

**Efeito do tubete no crescimento inicial
de *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex steud
e *Jacaranda micranta* Cham.**

Ubirajara Contro Malavasi¹ e Marlene de Matos Malavasi²

Centro de Ciências Agrárias - UNIOESTE
85960-000 Marechal Cândido Rondon, PR

(Recebido: 29 de julho de 2003)

Resumo: *Este ensaio comparou os efeitos de quatro tubetes no crescimento de mudas de Cordia trichotoma (Vell.) Arrab. ex steud, e Jacaranda micranta Cham. até 180 dias após o plantio. Foram utilizados tubetes plásticos de seção circular e volume de 55 cm³, 120 cm³, 180 cm³, e 300 cm³ preenchidos com substrato comercial. Os resultados indicaram que, durante a fase de viveiro, os tubetes menores causaram diminuição da massa seca do sistema radicular e do número de radículas. O crescimento das mudas de caroba e de louro-pardo em altura e diâmetro plantadas a campo resultou em similaridade estatística entre as originadas de tubetes de 120 cm³, 180 cm³, e 300 cm³ ao final de 180 dias após plantio. O plantio de mudas das espécies testadas em solos de boa fertilidade possibilita a utilização de tubetes de 120 cm³ com economia de substrato, de espaço de viveiro e de esforço no plantio.*

Palavras-chave: *mudas, recipientes, desenvolvimento, restrição radicular*

Abstract: *This study compared the effects of container size upon initial seedling growth of Cordia trichotoma (Vell.) Arrab. ex steud, and Jacaranda micranta Cham. 180 days after*

¹umala@unioeste.br

²malavasi@unioeste.br

planting. The plastic containers used were filled with commercial nursery substrate and displayed volumes of 55 cm³, 120 cm³, 180 cm³, and 300 cm³. No mortality was recorded among seedlings of all container sizes. There were no statistical differences in respect to height and stem diameter from seedlings cultivated in 120 cm³, 180 cm³, and 300 cm³ containers 180 days after planting date. Planting container seedlings from the two tested species in soil of good fertility allows the use of 120 cm³ container with reduction in nursery space, planting effort and substrate volume.

Key words: *seedlings, containers, development, root restriction*

1 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.

Deve-se preferir a produção de mudas de espécies florestais em recipientes quando inexistem limitações financeiras para a aquisição dos recipientes, as práticas de viveiros são mecanizadas (DAVIDE, 1995) e o crescimento vegetal é suficientemente plástico e não sofre alteração imposta pelos recipientes. Entretanto, um dos problemas detectados nas mudas produzidas em recipientes de paredes rígidas são as deformações radiculares, acentuadas pelo pequeno volume de substrato que 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 em 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, a um custo menor. Mudanças aptas ao plantio a campo devem ser saudáveis e possuírem resistência a estresses que lhes permitam sobreviver às condições adversas do meio (GOMES *et al.*, 1996).

O objetivo deste estudo 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 volumes no viveiro e após plantio a campo.

2 Material e métodos

As sementes das espécies utilizadas neste estudo foram coletadas na ARIE (área de relevante interesse ecológico) de Santa Helena, PR, e germinadas em canteiro. Após a expansão das folhas cotiledonares, foi executada a repicagem para tu-

betes preenchidos com substrato comercial (GIOPLANT tipo III). As irrigações até saturação foram diárias, enquanto as adubações de cobertura utilizaram solução 3% de NPK (8-8-8) a cada 15 dias. Durante as três primeiras semanas após repicagem, as mudas permaneceram sob SOMBRITE com 45% de sombreamento. O delineamento experimental utilizado tanto para o ensaio na fase de viveiro como para aquele a campo foi o de blocos casualizados com 4 tratamentos constituídos por tubetes plásticos de seção circular e volume de 55 cm³, 120 cm³, 180 cm³, e 300 cm³, e 4 repetições com 7 plantas úteis por parcela. Um total de 112 plantas foram utilizadas para o coleta de dados no viveiro e igual número para a fase de 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, e temperaturas médias de 14°C na época mais fria e 28°C na época mais quente, de outubro a julho. O clima local é definido como Cfa e a precipitação média anual é de 1.804 mm. O ensaio a campo foi instalado em espaçamento de 1 × 2 metros em terreno plano sem sombreamento sob palhada de milho em solo classificado como Latossolo Vermelho Escuro Eutroférico.

