

EFEITO DO VOLUME DO TUBETE NO CRESCIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS DE *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud E *Jacaranda micranta* Cham.

EFFECT OF CONTAINER VOLUME ON INITIAL GROWTH OF *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud AND *Jacaranda micranta* Cham. SEEDLINGS

Ubirajara Contro Malavasi¹ Marlene de Matos Malavasi²

RESUMO

O ensaio comparou os efeitos de tubetes de quatro volumes no crescimento de mudas de *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud e *Jacaranda micranta* Cham. até 180 dias após o plantio (DAP). Foram utilizados tubetes plásticos de seção circular e volume de 55, 120, 180 e 300 cm³ preenchidos com substrato comercial. Os resultados indicaram que, durante a fase de viveiro na qual não fora anotada nenhuma mortalidade, os tubetes menores causaram diminuição da massa seca do sistema radicular e do número de radículas. O crescimento a campo em altura e diâmetro das mudas das duas espécies utilizadas no ensaio resultou em similaridade estatística entre as originadas de tubetes com volumes de 120, 180 e 300 cm³ ao final de 180 dias após plantio.

Palavras-chave: mudas; recipientes; desenvolvimento; restrição radicular.

ABSTRACT

This study compared the effects of container volume upon initial seedling growth of *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud and *Jacaranda micranta* Cham. 180 days after the planting. The plastic containers used were filled with commercial nursery substrate and displayed volumes of 55, 120, 180 and 300 cm³. No mortality was recorded among seedlings of all container sizes. There were no statistical differences in respect of height and stem diameter from seedlings cultivated in 120, 180 and 300 cm³ containers 180 days after the planting date.

Key words: seedlings; containers; development; root restriction.

INTRODUÇÃO

O plantio de espécies florestais nativas, para fins de produção ou conservação, depende em grande parte da utilização de mudas produzidas em recipientes (Carneiro, 1995). As dimensões dos recipientes devem adequar-se às características das espécies (Gomes *et al.*, 1990). Com um crescimento inicial lento, as espécies florestais nativas necessitam de mais tempo no viveiro para alcançar o tamanho mínimo de 25-30 cm (Carneiro, 1995), que por sua vez induz ao uso de recipientes de maior tamanho.

A produção de mudas de espécies florestais em recipientes deve ser preferida quando inexistem limitações financeiras para aquisição dos recipientes, as práticas de viveiros são mecanizadas (Davide, 1995), e o crescimento vegetal é suficientemente plástico para não sofrer alterações impostas pelos recipientes (Carneiro, 1995). Entretanto, um dos problemas detectados nas mudas produzidas em recipientes de paredes rígidas são as deformações radiculares, acentuadas pelo pequeno volume de substrato que aqueles comportam. Essas deformações tendem a continuar após a fase de viveiro, destacando a importância de priorizar metodologias de produção de mudas que não provoquem deformações em suas raízes (Mattei, 1993).

Segundo Pezzutti *et al.* (1999), o conhecimento do crescimento das plantas no viveiro, em resposta a fatores como água, luz, temperatura, fertilizantes e restrição radicular reveste-se de importância para produzir mudas de qualidade, em quantidade suficiente, e a um custo menor. Mudas aptas ao plantio a campo devem ser sadias e possuírem resistência a estresses que lhe permitam sobreviver às condições adversas do meio (Gomes *et al.*, 1996).

1. Engenheiro Florestal, Dr., Professor do Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Rua Pernambuco, 1777, CEP 85960-000, Marechal Cândido Rondon (PR). umala@unioeste.br

2. Engenheira Agrônoma, Dr^a, Professora do Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Rua Pernambuco, 1777, CEP 85960-000, Marechal Cândido Rondon (PR).

O objetivo do ensaio foi comparar o crescimento inicial de mudas de *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud (Boraginaceae) e *Jacaranda micranta* Cham. (Bignoniaceae) conduzidas sob condições restritivas de espaço radicular impostas por tubetes de quatro diferentes volumes no viveiro e após plantio a campo.

MATERIAL E MÉTODOS

As sementes de *Cordia trichotoma* e de *Jacaranda micranta* utilizadas foram coletadas na ARIE de Santa Helena, PR, e germinadas em canteiro. Após a expansão das folhas cotiledonares, foi executada a repicagem para tubetes preenchidos com substrato comercial (GIOPLANT tipo III). As irrigações foram diárias e até saturação, enquanto as adubações de cobertura utilizaram solução 3% de NPK (8-8-8) a cada 15 dias. As mudas permaneceram sob **SOMBRITE** com 45% de sombreamento durante as três primeiras semanas após repicagem. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com quatro tratamentos constituídos por tubetes plásticos de seção circular e volume de 55, 120, 180 e 300 cm³, com quatro repetições e sete plantas úteis por parcela. Um total de 112 plantas foram utilizadas para a coleta de dados da primeira fase (viveiro) e igual número para a segunda fase do ensaio (plantio a campo).

