

EFEITOS DE DIFERENTES TIPOS DE SUBSTRATOS E RECIPIENTES NO DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE ACÁCIA-NEGRA (*ACACIA MEARNsii* DE WILD.) E SEU DESEMPENHO A CAMPO.

Juarez Martins Hoppe, UFSM – Universidade Federal de Santa Maria, CEP.:97105900, Santa Maria, RS, Brasil. Fone: (055) –2208276, e-mail: hoppe@ccr.ufsm.br., Mauro V. Schumacher, UFSM. Fone: (055)99796065, e-mail: schuma@ccr.ufsm.br, João Ângelo C. Vivian, UFSM. Fone: (055) – 2123018, e-mail: joaovivian@bol.com.br, João Viane M. da Silva, UFSM. Fone: (055) – 99729873, e-mail: joao.viane@mail.ufsm.br, Gélson P. Dal Ross, UFSM. Fone: (055) – 99483878, e-mail: gdalross@yahoo.com.br, Elias Moreira, SETA S.A. Fone: (051) - 99421964, Marcelo Pipi, SETA S.A. Fone: (051) – 99472626, Juliana krieger, UFSM.

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o crescimento de mudas de acácia-negra produzidas em diferentes substratos e recipientes na fase de viveiro e a campo. Os substratos avaliados foram os preparados comerciais Plantmax[®] citros, horto e floresta Os recipientes testados foram tubetes de 53, 115 e 180cm³ e laminados de 7 e 12cm de altura. O delineamento estatístico empregado foi de blocos ao acaso, em arranjo fatorial 5x3. No viveiro as mudas foram avaliadas segundo os parâmetros altura (ALT), diâmetro de colo (DC), massa seca aérea (MSA) e radicular (MSR), aos 126 dias. O desempenho a campo foi avaliado 13 meses após o plantio, através das variáveis altura (ALT), diâmetro de colo (DC) e percentagem de sobrevivência (PS). Confrontando os resultados obtidos no viveiro e a campo, conclui-se que: a nível de viveiro recomenda-se o uso dos substratos floresta e citros, devido aos maiores valores significativos em DC e MSA, assim como, os tubetes de 180 e 115 cm³ pelos melhores resultados, de forma conjunta, em DC, MSA e MSR; a nível de campo não houve diferença significativa entre os substratos testados. Da mesma forma, os recipientes não se diferenciaram significativamente para os parâmetros ALT e DC. Contudo, recomenda-se o tubete de 180 cm³ devido a sua maior percentagem de sobrevivência.

Palavras chave: substrato, recipiente, viveiro, a campo.

EFFECT OF DIFFERENT SUBSTRATES RECIPIENTS TYPES IN THE DEVELOPMENT OF ACÁCIA-NEGRA (*ACACIA MEARNsii* DE WILD.) SEEDLINGS AND ITS DEVELOPMENT TO FIELD

ABSTRACT

The present work had for objective to evaluate the Acacia-negra's seedlings growth produced in different substrate and recipients in the tree nursery phase and to field. The appraised substrata were the commercial mixtures Plantmax[®] citros, horto and forest. The tested recipients were tubes of 53, 115 and 180 cm³ and laminated with 7 and 12 cm of height. The statistician design used was blocks, in factorial arrangement of 5 x 3. In tree nursery the seedlings were appraised according to the parameters height (ALT), lap diameter (DC), aerial dried up mass (MSA) and roots (MSR), at 126 days. The performance to field was evaluated in 13 months after the

planting, with height (ALT), lap diameter (DC) and survival percentage (PS) variables. Confronting the results obtained in tree nursery and to field, it was concluded that: in tree nursery it's recommended the use of forest and citros substrata, due to the largest significant values in DC and MSA, as well as, the of 180 and 115 cm³ tubes for the best results, plus, in DC, MSA and MSR; in field there wasn't significant difference among the tested substrates. At the same way, the recipients didn't differ significantly for the parameters ALT and DC. However, the 180 cm³ tube is recommended due to its largest survival percentage.