A fase de viveiro iniciada em janeiro terminou dez 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 secas da parte aérea, subterrânea e total (mg). 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. Na fase a campo, iniciada em março, as variáveis mensuradas aos 120 e 180 dias após plantio foram altura (cm) e diâmetro do coleto (mm) das mudas.

Os dados da fase de viveiro foram submetidos a análise de variância e a médias comparadas através do teste Tukey a 5% de probabilidade, enquanto os dados da fase a campo foram submetidos a análise de covariância.

3 Resultados e discussão

As mudas de louro-pardo conduzidas em tubetes de 300 cm³, ao final de dez semanas após plantio, apresentaram os maiores valores médios para número de radículas, massa seca da parte aérea e massa seca total. Entretanto, 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). 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*.

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 b	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	5,31a	2,98 a	212,9 a	274,9 a	477,6 a	214,89 a

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

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 o número de radículas (NR) para mudas de louro-pardo.

Mudas de caroba também expressaram os maiores valores da massa seca da parte aérea, massa seca total, e diâmetro do coleto em tubetes de 300 cm³, enquanto que o número de folhas, a altura das mudas, a massa seca do sistema radicular e o número de radículas não apresentaram diferença estatística entre mudas produzidas nos tubetes de 180 e de 300 cm³ (Tabela 2). Um sistema radicular mais volumoso tende a conter maior número de ápices radiculares, região em que a raiz é mais eficiente na absorção e transporte de água e nutrientes e, principalmente, na produção de reguladores de crescimento (REIS *et al.*, 1989).

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

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

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 caroba.

O ensaio a campo revelou que apenas a altura de mudas de louro-pardo aos 180 dias após plantio foram influenciadas pela altura no ato do plantio ($P = 0,0008$).

Independente do período de avaliação e da variável analisada, as mudas de caroba com as menores médias foram originadas de tubetes de 55 cm³ enquanto que as mudas originadas de tubetes de 300 cm³ apresentaram os maiores valores mensurados. Aos 120 dias após plantio, ainda existiam diferenças de diâmetro entre mudas produzidas em tubetes de 120 cm³ e 300 cm³. Porém, aos 180 dias após plantio, as

mudas formadas em tubetes de 120, 180 e 300 cm³ foram estatisticamente iguais ($P < 0,05$) tanto em altura como em diâmetro do coleto. A massa seca aérea e subterrânea assim como o número de radículas das mudas de caroba não apresentaram variação ($P < 0,05$) quando expressas por unidade de volume do tubete.

Nas mudas de louro-pardo, por outro lado, a representação das variáveis em relação à unidade de volume do tubete apontou um decréscimo significativo ($P < 0,05$) para aquelas originadas em tubetes de 180 cm³ e de 300 cm³ (Figuras 1 e 2).

