

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES TIPOS DE RECIPIENTES PARA PRODUÇÃO DE MUDAS DE *PINUS TAEDA* L.

Pablo do Couto Corroche, UFSM – Universidade Federal de Santa Maria, CEP.:97105900, Santa Maria, RS, Brasil. Fone: (053) – 99776975 ,e-mail: pablobage@hotmail.com. Rodrigo Thomas ,UFSM –Fone: (055) – 99541483, e-mail: alemaorodrigothomas@bol.com.br., Franco F. Quevedo, UFSM –. Fone: (055) – 91032900,e-mail: francofquevedo@bol.com.br., João Ângelo C. Vivian, UFSM. Fone: (055) – 2123018, e-mail: joaovivian@bol.com.br., Juarez Martins Hoppe, UFSM –Fone: (055) – 99796065, e-mail: hoppe@ccr.ufsm.br., Mauro V. Schumacher, UFSM. Fone: (055)99796065, e-mail: schuma@ccr.ufsm.br, Darian Girelli, UFSM. Fone: (055) – 91152391, e-mail:dariansm@bol.com.br, Frederico S. S. Seganfredo, UFSM. Fone: (055) – 2208276, e-mail: salamoni@bol.com.br

RESUMO

Para avaliar diferentes tipos de recipientes para produção de mudas *Pinus taeda* L., foi instalado no Centro Tecnológico de Silvicultura, no Centro de Pesquisas Florestais da Universidade Federal de Santa Maria, uma pesquisa disposta estatisticamente em blocos ao acaso totalizando 3 tratamentos com 7 repetições, sendo utilizado um substrato a base de composto orgânico e casca de *Pinus* spp. Os diferentes recipientes utilizados foram tubete redondo e cônico (180cm³), tubete cilíndrico (53cm³) e tubete quadrado (53cm³). Os parâmetros analisados foram altura das mudas, diâmetro de colo, massa seca aérea e massa seca radicular. O recipiente indicado para a produção de mudas de *Pinus taeda* foi o tubete redondo e cônico com capacidade para 180 cm³ de substrato (T3), o qual apresentou melhores resultados nos parâmetros analisados. Palavras chave: Recipiente, Mudanças, *Pinus taeda*.

EVALUATION OF DIFFERENT TYPES OF CONTAINERS FOR PRODUCTION OF SEEDLINGS OF *PINUS TAEDA* L.

ABSTRACT

To evaluate different types of containers for production of seedlings *Pinus taeda* L., it was installed in the Technological Center of Forestry, in the Center of Forest Researches of Santa Maria's Federal University, a research willing statistically in blocks at random totaling 3 treatments with 7 repetitions, being used a substratum the base of organic composition and peel of *Pinus* spp. The different used containers were round and conical tube (180cm³), cylindrical tube (53cm³) and squared tube (53cm³). The analyzed parameters were height of the seedlings, lap diameter, mass dries aerial and mass dries root. The suitable container for the production of seedlings of *Pinus taeda* was the round and conical tube with capacity for 180 cm³ substrate (T3), which presented better results in the analyzed parameters.

Key words: Container, Seedlings, *Pinus taeda*

1-INTRODUÇÃO

O avanço tecnológico dos últimos anos, notadamente no que se refere aos tipos de recipientes, pode provocar diferenciado desenvolvimento do sistema radicular e, conseqüentemente no que se refere no desenvolvimento a campo.(Carneiro 1995).

Segundo Gonçalves (2000) as características da muda de boa qualidade estão intrinsecamente relacionadas com seu potencial de sobrevivência e crescimento no campo após o plantio, o que determinará a necessidade de replantio e demanda de tratamentos culturais de manutenção do povoamento recém implantado.

Procurando satisfazer a necessidade de mudas de desempenho superior essa pesquisa é realizada, já que muitos autores consideram que a produção de mudas em recipientes proporciona características desejáveis as mudas.