Key Words: substrate, recipient, tree nursery, to field.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, no Rio Grande do Sul, os reflorestamentos realizados com acácia-negra, tem sido feito através de plantio com mudas produzidas em viveiros que utilizam como recipientes laminados de madeira, e como substrato uma mistura de terra de mato, terra do horizonte B e serragem, com a adição de fertilizantes químicos. A produção de mudas, em qualidade e quantidade, é uma das fases mais importantes para o estabelecimento de bons povoamentos florestais. Com este intuito, várias pesquisas científicas e avanços técnicos têm sido realizados com o objetivo de melhorar a qualidade das mudas, assegurando boa adaptação e crescimento após o plantio.

De acordo com Sturion (2000), a utilização de sementes geneticamente melhoradas, juntamente com técnicas silviculturais apropriadas, permite ganhos na produtividade de espécies florestais.

Substrato é o meio em que as raízes proliferam-se, para fornecer suporte estrutural à parte aérea das mudas e também as necessárias quantidades de água, oxigênio e nutrientes (Carneiro, 1995).

Para Gonçalves (2000), as seguintes características são consideradas essenciais para um bom substrato: a) Boa estrutura e consistência de forma a sustentar e acomodar as sementes durante a germinação e enraizamento; b) Boa porosidade de modo a permitir pronta drenagem do excesso de água durante as irrigações e chuvas, mantendo adequada aeração junto ao sistema radicular; c) Boa capacidade de retenção de água de modo a evitar as irrigações muito frequentes. Além disso, o substrato não deve se contrair excessivamente após a secagem; d) Isento de substâncias tóxicas, inóculos de doenças e de plantas invasoras; e) Deve ser bem padronizado, com características químicas e físicas pouco variáveis de lote para lote, ou seja, o substrato deve apresentar boa homogeneidade de partículas, com poucas partículas inertes, sobretudo as grandes, que tomam muito espaço sem nenhuma contribuição para a capacidade de agregação e retenção de água e nutrientes, principalmente para uso em recipientes com pequeno volume; f) Prontamente disponível em quantidade adequada e custos economicamente viáveis.

As funções vitais dos recipientes, segundo Tinus & McDonald (1979) Apud Carneiro (1995), são: a) Biologicamente: propiciar suporte e nutrição das mudas, proteger as raízes de danos mecânicos e da desidratação, moldá-las em forma favorável para o desenvolvimento das mudas, assim como maximizar a taxa de sobrevivência e crescimento inicial após o plantio; b) Operacionalmente: facilitar o manuseio no viveiro e no plantio.

A presente pesquisa teve por objetivo avaliar o crescimento de mudas de acácia-negra produzidas em diferentes substratos e recipientes, em viveiro e após o plantio.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caracterização da pesquisa em viveiro

As mudas de acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild.) foram produzidas, por sementes, na casa de vegetação do Viveiro Florestal pertencente ao Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal de Santa Maria, RS, entre os meses de maio a setembro de 2001.

O clima da região de Santa Maria segundo KÖPENN, é sub-tropical do tipo Cfa, caracterizado por temperatura média anual entre 17,9 e 19,2 graus centígrados, com precipitação média anual de 1500 mm (Brasil, 1973).

Para a realização da pesquisa utilizou-se cinco tipos de recipientes e três substratos diferentes. O desenho estatístico utilizado foi um bifatorial inteiramente ao acaso, constituído por 15 tratamentos e 4 repetições (Quadro 1).

Cada um dos substratos utilizados foi analisado quimicamente e os resultados das análises podem ser observados na Tabela 1.

Os resultados obtidos em viveiro foram submetidos à análise estatística, através do software SPSS 7.5 for Windows, a fim de correlacionar com os dados da pesquisa a campo. Os parâmetros foram altura (ALT), diâmetro do colo (DC), massa seca aérea (MSA) e radicular (MSR).

QUADRO 1 — Tratamentos avaliados no experimento.