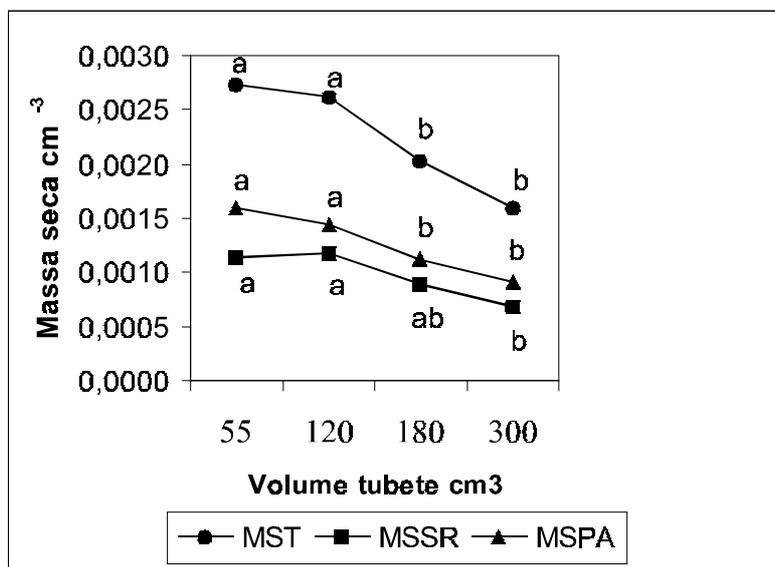


Figura 1. Massa seca total (MST), massa seca do sistema radicular (MSSR) e da parte aérea (MSPA) expressa por unidade de volume do tubete para mudas de louro-pardo ao final de 180 dias após plantio a campo.

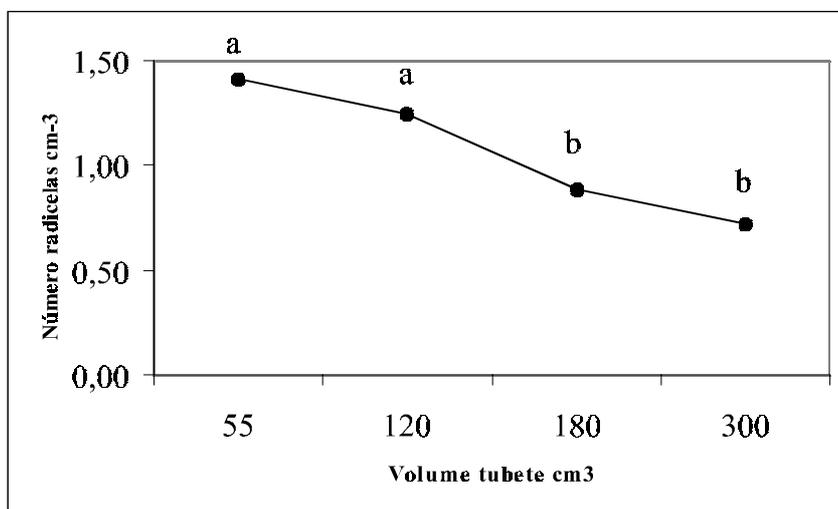


Figura 2. Número de radículas por unidade de volume do tubete para mudas de louro-pardo.

Segundo Ball (1976), *apud* Santos *et al.* (2000), a redução da capacidade dos recipientes, até o limite mínimo permitido, provoca também uma maior diferenciação do sistema radicular 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. Louro-pardo é uma espécie secundária inicial, com tendência a pioneira, enquanto a caroba é uma espécie pioneira (CARVALHO, 1994), portanto, apresentando crescimento diferenciado. Independente do processo de produção de mudas, as deformações radiculares devem ser evitadas para proporcionar maior produtividade e estabilidade das árvores, principalmente em regiões com ventos fortes (SCHMIDT-VOGT, 1984).

Ao final do ensaio não foi constatada nenhuma mortalidade entre as mudas originadas dos diferentes tamanhos de tubetes. O crescimento das mudas de caroba (Tabela 3) e de louro-pardo (Tabela 4), em altura e diâmetro, plantadas a campo, resultou em similaridade estatística ($P < 0,05$) entre aquelas originadas de tubetes de 120 cm³, 180 cm³, e 300 cm³ ao final de 180 dias após plantio.

Tubete (cm ³)	Plantio		120 dias após plantio		180 dias após plantio	
	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

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

Tabela 3. Média da altura (H) e do diâmetro (D) no plantio, aos 120, aos 180 dias após plantio para mudas de caroba.

