

## SUBSTRATA FOR THE PRODUCTION OF SEEDLINGS OF EUCALYPTS IN BLOCKS SYSTEM

### SUMMARY

The work had as its objective to determine mixtures of regional organic residues for production of seedlings in blocks system that present good aggregation to the root system. For the choice of the proportions of each organic compound, ten mixtures were performed being used as organic residues the coconut fiber (fibers fine, long and mixed), eucalyptus husk and filter cake (originated of sugarcane). The tests blocks were manufactured in steel form with dimensions of 11,5 cm of length and 2,3 cm of width.

After the making of the blocks, these were moistened and evaluated as for the expansion degree, being, the mixtures that presented the largest expansion degree, it was used for the production of seedlings.

Seeds of *Eucalyptus urophylla* were used and trays with dimensions of 40x60x7cm for seedlings production with 96 seedlings per trays. The mixtures of the substrata were used in pressed state and without pressing, being constituted of: 1) husk coconut of mixed fibers (40%) + sugarcane filter cake (60%); 2) eucalyptus husk (60%) + husk coconut of mixed fibers (40%); 3) eucalyptus husk (40%) + sugarcane filter cake (60%); and 4) eucalyptus husk (40%) + sugarcane filter cake (30%) + husk coconut of mixed fibers (30%).

After 90 days, the seedlings were evaluated considering their growth in diameter at the soil level, aerial part height, dry mass aerial part and root system, and root system length. In the aerial part was performed nutritional analysis for the observation of the tenor of N, P, K, Ca, Mg, Mn, Zn and Fe. The substrata were evaluated as the sod stability and aggregation degree to the substrata roots seedlings.

The seedlings produced in the mixture 4, without the press process, in general, presented better discharge in height, diameter, and mass dries of the aerial part and of the root system. In the pressed mixtures, there was larger biomass earnings in seedlings produced in the mixture 2, not reaching the productivity of the seedlings in the mixture 4 without the press process. As for the length of the root system, there was no difference among the treatments, except for the mixture 3 pressed, where it happened smaller total length of the roots. In the seedlings it was observed deficiency of N, Mn and Fe, being found adequate tenors for P, K and Zn. There was no difference in the aggregation of the substrata in the seedlings roots, all of them presenting good aggregation and stability.

**Key words:** Cohesion, *Eucalyptus urophylla*, pressed



## INTRODUÇÃO

A necessidade de produção de mudas em grande quantidade e em curto período para atender aos plantios comerciais, tem favorecido a evolução rápida das técnicas de preparo de mudas (Reis *et al.*, 1988).

No final da década de 80, deram inícios a testes no Brasil utilizando o sistema de blocos prensados para a produção de mudas de *pinus* (Carneiro e Parviainen, 1988) e hoje esse processo de produção vem alcançando avanços importantes, sendo utilizado, em fase de pesquisas, várias espécies florestais e frutíferas, principalmente o eucalipto (Carneiro e Brito, 1992; Novaes, 1998; Morgado *et al.*, 2000; Barroso *et al.*, 2000 a,b,c; Leles *et al.*, 2000; Schiavo e Martins, 2002; Silva, 2003; Freitas, 2003). As mudas neste sistema são produzidas sem a presença de recipientes com paredes rígidas, sendo necessária a escolha de substrato adequado para o sistema.

As mudas produzidas em sistema de blocos apresentam crescimento mais acelerado, o que se deve, não apenas à ausência de restrição de suas raízes, como também ao volume de substrato ser aproximadamente cinco vezes maior que a capacidade do tubete de 50cc, ocupando no viveiro o mesmo espaço físico (Barroso *et al.*, 2000; Freitas, 2003).

Este novo sistema de produção de mudas exige estudos visando à adequação do substrato. Além dos substratos fornecerem condições adequadas para o desenvolvimento das mudas é necessário que ocorra agregação destes ao sistema radicular das mudas, fundamental para viabilizar o plantio mecanizado, utilizado hoje pelas empresas florestais.

O comportamento de diferentes espécies de eucaliptos pode ser variado em função do tipo de substrato utilizado. No estudo realizado por Freitas (2003) houve variação no comprimento de raízes dos clones de *Eucalyptus grandis* e *Eucalyptus saligna*, em relação aos substratos, sendo que o *Eucalyptus saligna* apresentou maior comprimento de raízes quando utilizado o substrato bagaço de cana-de-açúcar e torta de filtro com e sem adubação, vindos das usinas açucareiras da região, mostrando que esse substrato apresenta grande potencial para produção de mudas com maior comprimento de raízes.