TRAT.	DESCRIÇÃO
T1	Tubete 53 cm ³ + substrato Citros
T2	Tubete 53 cm ³ + substrato Horta
T3	Tubete 53 cm ³ + substrato floresta
T4	Tubete 115 cm ³ + substrato Citros
T5	Tubete 115 cm ³ + substrato Horta
T6	Tubete 115 cm ³ + substrato Floresta
T7	Tubete 180 cm ³ + substrato Citros
T8	Tubete 180 cm ³ + substrato Horta
T9	Tubete 180 cm ³ + substrato Floresta
T10	Laminado 7 cm de alt. e 3,5 cm de diâm.(67 cm ³) + substrato Citros
T11	Laminado 7 cm de alt. e 3,5 cm de diâm. (67 cm ³) + substrato Horto
T12	Laminado 7 cm de alt. E 3,5 cm de diâm. (67 cm ³) + substrato Floresta
T13	Laminado 12 cm de alt. e 3,5cm de diâm. (115 cm ³) + substrato Citros
T14	Laminado 12 cm de alt. e 3,5 cm de diâm. (115 cm ³) + substrato Horto
T15	Laminado 12 cm de alt. e 3,5 cm de diâm. (115 cm ³) + substrato Floresta

TABELA 1 — Análise química dos substratos.

SUBSTRATO	N ¹	P ¹	K ¹	Ca ¹	Mg ¹	PH (H ₂ O)
Horta	12,25	1,71	7,03	20,80	0,86	5,9
Citros	13,13	1,34	8,65	6,20	0,80	5,4
Florestal	11,38	2,03	6,07	4,30	7,70	5,7

¹Valores expressos em g. Kg⁻¹.

2.2 Caracterização da pesquisa a campo

O experimento encontra-se instalado no município de Butiá-RS, em área da Empresa SETA - S.A., tendo as seguintes coordenadas geográficas: Latitude 30° 12'

50,9" Sul e Longitude 56° 56' 21,0" Oeste de Greenwich. O município de Butiá faz parte da região fisionômica natural do Estado do Rio Grande do Sul, denominada Serra do Sudeste (Escudo Rio-Grandense), de natureza geológica granítica.

O clima dominante da região, segundo Köppen é do tipo Cfa, subtropical onde a precipitação pluvial no mês de janeiro, julho e a anual são de 120 - 140 mm, 120 mm e 1400 mm respectivamente (Moreno, 1961).

Os tratamentos empregados são os mesmos aplicados na fase de viveiro, conforme o Quadro 1.

O delineamento estatístico empregado foi um bifatorial em blocos ao acaso com 15 tratamentos e 3 repetições. Cada unidade amostral possui uma área de 18 m x 24 m. No momento da avaliação determinou-se bordadura dupla restando 28 árvores mensuráveis, num espaçamento de 3,0 m x 1,33 m. A análise estatística foi feita com auxílio do pacote estatístico ESTAT.

O preparo de solo da área foi feito através de dessecação das ervas daninhas com Roundup na linha de plantio e subsolagem com uma haste até 45 cm de profundidade. Seguida de uma adubação de 180 kg ha⁻¹ de N - P₂O₅ - K₂O da fórmula 10:30:10.

As variáveis avaliadas a campo foram: altura (ALT), diâmetro de colo (DC) e percentagem de sobrevivência (PS).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Sendo um experimento bifatorial, foi realizada uma análise de variância para cada um dos parâmetros avaliados, a fim de verificar se há interação recipiente-substrato (Fator AxB). A análise mostrou que está interação não era significativa. Assim, fez-se necessária à realização de testes de médias para recipiente e substrato separadamente.

No quadro 2, tem-se o teste Tukey para os substratos referentes à variável altura, onde se observa que as mudas no período de viveiro apresentaram melhor crescimento no substrato floresta e o pior no horta, sendo que o substrato citros não diferiu do melhor nem do pior tratamento. Contudo, a campo o crescimento em altura não diferiu significativamente sobre o efeito dos mesmos substratos.