Tubete (cm ³)	Plantio		120 dias após plantio		180 dias após plantio	
	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 b	12,08 c
120	2,34 b	4,66 b	6,20 ab	15,31 ab	8,88 ab	21,42 ab
180	2,78 a	5,17 ab	6,46 ab	15,57 b	6,57 b	24,68 ab
300	2,93 a	5,49 a	6,89 a	21,69 a	9,62 a	26,84 a

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

Tabela 4. Média da altura (H) e do diâmetro (D) no plantio aos 120 e aos 180 dias após plantio para mudas de louro-pardo.

Resultados similares foram reportados por Santos *et al.* (2000) com mudas de *Cryptomeria japonica* (IL.F.) D. Don na região sul, 111 dias após repicagem. Na Austrália, Evans e Duyker, citado por 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, segundo Parviainen (1981), o de maior volume apresentou a configuração do sistema radicular mais próximo àquela de mudas proveniente de semeadura direta a campo.

4 Conclusões

No viveiro, o desenvolvimento inicial das mudas das duas espécies foi influenciado pela dimensão dos recipientes. Tubetes menores causaram diminuição da massa seca do sistema radicular e do número de radículas que potencialmente influenciam a absorção de nutrientes. As diferenças anotadas aos quatro meses após plantio a campo, para mudas de caroba e louro-pardo, foram suprimidas aos seis meses, restando apenas diferença estatística entre as mudas originadas de tubetes de 55 cm³ e 300 cm³. Portanto, as mudas conduzidas em recipientes com os três maiores volumes testados apresentaram comportamento similar, contribuindo positivamente para o desenvolvimento das mudas, tanto em altura como em diâmetro.

Para mudas das espécies *C. trichotoma* e *J. micranta* semeadas em Janeiro e plantadas em Março em solos de boa fertilidade na região de Mal. Cândido Rondon, é possível a utilização de tubetes de 120 cm³ com economia de substrato, de espaço de viveiro, e de esforço no plantio.

Referências

- BRISSETTE, J. C. *Development and function of the root systems of southern pine nursery stock*. In: SOUTHERN NURSERY CONFERENCES, 1991, Biloxi. Anais. New Orleans, p. 67. 1990.
- 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.
- CARNEIRO, J. G. A. *Produção e controle de qualidade de mudas florestais*. Curitiba: UFPR/FUPEF; Campos: UENF. 1995.
- CARVALHO, P. E. R. *Espécies florestais brasileiras: representações silviculturais, potencialidades e uso da madeira*. EMBRAPA - CNPF/SPI, Colombo, PR. 1994.
- DAVIDE, A. C.; FARIA, J. M. R.; BOTELHO, S. A. *Propagação de espécies florestais*. Belo Horizonte: CEMIG. 1995.
- 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*. *Árvore*, Viçosa, v. 14, n. 1, p. 26. 1990.
- GOMES, J. M.; PAIVA, H. N.; COUTO, L. *Produção de mudas de eucalipto*. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 18, n. 185, p. 15. 1996.

- GOMES, J. M.; PEREIRA, A. R.; MORAIS, E. J. *Influência do tamanho da embalagem na produção de mudas de Pinus caribaea var. hondurensis*. 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. 1988.
- MATTEI, V. L. *Comparação entre semeadura direta e plantio de mudas produzidas em tubetes, na implantação de povoamentos de Pinus taeda L.* Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 1993.
- PARVIAINEN, J. O. *O desenvolvimento radicular das mudas florestais no viveiro e no local de plantio*. In: SEMINÁRIO DE SEMENTES E VIVEIROS FLORESTAIS, 1981. Anais. Curitiba: FUPEF, v. 2, p. 111. 1981.
- PEZZUTTI, R. V.; SCHUMACHER, 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. 1999.
- REIS, G. G.; REIS, M. G. F.; MAESTRI, M. *Crescimento de Eucalyptus camaldulensis, E. grandis e E. cloeziana sob diferentes níveis de restrição radicular*. Revista Árvore, v. 13, n. 1, p. 1. 1989.
- SANTOS, C. B.; LONGHI, S.; 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. 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. Curitiba: UFPR/IUFRO, p. 366. 1984.