Para Gonçalves (2000) a produção de mudas em tubetes possui vantagens sobre as produzidas em sacos plásticos, principalmente para as espécies de crescimento rápido, como as pioneiras e as secundárias iniciais, a qualidade do sistema radicular é melhor, por serem bem formados e não possuem enovelamentos. Dentro dos tubetes há estrias longitudinais, do topo à base, que direcionam o crescimento das raízes principais para a base, onde são podadas pela luz e vento, sem enovelamentos. Para o mesmo autor, o uso de tubetes permite elevar o grau de mecanização, reduzir o número e intensidade de atividades do viveiro, resultando em considerável aumento dos rendimentos operacionais; por conseguinte, redução dos custos de produção das mudas.

Gomes et al.(1991), concluíram que as raízes das árvores de *Eucalyptus grandis*, originados do plantio de mudas produzidas em recipientes, diferiam significativamente daquelas provenientes de regeneração natural.

Os tubetes mais utilizados são os de formato cônico, com capacidade de 53cm³ para mudas de rápido crescimento, como os *Eucalyptus* sp. e *Pinus* sp.. Para as espécies de crescimento inicial mais lento, tal como as não pioneiras nativas, os tubetes devem ter capacidade de 153cm³, pois as mudas permanecem mais tempo no viveiro. Quando as mudas estão no seu estágio final, esse adensamento pode ser excessivo. Nesse caso, devem ser remanejadas, de forma a se colocar metade das mudas possíveis em cada bandeja (Mattei, 1993).

Para Carneiro (1995), os recipientes devem possuir as funções vitais, para proporcionar suporte e nutrição das mudas, proteção contra danos mecânicos, uma elevação na taxa de sobrevivência das mudas acondicionadas nos recipientes e maior facilidade no manuseio das mudas no viveiro e no posterior plantio.

O uso de tubetes rígidos apresenta inúmeras vantagens técnicas , como o desenvolvimento do sistema radicular sem enovelamento e crescimento inicial mais rápido logo após o plantio e ainda facilidades operacionais em nível de viveiro (Santos 1998).

A utilização de tubetes de polipropileno como recipiente de cultivo, permite elevar o grau de automatização dos viveiros florestais, reduzir custos e tempo de produção das mudas , ao mesmo tempo que se observa uma crescente melhoria do padrão de qualidade das mesmas (Gonçalves 1995).

Para Gomes et al.(1990), os sistemas radiculares das mudas produzidas em tubetes é mais estruturado e compactado portanto, menos susceptíveis a lesões de manuseio e transporte.

No Brasil, a implantação comercial de povoamentos com *Pinus* sp. é realizada, predominantemente, através de mudas produzidas em tubetes de plástico rígido. 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 Barnett (1983), o desempenho no campo é maior, à medida em que as dimensões das mudas, por ocasião do plantio, forem maiores.

A restrição do sistema radicular limita o crescimento e o desenvolvimento de várias espécies, pela redução da área foliar, altura e produção de biomassa (Reis et al., 1989).

O pequeno volume dos recipientes exige, ainda, a aplicação de doses elevadas de nutrientes, devido às perdas por lixiviação, resultante da necessidade de regas freqüentes (Neves et al., 1990). Outro prejuízo pode ser observado, quando se utiliza o recurso da fertirrigação, visto que os espaços entre os tubetes representam cerca de 78% das bandejas.

A utilização de novos tipos de recipientes exige estudos visando a adequação do substrato, de acordo com a particularidade de cada tipo de recipiente, propiciando, assim, boas condições para o desenvolvimento das mudas e adequada agregação entre o sistema radicular e o substrato (Fernades et al., 1986).

2-MATERIAIS E MÉTODOS:

A presente pesquisa foi realizada no Centro Tecnológico de Silvicultura, Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal de Santa Maria.

Santa Maria encontra-se aos 29^o 41' 25'' de Latitude Sul e 53^o 48'42'' de Longitude Oeste, a uma altitude de aproximadamente 95 metros, clima do tipo "cfa" (subtropical úmido), com temperatura média anual de 19 °C e precipitação média anual de 1769 mm (Köpen *Apud* Moreno, 1961).

As sementes utilizadas na produção das mudas de *Pinus taeda*, são provenientes de um pomar clonal da Empresa Florestal RIGESA S.A no estado de Santa Catarina. A semeadura foi realizada manualmente nos recipientes após a tradicional quebra de dormência das sementes.