QUADRO 2 — Influência dos diferentes tipos de substratos (SUBS) no crescimento em altura (ALT), diâmetro de colo (DC), massa aérea (MSA) e radicular (MSR) e percentagem de sobrevivência (PS) das plantas de acácia-negra, ao final de 126 dias no viveiro e aos 13 meses pós plantio.

SUBS	NO VIVEIRO				A CAMPO		
	ALT(cm)	DC(cm)	MSA(g)	MSR(g)	ALT(m)	DC(cm)	PS(%)
FLORESTA	10,6 a*	0,14 a	0,189 a	0,074 a	5,4 a	5,60 a	81,5 a
CITROS	9,2 a b	0,13 a b	0,163 ab	0,070 a	5,6 a	5,68 a	81,5 a
HORTA	7,9 b	0,12 b	0,114 b	0,050 a	5,5 a	5,49 a	78,5 a

*Médias seguidas por mesma letra no sentido vertical, não diferem estatisticamente entre si através do teste Tukey, ao nível de 5% de significância.

Os resultados referentes as variáveis DC e MSA foram estatisticamente iguais ao obtido pela variável anterior (Quadro 2). Já a MSR foi o único parâmetro em que os substratos foram estatisticamente iguais entre si.

Segundo a quadro 3, o melhor desenvolvimento em altura para as mudas em fase de viveiro, foi o laminado de 12 cm. Já o pior foi o tubete de 53 cm³. Os demais tratamentos foram considerados intermediários pelo teste de Tukey, sendo que o tubete de 115 cm³ não diferenciou-se do pior tratamento. Entretanto a campo o crescimento em altura não diferiu significativamente em função dos diferentes tipos de recipientes.

QUADRO 3 — Influência dos diferentes tipos de recipientes no crescimento em altura (ALT), diâmetro de colo (DC) e percentagem de sobrevivência (PS) das plantas de acácia-negra, ao final de 126 dias no viveiro e aos 13 meses pós plantio.

RECIP	NO VIVEIRO		A CAMPO		
	ALT (cm)	DC (cm)	ALT (m)	DC (cm)	PS (%)
TUB 180	9,2 b*	0,15 a	5,6 a	6,0 a	89,7 a
TUB 115	8,5 b c	0,14 a	5,8 a	6,1 a	86,2 a b
TUB 53	6,1 c	0,12 b	5,4 a	5,5 a	76,9 a b
LAM 12	13,1 a	0,13 a b	5,3 a	5,3 a	80,8 a b
LAM 7	9,4 b	0,11 b	5,4 a	5,1 a	68,8 b

*Médias seguidas por mesma letra no sentido vertical, não diferem estatisticamente entre si através do teste Tukey, ao nível de 5% de significância.

Parviainen (1984) *Apud* Carneiro (1995) estudando o desempenho de mudas de *Pinus* spp., afirmou que mudas mais desenvolvidas em altura no viveiro, não correspondem, necessariamente, as árvores mais altas, alguns anos após o plantio.

É importante ressaltar que o maior adensamento das mudas nos sistemas de produção de mudas de laminado em relação aos tubetes proporciona maiores condições para que as plantas atinjam maiores alturas, devido a maior concorrência por luz, o que por outro lado diminui o seu crescimento em diâmetro, sendo o que se observou neste experimento.

De acordo com os dados observados (Quadro 3), quanto ao ganho em diâmetro de colo no período de viveiro, os melhores tratamentos foram os de tubete de 180 cm³ e 115 cm³, enquanto os piores foram o laminado de 7 cm e o tubete de 53 cm³. O tratamento com laminado de 12 cm não diferiu dos melhores nem dos piores. Já a nível de campo, este parâmetro não apresentou diferença significativa em relação aos diferentes recipientes.

Morgado (1998) *Apud* Barroso (2000) pesquisando o efeito de diferentes recipientes na produção de mudas de *Eucalyptus grandis* verificou que as diferenças no diâmetro ao nível do solo tendem a desaparecer.

Observando conjuntamente os resultados quanto ao ganho em altura e diâmetro de colo (Quadro 2 e 3), nota-se a perda do efeito dos diferentes tipos de substratos e recipientes entre o processo de produção de mudas em viveiro e seu desempenho inicial pós plantio.