O ensaio foi instalado em Marechal Cândido Rondon, PR, localizado a 24° 33' 40" Sul e 54° 04' 12" Oeste com altitude de 420 metros, temperaturas médias de 14°C na época mais fria e 28°C na época mais quente, a qual ocorre de outubro a julho. O clima local é definido como Cfa (Koppen) enquanto a precipitação média anual totaliza 1.804 mm.

A primeira fase, iniciada em Janeiro, foi conduzida em viveiro e terminou 10 semanas após a repicagem com o aparecimento de raízes no fundo dos tubetes de menor volume (55 cm³). As variáveis mensuradas incluíram: o número de folhas, a altura da planta (cm), o diâmetro do coleto (mm), o número de radículas, e as massas seca da parte aérea, subterrânea, e total (mg) assim como o índice de Dickson utilizado como indicador da qualidade da muda (Dickson *et al.*, 1960). A determinação da massa seca utilizou metodologia descrita por BRASIL (1992) com estufa DE LEO a 65°C até massa constante, e balança analítica SCIENTECH SA 210.

A segunda fase do ensaio, iniciada em Março do mesmo ano, foi conduzida a campo com o plantio em área adjacente ao viveiro. O ensaio foi instalado em solo classificado como Latossolo Vermelho Escuro Eutroférico. A área foi roçada e as mudas plantadas manualmente. O espaçamento entre as mudas foi de 2 x 2 m com bordadura simples ao redor das parcelas. As mudas foram irrigadas quando da inexistência de precipitação por mais de 4 dias consecutivos. As variáveis mensuradas foram altura (cm) e diâmetro do coleto (mm) das mudas aos 120 e 180 dias após plantio (DAP). Os dados foram submetidos à análise de variância e a médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao final de 10 semanas após a repicagem, mudas de *Cordia trichotoma* conduzidas em tubetes de 300 cm³ apresentaram valores médios significativamente maiores para número de radículas, massa seca da parte aérea, e massa seca total que os demais tratamentos. Para as demais variáveis, não foram detectadas diferenças estatisticamente significativas ($P < 0,05$) entre as mudas produzidas em tubetes de 180 e 300 cm³ (Tabela 1). As plântulas oriundas de tubetes de 55 cm³ tiveram os menores valores nas variáveis avaliadas. Esses resultados são similares aos obtidos por Carneiro (1985) com *Pinus taeda*, Brissette (1990) com *Pinus echinata* e, Gomes *et al.* (1988 e 1990) com *Pinus caribaea*, *Tabebuia serratifolia*, *Copaifera longsdorffii* e, *Piptadenia peregrina*.

TABELA 1: Número de folhas (NF), altura (H), diâmetro do coleto (D), massa seca do sistema radicular (MSSR), massa seca da parte aérea (MSPA), massa total (MST), e número de radículas (NR) para mudas de *Cordia trichotoma* 10 semanas após repicagem.

TABLE 1: Number of leaves (NF), height (H), root collar diameter (D), root dry weight (MSSR), shoot dry weight (MSPA), total dry weight (MST), and number of root tips (NR) for *Cordia trichotoma* seedlings 10 weeks after the transplanting.

| Volume do tubete (cm ³) | NF | H (cm) | D (mm) | MSSR (mg) | MSPA (mg) | MST (mg) | NR |
|-------------------------------------|---------------------|---------|--------|-----------|-----------|----------|----------|
| 55 | 5,89 c ¹ | 4,78 ab | 2,01 c | 62,7 c | 97,7 c | 150,4 b | 76,28 c |
| 120 | 6,75 bc | 4,68 ab | 2,52 b | 141,3 b | 173,7 b | 315,0 b | 149,61 b |
| 180 | 7,32 ab | 5,02 ab | 2,92 a | 161,6 ab | 203,1 b | 364,6 b | 154,64 b |
| 300 | 7,86 a | 5,31 a | 2,98 a | 212,9 a | 274,9 a | 477,6 a | 214,89 a |

Em que: ¹ = Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste Tukey $\alpha = 0,05$.