Na instalação dessa pesquisa foram utilizadas sementes de *Pinus taeda*, as quais foram implantadas em três tipos de recipientes diferentes: tubetes pequenos e cônicos (53cm³), médios e cônicos (180cm³) e pequenos e quadrados (53cm³). Cada tratamento constou de 7 repetições dispostos no delineamento experimental blocos ao acaso.

O substrato utilizado foi a base de composto orgânico proveniente da decomposição sem vermicompostagem de esterco de curral, e casca de *Pinus* spp bioestabilizada pelo processo de decomposição, na proporção de 1:1.

QUADRO 1: Descrição dos tratamentos para a definição do recipiente ideal para a produção de mudas de *Pinus taeda*:

Tratamentos	Descrição
T1	Tubete pequeno e cônico – Volume 53 cm ³
T2	Tubete médio e cônico – Volume 53 cm ³
T3	Tubete pequeno e quadrado– Volume 180 cm ³

A análise estatística foi realizada pelo software estatístico SPSS for Windows 7.5, onde foi realizado o teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade de erro.

Para a realização desta pesquisa foram utilizados os seguintes produtos como substrato Composto orgânico e casca de *Pinus* spp.

Para a execução deste teste foi analisado o crescimento das mudas de *P. taeda* L. submetidas ao cultivo em diferentes tipos de tubetes .

Na avaliação do melhor tipo de tubete para a produção de mudas de *Pinus taeda* L., foram avaliados a altura das mudas, diâmetro de colo, massa seca aérea e massa seca radicular das mesmas. As mudas foram avaliadas somente aos 210 dias após a semeadura.

3-RESULTADOS E DISCUSSAO

Segundo Gonçalves e Poggiani (1996) a produção de mudas florestais em quantidade e qualidade, é de fundamental importância para a formação de povoamentos com grande repercussão sobre a produção.

Segundo Tinus & McDonald (1979) *Apud* Carneiro (1995), o processo de evolução dos tipos de recipientes tem sido muito dinâmico, mas sempre deve atacar o princípio de que as mudas produzidas possam ser plantadas com um mínimo de distúrbio e exposição do sistema radicular. Consegue-se, assim, de acordo com os autores, menor “choque” de plantio, com subsequente maior índice de sobrevivência e desenvolvimento nos meses após o plantio.

Carneiro (1995), diz que a forma dos recipientes deve evitar o crescimento das raízes em forma espiral, estrangulando, como também a dobra da raiz pivotante, ou de qualquer outra raiz.

Böhm (1979) *Apud*, Carneiro (1995) diz que as dimensões dos recipientes e o volume para enraizamento influenciam na disponibilidade de nutrientes e água. O desenvolvimento das mudas ficará afetado adversamente se a disponibilidade for muito limitada ou, ao contrário, presente em quantidade excessiva. Isto significa, segundo os autores citados, que este suprimento deve ser regulado, individualmente, de acordo com as dimensões dos recipientes, o volume e textura do substrato neles existente.

Gonzales Roque et al. (1988) afirmam que o estudo das dimensões adequadas ganham grande importância, pois recipientes com volume superior ao indicado provocam gastos desnecessários, elevam a área do viveiro, aumentam os custos de transporte, manutenção e distribuição das mudas no campo.

Muitos trabalhos tem sido realizados no sentido de melhorar a qualidade aliada a redução de custos de produção de mudas.

Sendo assim, no quadro 2 encontram-se as médias de desenvolvimento das mudas nos parâmetros analisados.

QUADRO 2: Médias de altura, diâmetro de colo (DC), massa seca aérea e massa seca radicular, aos 210 dias após a semeadura.

TRAT	ALTURA (cm)	DC (mm)	M S A (g)	M S R (g)
1	12,80 b	2,49 b	0,60 b	0,27 b
2	18,46 a*	2,98 a*	0,85 a*	0,41 a*
3	13,80 b	2,53 b	0,67 a b	0,28 b

*Tratamentos com médias não seguidas pela mesma letra, diferem pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade de erro.

M S A –massa seca aérea; M S R – massa seca radicular

O Quadro 2 apresenta a variação em altura das mudas de *Pinus taeda* nos diferentes tipos de tubetes, onde o T2 (tubete médio e cônico) apresentou a maior altura, diferenciando-se significativamente dos tratamentos T1, T3. Sendo o T1 (tubete pequeno e cônico) o pior tratamento, que não se diferenciou do T3 (tubete pequeno e quadrado).