Retornando ao quadro 2, verifica-se que a percentagem de sobrevivência não foi influenciada pelas variáveis altura, diâmetro de colo, massa seca aérea e radicular para mudas produzidas em diferentes substratos. Apesar dos substratos floresta e citros apresentarem melhores rendimentos em ALT, DC, MSA e MSR no viveiro, os mesmos não influenciaram de forma significativa a percentagem de pega após o plantio.

No quadro 3 observa-se que a maior altura obtida pelo laminado 12 cm dentro do viveiro não repercutiu, necessariamente, numa melhor taxa de sobrevivência. Visto que, os demais recipientes com exceção do laminado de 7 cm demonstraram índice de pega significativamente semelhante ao do laminado de 12 cm que apresentou a maior média em altura no viveiro.

Bancon (1979) *Apud* Carneiro (1995) cita inúmeros outros pesquisadores que verificaram que a sobrevivência é menor em plantas mais altas que a altura média, principalmente em condições de falta de chuva após o plantio.

Ainda o quadro 3 ilustra que a medida em que se aumenta o diâmetro de colo das mudas trazidas do viveiro, aumenta a percentagem de pegamento das plantas pós-plantio. Neste sentido destaca-se o tubete de 180 cm³ como melhor recipiente e o laminado de 7 cm como o pior tratamento. O restante dos recipientes não se diferenciaram nem do melhor e nem do pior tratamento.

De acordo com Scalon (2002), o diâmetro de colo é uma característica valiosa na avaliação do potencial da muda para sobrevivência e crescimento após o plantio.

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

Os resultados apresentados na tabela 2, demonstram que o aumento da percentagem de sobrevivência das plantas após o plantio, está também diretamente relacionada a maior massa seca aérea e radicular das mudas na sua saída do viveiro. Desta forma, novamente o tubete de 180 cm³ caracterizou-se como o melhor e o laminado de 7 cm como pior recipiente. Os demais não diferenciaram-se nem do melhor e nem do pior recipiente.

TABELA 2 — Influência dos diferentes tipos de recipientes na formação de massa seca aérea (MSA) e radicular (MSR) na produção de mudas de acácia-negra, aos 126 dias de viveiro, e seu efeito na percentagem de sobrevivência (PS), aos 13 meses após o plantio.

RECIPIENTE	MSA (g)	MSR (g)	PS (%)
TUBETE 180	0,228 a*	0,099 a	89,7 a
TUBETE 115	0,218 a	0,091 a	86,2 a b
LAMINADO 12	0,164 a b	0,052 b	80,8 a b
TUBETE 53	0,090 b c	0,049 b	76,9 a b
LAMINADO 7	0,077 c	0,031 b	68,8 b

*Médias seguidas por mesma letra no sentido vertical, não diferem estatisticamente entre si através do teste Tukey, ao nível de 5% de significância.

Para Carneiro (1995) os parâmetros peso seco da parte aérea e radicular são importantes para a avaliação do desenvolvimento das mudas, sendo considerada mais importante a variável radicular, pois mudas com um bom

desenvolvimento radicial possuem maior facilidade de pega e melhor desenvolvimento a campo.

Ainda em relação ao laminado de 7 cm de e ao tubete de 53 cm³, foi observado no momento do plantio dificuldade na retirada das mudas dos respectivos recipientes, sem que houve-se desmantelamento do torrão agregado.

Para Barroso (2000) um dos problemas das mudas produzidas em recipientes de paredes rígidas são as deformações radiculares, acentuadas pelo pequeno volume de substrato que comportam.

Acredita-se também que este fato se deva a baixa capacidade de reserva de água no recipiente, para a devida sustentação da muda. Visto que, quando mal controlado o regime de rega em viveiro, variações excessivas de contração e expansão dos agregados constituintes no substrato causam danos físicos-mecânicos na relação substrato-raíz. Proporcionado assim, baixo poder de agregação entre o sistema radicular e o substrato no decorrer do período de produção da muda.