Freitas (2003) observou que diferentes misturas de compostos orgânicos formando substratos, forneceram mudas de qualidade em sistemas de blocos.

A estabilidade do torrão ao redor da muda é obtida em função da quantidade de raiz que cada substrato permite que a muda produza. A maior formação de raízes, em comprimento e número, é que vai fornecer maior estabilidade do torrão, permitindo agregação das raízes ao substrato.

O trabalho teve como objetivo testar diferentes misturas de substratos provenientes de resíduos agroindustriais visando avaliar o grau de expansão, resistência e coesão da mistura, com ênfase na viabilidade da mecanização do plantio, além de produzirem mudas de qualidade.



## MATERIAL E MÉTODOS

Com o objetivo de se determinar a mistura fisicamente mais adequada para compor o substrato para a confecção dos blocos, visando o grau de expansão, a resistência e coesão da mistura, com ênfase na viabilidade da mecanização do plantio, foi conduzido um experimento no Campus da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF, no setor de Fitotecnia, da Produção Vegetal, no Centro Ciência e Tecnologia Agropecuária – CCTA.

Para a determinação das misturas a serem testados para a produção de mudas, foram conduzidos testes preliminares para obter as melhores proporções, sendo estas avaliadas quanto à estabilidade dos blocos e ao grau de expansão após umedecimento. Foram utilizados os resíduos agroindustriais: torta de filtro, fibra de coco e casca de eucalipto.

Para realização dos testes preliminares, foram confeccionados blocos testes em forma de 11,5 cm de comprimento e 2,3 cm de largura, utilizando-se uma matriz de aço e prensados em uma prensa hidráulica a uma força de 6Kgf cm<sup>-2</sup>. As misturas testadas estão apresentadas no Quadro N° 1.

**Quadro N° 1**  
**MISTURAS DE COMPOSTO ORGÂNICO E PROPORÇÕES UTILIZADAS NOS BLOCOS TESTES**

<b>Substrato</b>	<b>Proporção</b>
1) FCF + T	40%/ 60%
2) FCM + T	40%/ 60%
3) FCL + T	40%/ 60%
4) CE + FCF	60%/40%
5) CE + FCM	60%/40%
6) CE + FCL	60%/40%
7) CE + T	40%/ 60%
8) CE + T + FCF	40%/ 30%/30%
9) CE + T + FCM	40%/ 30%/30%
10) CE + T + FCL	40%/ 30%/30%

FCF: Fibra de coco de granulometria fina; FCM: Fibra de coco de granulometria mista; FCL: Fibra de coco de granulometria longa; CE: Casca de eucalipto decomposta; T: Torta de filtro de usina açucareira

Após a prensagem, os blocos testes foram envolvidos em sacos de papel e levados para estufas a 72°C, por 3 horas, sendo em seguida pesados e medidos com um paquímetro, em altura e comprimento, e individualmente colocados em uma caixa de madeira confeccionada com subdivisões de igual dimensão, umedecidos e avaliados após o período de seis horas quanto ao incremento em volume. O teste foi montado em Delineamento Inteiramente Casualizado, constituído por 10 misturas e uma pressão (6 Kgf cm<sup>-2</sup>), com 4 repetições.





Após a avaliação, foram selecionadas as misturas 2, 5, 7, e 8 (Quadro N° 1) para a produção de mudas, com o objetivo de determinar a mistura com melhor coesão e adesão do sistema radicular, e que proporcione melhor desenvolvimento das mudas. As misturas foram umedecidas e colocadas em uma forma metálica (40 x 60 x 20 cm) sendo submetidas a força de 10 Kgf cm<sup>-2</sup>, por cinco minutos em uma prensa hidráulica.

Após a confecção dos blocos, estes foram colocados em caixas plásticas com igual dimensão, com capacidade para 96 mudas espaçadas em 5 cm, providas de frestas nas laterais para posterior individualização das mudas e com fundos telados, promovendo a poda natural das raízes.

O experimento foi conduzido em Delineamento Inteiramente Casualizado, em esquema fatorial 4x2, constituído por quatro mistura e prensados e sem prensar, totalizando oito tratamentos com cinco repetições, sendo cada repetição composta por 96 mudas. As avaliações foram realizadas no final do ciclo de produção, aos 90 dias.