Bacon, Hawkins e Jermyn (1977) *Apud Santos (1998)*, pesquisando mudas de um ano de *Pinus elliottii* constataram, em contraste com o diâmetro, que a altura da parte aérea teve pouca influência no desempenho das mudas no campo, especialmente sobre o crescimento em altura.

Experimentos conduzidos no estado de Oklahoma, EUA, com espécies florestais, tiveram maior índice de sobrevivência mudas com menor altura e maior diâmetro de colo, relata Torres (1978) *Apud Santos (1998)*.

Bacon (1979) *Apud Santos (1998)*, relacionou uma série de pesquisas de diversos autores que mostraram uma correlação positiva entre altura da parte aérea das mudas e a altura das árvores um e três anos após o plantio.

A variável diâmetro de colo sofreu influência significativa dos diferentes tratamentos, o tratamento (T2) apresentou a maior média e o T1 a pior (Quadro 2).

Kartelev (1973) *Apud Santos (1998)* afirmou que o diâmetro de colo de mudas de *Pinus sylvestris* constitui-se na principal característica que definiu sua qualidade: com o aumento do seu valor, aumentou a frequência de raízes, a formação de botões e a lignificação dos tecidos das mudas.

O parâmetro diâmetro de colo, em geral, é o mais observado para indicar a capacidade de sobrevivência da muda a campo (Daniel, 1997).

Abetz & Prange (1975) *Apud Carneiro (1995)* pesquisando mudas de *Picea abies* observaram que, mudas com espessas dimensões de diâmetro de colo, venceram mais rapidamente a concorrência com a vegetação, após o plantio.

O tratamento que apresentou o melhor resultado no parâmetro massa seca aérea foi o tratamento T2 o qual se diferenciou significativamente apenas do tratamentos T1, entretanto esse tratamento apresentou a melhor média.

Já para o parâmetro massa seca radicular (Quadro 2), o melhor desempenho foi obtido pelo tratamento T2, diferenciando-se significativamente dos tratamentos T1, T3.

Carneiro e Ramos (1981) *Apud Santos (1998)*, estudando a influência da altura da parte aérea, diâmetro do colo e idade das mudas de *Pinus taeda*, sobre a sobrevivência e desenvolvimento 15 meses e 5 anos após o plantio constataram maior percentagem de sobrevivência, em qualquer idade, para mudas de maior diâmetro do colo.

Para Mayer (1977) *Apud* Carneiro (1995), a altura da parte aérea, tomada isoladamente, constitui-se por muito tempo no único parâmetro para avaliação da qualidade da muda. Recomenda-se entretanto que os valores dessa característica só podem ser analisados, quando combinados com os outros parâmetros, tais como diâmetro, peso: relação das raízes/peso da parte aérea, etc.

De acordo com Carneiro (1995), muitas pesquisas têm demonstrado que existe uma forte correlação entre percentagem de sobrevivência e o diâmetro de colo das mudas, medido na ocasião do plantio.

Schmidt – Vogt e Gürth (1967) *Apud* Carneiro (1995), confirmaram uma existência clara de superioridade de mudas mais espessas, em relação as de menores espessuras. Esta superioridade foi mais nítida, quando se tratou de mudas de maiores alturas da parte aérea. Chegando a conclusão que as plantas mais altas, com menores diâmetros, tiveram menor desempenho de crescimento. O mesmo autor juntamente com Ramos (1981) acompanharam o comportamento de mudas de *Pinus taeda* L., seis anos após o plantio. Mudanças com diferentes dimensões iniciais de altura e diâmetro, apresentaram valores equivalentes em DAP, altura e volume ao fim do período de 6 anos. Contudo os resultados permitiram concluir que só mudas desta espécie com diâmetro de colo superiores a 3,7mm devem ser expedidos para o campo; pelo menos até 15 meses após o plantio seu desempenho foi maior, o que significou que mais rapidamente saíram da concorrência com a vegetação, diminuindo os custos de manutenção da limpeza do povoamento.