Ao final do mesmo período, mudas de *Jacaranda micranta* também expressaram valores significativamente superiores da massa seca da parte aérea, massa seca total, e diâmetro do coleto quando conduzidas em tubetes de 300 cm³. As variáveis número de folhas, a altura das mudas, a massa seca do sistema radicular, e número de radículas não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre mudas produzidas nos tubetes de 180 e de 300 cm³ (Tabela 2). Similarmente aos resultados com plântulas de *Cordia trichotoma*, os menores valores das variáveis avaliadas em plântulas de *Jacaranda micranta* foram obtidos em tubetes com volume de 55 cm³. Um sistema radicular mais volumoso tende a apresentar maior número de ápices radiculares, região em que a raiz é mais eficiente na absorção e transporte de água e nutrientes e, sobretudo, na produção de reguladores de crescimento (Reis *et al.*, 1989).

TABELA 2: Número de folhas (NF), altura (H), diâmetro do coleto (D), massa seca do sistema radicular (MSSR), massa seca da parte aérea (MSPA), massa total (MST), e número de radículas (NR) para mudas de *Jacaranda micranta* 10 semanas após repicagem.

TABLE 2: Number of leaves (NF), height (H), root collar diameter (D), root dry weight (MSSR), shoot dry weight (MSPA), total dry weight (MST), and number of root tips (NR) for *Jacaranda micranta* seedlings 10 weeks after the transplanting.

| Volume do tubete (cm ³) | NF | H (cm) | D (mm) | MSSR (mg) | MSPA (mg) | MST (mg) | NR |
|-------------------------------------|---------------------|--------|--------|-----------|-----------|----------|----------|
| 55 | 8,92 b ¹ | 3,94 c | 1,24 d | 28,7 b | 48,4 d | 77,4 c | 224,71 c |
| 120 | 9,43 ab | 4,64 b | 1,73 c | 49,1 b | 114,1 c | 162,2 bc | 505,89 b |
| 180 | 9,32 b | 5,67 a | 1,99 b | 153,1 a | 172,7 b | 255,2 b | 705,57 a |
| 300 | 10,21 a | 6,10 a | 2,26 a | 96,3 ab | 295,8 a | 392,3 a | 729,46 a |

Em que: ¹ = Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste Tukey $\alpha = 0,05$.

Os índices de qualidade das mudas ao final das 10 semanas após repicagem indicaram para *Cordia trichotoma* similaridade entre as mudas conduzidas em tubetes de 120, 180 e 300 cm³, enquanto que para mudas de *Jacaranda micranta*, houve similaridade apenas para aquelas oriundas de tubetes com volume de 180 e 300 cm³ (Tabela 3).

TABELA 3: Índice de Dickson para mudas oriundas de tubetes com diferentes volumes 10 semanas após repicagem.

TABLE 3: Dickson index from seedlings grown in containers of different volumes 10 weeks after the transplanting.

| Volume do tubete (cm ³) | <i>Cordia trichotoma</i> | <i>Jacaranda micranta</i> |
|-------------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 55 | 0,038 b ¹ | 0,016 c |
| 120 | 0,102 a | 0,032 b |
| 180 | 0,122 a | 0,064 a |
| 300 | 0,155 a | 0,068 a |

Em que: ¹ = Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste Tukey $\alpha = 0,05$.

Ao final do ensaio a campo, não foi constatada nenhuma mortalidade entre as mudas originadas dos

tubetes de diferentes volumes. Os dados coletados revelaram que, independente do período de avaliação e da variável analisada, as mudas de *Jacaranda micranta* com as menores médias foram originadas de tubetes de 55 cm³, enquanto que as originadas de tubetes de 300 cm³ apresentaram os maiores valores mensurados (Tabela 4). Já aos 120 DAP poucas diferenças existiam no diâmetro entre mudas produzidas com tubetes de 180 e 300 cm³. Aos 180 DAP, as mudas formadas em tubetes de 180 e 300 cm³ de volume foram estatisticamente iguais ($P < 0,05$) tanto em altura como em diâmetro do coleto. As mudas de *Cordia trichotoma* apresentaram resultados similares (Tabela 5), exceto para o diâmetro do coleto que foi maior em mudas advindas de tubete de 300 cm³. A altura da muda é considerada como um dos parâmetros mais antigos na classificação e seleção de mudas (Parviainen, 1981b), e ainda continua apresentando uma contribuição importante, podendo ser indicada como um parâmetro para essa avaliação.