A formação de um torrão bem agregado, é uma condição indispensável para o transporte da muda a campo (Gomes, 1991).

Contudo, vale ressaltar que regimes de regas muito freqüentes além de onerar custos representam maiores riscos a produção (podridão das raízes e doenças).

Espécies pioneiras, como a acácia-negra, apresentam rápido crescimento radicular e maior densidade de raízes finas, em sincronia com o maior potencial de expansão da área foliar e parte aérea como um todo, de forma a atender a grande demanda de água e nutrientes (Gonçalves, 2000).

4. CONCLUSÕES

Analisando conjuntamente os dados obtidos no viveiro, aos 126 dias, e a campo, aos 13 meses, afim de determinar o substrato padrão e o recipiente ideal para a produção de mudas de acácia-negra, conclui-se que:

— Em nível de viveiro recomenda-se o uso dos substratos floresta e citros, devido aos maiores valores significativos em DC e MSA, assim como, os tubetes de 180 e 115 cm³ pelos melhores resultados, de forma conjunta, em DC, MSA e MSR.

— Em nível de campo não houve diferença significativa entre os substratos testados. Da mesma forma, os recipientes não se diferenciaram significativamente para os parâmetros ALT e DC. Contudo, recomenda-se o tubete de 180 cm³ devido a sua maior percentagem de sobrevivência.

— As diferenças obtidas em ALT e DC pelas mudas no viveiro, não apresentaram o mesmo efeito sobre as mesmas variáveis no crescimento das plantas a campo.

— A variável sobrevivência esteve diretamente correlacionada aos recipientes que produziram mudas com maiores valores de DC, MSA e MSR.

— A determinação do momento ideal para se levar as mudas a campo passa, necessariamente, pela avaliação do DC, MSA e MSR.

6. BIBLIOGRAFIA

BARROSO, D.G.; CARNEIRO, J.G.A.;NOVAES, A.B. *et al.* Efeitos do recipiente sobre o desempenho pós-plantio de *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. e *E. urophylla* S.T. Blake. **Revista Árvore**, Viçosa, v.24, n.3, p.291-296, 2000.

BRASIL. Levantamento e reconhecimento dos solos do estado do Rio Grande do Sul. **Boletim Técnico n° 20 MA/DPP – AS;DRNR/RECIFE**, 1973, 43p.

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

DANIEL, O.; VITORINO, A.C.T.;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.

GONÇALVES, J.L.M.; STAPE, J.L.; BENETTI, V. *et al.* Produção de mudas de espécies nativas: substrato, nutrição, sombreamento. In: **Nutrição e fertilização florestal**. Editado por GONÇALVES, J. L. de M. & BENETTI, V. Piracicaba: IPEF, 2000.427 P. il.

GONÇALVES, J.L.M.; SANTARELLI, E.G.; NETO, S.P.M. *et al.* Produção de mudas de espécies nativas: substrato, nutrição, sombreamento. In: **Nutrição e fertilização florestal**. Editado por GONÇALVES, J. L. de M. & BENETTI, V. Piracicaba: IPEF, 2000.427 P. il.

GOMES, J.M.; COUTO, L.; PEREIRA, A.R. Uso de diferentes substratos na produção de mudas de *Eucalyptus grandis* em tubetes e bandejas de isopor. **Revista Árvore**, Viçosa, v.9, n.1, p.58-67, 1985.

MORENO, J.A., **Clima do RS**. Porto Alegre, Secretaria da Agricultura, RS, 1961, p.41

SCALON, S.P.Q., MUSSURY, R.M., RIGONI, M,R. *et al.* Crescimento inicial de mudas de espécies florestais nativas sob diferentes níveis de sombreamento. **Revista Árvore**, Viçosa, v.26, n.1, p.1-5, 2002.

STURION, J.A., **Produção de sementes florestais melhoradas**. Cap. 4 – Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais: um guia para ações municipais e regionais/ organizado por Antônio Paulo Mendes Galvão. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2000, 351p.