Para South *et al.* (1993) *Apud* Carneiro (1995), pesquisando interação de diâmetro de colo de mudas de *Pinus radiata* com a percentagem de sobrevivência após o plantio, obtiveram conclusões que os tratamentos com maiores dimensões de diâmetro mostraram maiores percentuais de sobrevivência independentemente de tipo de preparo de solo ou controle de vegetação.

5-CONCLUSÃO

O tubete cujo crescimento das mudas de *Pinus taeda* foi considerado ideal é aquele correspondente ao tratamento 2, ou seja, tubete médio e cônico com capacidade de armazenar 180 cm³ de substrato. Este recipiente apresentou as melhores médias para todos os parâmetros analisados.

6-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARNETT, J.P. Relating seedling morphology and physiology of container-grown southern pines to field success. Separata de: CONVENTION OF THE SOCIETY OF AMERICAN FORESTERS(1983:Portland).Proceedings. New Orleans: USDA. For. Serv. Southern Forest Experiment Station., p.405-409, 1983.

CARNEIRO, J. G. A . Produção e controle de qualidade de mudas florestais. Curitiba: UFPR / FUPEF, Campos: UENF, 1995. 451 p.

DANIEL, O. ; VITORINO, A. C. P.; ALOVISI, A.A. *et al.* Aplicação de Fósforo em mudas de *Acacia mangium* WILLD. **Revista Árvore**, Viçosa, v.21,n.2,p.163-168, 1997.

FERNANDES, P. S., FERREIRA, M.C. & STAPE, J.L. Sistemas alternativos de produção de mudas de *Eucalyptus*. Anais do Congresso Florestal Brasileiro(5.:1986:Olinda). São Paulo, Soc. Bras. De Silvicultura, 1986, p.73. (Silvicultura, Ed. Especial; n.41).

GOMES, J.M.; COUTO,L.; BORGES,R.C.G.; FONSECA,E.P. Efeitos de Diferentes Substratos na Produção de Mudas de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden, Win – Strip. **Árvore**, Viçosa, v.15, n.1, p. 35-42, 1991.

GONÇALVES, J. Produção de Mudas de Eucalipto e Pinus Usando o Sistema de Tubetes. In: Jornadas Forestales de Entre Rios, 10.Concordia (Argentina), 1995. **Anais**. Concordia: INTA, 1995. P.1-4.

GONÇALVES, J. L. M.; POGGIANI, F. Substratos para a produção de mudas florestais. In: SOLO-SUELO-CONGRESSO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DO SOLO, 1996, Águas de Lindóia – SP. **Resumos expandidos...** Água de Lindóia: SLCS: SBCS: ESALQ/USP: CEA – ESALQ/USP:SBM, 1996. (CD Room).

GONÇALVES, J. L. M., SANTARELLI, E. G., NETO,S. P. M. & MANARA, M. P. Produção de mudas de espécies nativas: substrato, nutrição, sombreamento e fertilização. In Nutrição e fertilização florestal. Editado por J. Leonardo de M. Gonçalves, Vanderlei Benedetti. Piracicaba: IPEF, 2000. 427p.

GOLZALEZ ROQUE,A. et al. Estudio sobre el comportamiento en vivero de *Pinus caribea* Var. *caribea* en envases de polietileno de 12 dimensiones diferentes.Revista Baracoa, Havana,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 povoamentos de *Pinus taeda* L. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) Curitiba, UFPR,1993, 149p.

MORENO, J. A. Clima do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 42p.

NEVES, J.C.L., GOMES, J.M. & NOVAIS,R.F. Fertilização mineral de mudas de eucalipto. In: Barros, N.F., Novais, R.F.(eds.) Relação solo-eucalipto. Viçosa,MG, Folha de Viçosa, 1990, 330p.

REIS, G. G., REIS, M. G.F., MAESTRI, M.& XAVIER, A., OLIVEIRA, L.M. Crescimento de *Eucalyptus camaldulensis*, *E. grandis* e *E. cloeziana* sob diferentes níveis de restrição radicular. Revista Árvore, Viçosa, v.13,n.1, p.1-18, 1989.

SANTOS, C.B. Efeito de Modelos e Tipos de Substratos na Qualidade de Mudas de *Cryptomeria japonica*. Santa Maria, RS. Tese de Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria, 1998, 52p.