TABELA 4: Valores médios da altura (H) e do diâmetro (D) no plantio, aos 120 e 180 dias após plantio (DAP) para mudas de *Jacaranda micranta*.

TABLE 4: Average height values (H) and root collar diameter (D) at planting, 120 and 180 days after the planting (DAP) of *Jacaranda micranta* seedlings.

| Volume do tubete (cm ³) | Plantio | | 120 DAP | | 180 DAP | |
|-------------------------------------|---------------------|---------|---------|----------|----------|----------|
| | D (mm) | H(cm) | D(mm) | H(cm) | D(mm) | H(cm) |
| 55 | 1,71 b ¹ | 3,94 c | 4,89 b | 11,49 b | 7,98 b | 16,33 b |
| 120 | 2,06 ab | 5,01 b | 6,34 b | 14,49 b | 10,07 ab | 21,85 ab |
| 180 | 2,04 ab | 5,53 ab | 7,80 ab | 20,77 ab | 12,48 ab | 27,85 ab |
| 300 | 2,26 a | 6,13 a | 9,65 a | 26,19 a | 15,23 a | 36,08 a |

Em que: ¹ = Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste Tukey $\alpha = 0,05$.

Segundo Ball, apud Santos *et al.* (2000), a redução da capacidade dos recipientes provoca uma maior diferenciação do sistema radicial o que origina uma maior quantidade de radículas e pêlos absorventes aumentando a possibilidade das plantas obterem os nutrientes necessários e adquirirem características favoráveis ao bom desenvolvimento a campo. Independente do processo de produção de mudas, as deformações radiculares devem ser evitadas para proporcionar maior produtividade e estabilidade das árvores, especialmente em regiões com ventos fortes (Schmidt-Vogt, 1984).

TABELA 5: Valores médios da altura (H) e do diâmetro (D) no plantio, aos 120 e 180 dias após plantio (DAP) para mudas de *Cordia trichotoma*.

TABLE 5: Average height values (H) and root collar diameter (D) at planting, 120 and 180 days after the planting (DAP) of *Cordia trichotoma* seedlings.

| Volume do tubete (cm ³) | Plantio | | 120 DAP | | 180 DAP | |
|-------------------------------------|---------------------|---------|---------|---------|---------|----------|
| | D (mm) | H (cm) | D (mm) | H (cm) | D (mm) | H (cm) |
| 55 | 1,21 c ¹ | 3,83 c | 4,54 b | 8,40 c | 6,82 c | 12,08 c |
| 120 | 2,34 b | 4,66 b | 6,20 ab | 15,31 b | 8,88 b | 21,42 ab |
| 180 | 2,78 a | 5,17 ab | 6,46 ab | 15,57 b | 8,57 b | 24,68 ab |
| 300 | 2,93 a | 5,49 a | 6,89 a | 21,69 a | 9,62 a | 26,84 a |

Em que: ¹ = Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste Tukey $\alpha = 0,05$.

Resultados similares foram reportados por Santos *et al.* (2000) com mudas de *Cryptomeria japonica* (L.F.) D. Don na região sul, 111 dias após repicagem. Na Austrália, Evans e Duyker, apud Gonzales *et al.* (1988), estudando diferentes diâmetros e comprimentos, afirmaram que os recipientes de 4 cm de diâmetro por 15 cm de comprimento são ideais para a produção de mudas de coníferas. Para um mesmo modelo de recipiente, o de maior volume apresenta a configuração do sistema radicular mais próximo àquela de mudas provenientes de sementeira direta a campo (Parviainen, 1981a).

Tubetes com volumes menores de substrato causam diminuição da massa seca do sistema radicular e do número de radículas que potencialmente influenciam na absorção de nutrientes (Novaes, 1998). As diferenças anotadas aos quatro meses após plantio a campo, para mudas de *Jacaranda micranta* e *Cordia trichotoma*, foram suprimidas aos seis meses, restando apenas diferença estatística entre as mudas originadas

de tubetes de 55 e 300 cm³. Por outro lado, um maior crescimento inicial diminui a frequência dos tratos culturais, minimizando os custos de implantação do povoamento (Carneiro, 1995), e de seu replantio o qual é dispensável quando a sobrevivência for elevada (Novaes, 1998).

CONCLUSÕES

No viveiro, o desenvolvimento inicial das mudas das duas espécies foi influenciado pela dimensão dos recipientes. O cálculo do índice de Dickson após 10 semanas indicou semelhança no crescimento das mudas conduzidas em tubetes com volume de 120, 180 e 300 cm³. Após 180 dias do plantio a campo, as mudas originárias de tubetes com os três maiores volumes testados apresentaram comportamento similar, contribuindo positivamente para o desenvolvimento das mudas, tanto em altura como em diâmetro. Para mudas de *Cordia trichotoma* e *Jacaranda micranta* semeadas em janeiro e plantadas em março em solo LVE da região oeste do Estado do Paraná, é possível a utilização de tubetes de 120 cm³ com economia de substrato, espaço de viveiro, e esforço no plantio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRISSETTE, J.C. Development and function of the root systems of southern pine nursery stock. In: SOUTHERN NURSERY CONFERENCES, 1991, Biloxi. **Anais...** New Orleans, 1990. p. 67-81.
- CARNEIRO, J.G.A. **Efeito da densidade sobre o desenvolvimento de alguns parâmetros morfo-fisiológicos de mudas de *Pinus taeda* L. em viveiro e após plantio.** Curitiba: UFPR, 1985. 140 p.
- CARNEIRO, J.G.A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais.** Curitiba: UFPR/FUPEF; Campos: UENF, 1995. 451p.
- CARVALHO, P.E.R. **Espécies florestais brasileiras: representações silviculturais, potencialidades e uso da madeira.** Colombo-PR: EMBRAPA-CNPQ/SPI, 1994. 639 p.
- DAVIDE, A.C.; FARIA, J.M.R.; BOTELHO, S.A. **Propagação de espécies florestais.** Belo Horizonte : CEMIG, 1995.41 p.
- DICKSON, A.; LEAF, A.L.; HOSNER, J.F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forest. Chronicles**, v. 36, p. 10-13,1960.
- GOMES, J.M.; COUTO, L.; BORGES, R.C.G. Influência do tamanho da embalagem plástica na produção de mudas de Ipê, Copaíba e Angico Vermelho. **Revista Árvore**, Viçosa, v.14, n.1, p.26-34, 1990.
- GOMES, J.M.; PAIVA, H. N.; COUTO, L. Produção de mudas de eucalipto. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 18, n. 185, p.15 – 23, 1996.
- GOMES, J.M.; PEREIRA, A.R.; MORAIS, E.J. **Influência do tamanho da embalagem na produção de mudas de *Pinus caribaea* var. *hondurensis*.** 1988. 81p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1988.
- GONZALEZ, R.A.; PERZ, S.M.; BLANCO, J.J. Estudio sobre el comportamiento en vivero de *Pinus caribaea* var. *caribaea* cultivado en envases de polietileno de 12 dimensiones diferentes. **Forestal Baracoa**, Cuba, v. 18, n. 1, p. 39-51, 1988.
- MATTEI, V.L. **Comparação entre semeadura direta e plantio de mudas produzidas em tubetes, na implantação de povoamento de *Pinus taeda* L.** 1993. 149 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1993.
- NOVAES, A. B. **Avaliação morfológica da qualidade de mudas de *Pinus taeda* L. produzidas em raiz nua e em diferentes tipos de recipientes.** Curitiba : Universidade Federal do Paraná, 1998. 116p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1998.
- PARVIAINEN, J.O. O desenvolvimento radicular das mudas florestais no viveiro e no local de plantio. In: SEMINÁRIO DE SEMENTES E VIVEIROS FLORESTAIS, 1981, Curitiba. **Anais...** Curitiba : FUPEF, 1981, v. 2, p. 111-130, 1981a.
- PARVIAINEN, J.O. Qualidade e avaliação de qualidade de mudas florestais. In: SEMINÁRIO DE SEMENTES E VIVEIROS FLORESTAIS, 1981, Curitiba. **Anais...** Curitiba: FUPEF, 1981, v. 2, p. 59-90, 1981b.
- PEZZUTTI, R.V.; SCNUMACHER, M.V.; HOPPE, J. M. Crescimento de mudas de *Eucalyptus globulus* em resposta a fertilização. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 9, n. 2, p. 117-125, 1999.
- SANTOS, C.B.; LONGHI, S.J.; HOPPE, J.M. Efeito do volume de tubetes e tipos de substrato na qualidade de mudas

de *Cryptomeria japonica* (L.F.) D.Don. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 10, n. 2, p. 1-15, 2000.

SCHMIDT-VOGT, H. Morpho-physiological quality of forest tree seedlings: the present international status of research. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL: MÉTODOS DE PRODUÇÃO E CONTROLE DE QUALIDADE DE SEMENTES E MUDAS FLORESTAIS, 1984, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR/IUFRO, 1984. p.366-378.