As mudas foram avaliadas quanto à altura da parte aérea (régua), diâmetro do colo (paquímetro digital), peso seco da parte aérea e o sistema radicular (75°C por 48 horas em estufa de circulação de ar forçado). Antes da avaliação da massa seca das raízes, estas foram lavadas em peneiras e três dessas foram utilizadas para a determinação do comprimento e área superficial através do programa QuantRoot, desenvolvido por professores do Dpto. de Solos da UFV<sup>4</sup>, que realiza medição direta das raízes nas imagens digitalizadas em escala real, onde o programa cria linhas de igual comprimento ao das raízes.

Para a obtenção dos teores nutricionais da parte aérea, foram utilizadas quatro mudas de cada parcela, sendo determinados teores de nitrogênio (Nessler, após digestão sulfúrica) e digestão nitroperclórica, para determinação de fósforo (colorimetria), potássio e sódio (espectrofotometria de emissão de chama), enxofre (turbidimetria), cálcio, magnésio, manganês, zinco e ferro (espectrofotometria de absorção atômica), segundo Malavolta *et al.* (1997).

Foi realizada análise de variância e teste de Tukey a 5% para os dados obtidos.

A avaliação do grau de expansão, estabilidade, resistência e coesão de cada mistura foi baseada na metodologia utilizada por Cruszynski (2002).

O grau de expansão das misturas foi obtido medindo-se as dimensões dos blocos antes e após irrigação. A estabilidade dos torrões foi avaliada no final do ciclo de produção no momento da individualização das mudas, com relação à permanência do torrão no recipiente, sendo atribuídas notas de 1 a 5, sendo a nota 1 correspondente ao substrato que apresenta a mais baixa estabilidade e a nota 5 àquele de melhor estabilidade, conforme descrito a seguir:

**Nota 1:** Baixa estabilidade, acima de 50% do torrão fica retido no recipiente e o torrão não permanece coeso.

<sup>4</sup> Fornecido pelo professor Elpidio Inácio Fernandes Filho.

**Nota 2:** Entre 20% e 30% do torrão fica retido no recipiente, sendo que o torrão não permanece coeso.

**Nota 3:** O torrão se destaca do recipiente, porém não permanece coeso.

**Nota 4:** O torrão se destaca do recipiente, mas há uma perda de até 20% do substrato.

**Nota 5:** Todo o torrão é destacado do recipiente e mais de 90% dele permanece coeso.

A resistência do torrão foi medida provocando a queda do torrão individualizado com a muda a uma altura de um metro, sobre solo solto, seguindo a escala de notas, onde:

**Nota 0:** 50% ou mais do torrão se desfaz com o impacto, expondo o sistema radicular, dobrando-o ou rompendo-o.

**Nota 1:** Entre 30% e 50% do torrão se desfaz provocando exposição, dobramento e rompimento do sistema radicular.

**Nota 2:** A queda não provoca exposição nem comprometimento do sistema radicular.

A coesão das misturas de substrato foi avaliada utilizando-se o método manual que consiste em provocar movimentos com a mão para baixo e para cima por três vezes, e quantificar a deformação causada nos blocos pela desagregação do substrato, seguindo a escala de notas de 0 a 5, da seguinte forma:

**Nota 0:** Onde 50% ou mais do torrão se desfaz com os movimentos.

**Nota 1:** Entre 30% e 50% do torrão se desfaz.

**Nota 2:** Onde até 10% do torrão se desfaz, mas não há comprometimento dos torrões com os movimentos realizados.

Para estas avaliações foram utilizadas seis mudas de cada repetição totalizando 30 mudas por tratamentos, sendo os resultados submetidos à análise de variância não paramétrica, conforme critérios de Kruskal Wallis. A comparação entre médias foi feita pelo teste de Mann Whitney.

## RESULTADO E DISCUSSÃO

As mudas produzidas no substrato 4 (40% de casca de eucalipto + 30% de torta de filtro + 30% de casca de coco mista), sem o processo de prensagem, em geral apresentaram melhor desempenho em altura, diâmetro, massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca do sistema radicular (MSSR).



## Quadro N° 2

ALTURA DA PARTE AÉREA (H), DIÂMETRO DO COLO (D), PESO SECO DA PARTE AÉREA (PSPA), PESO SECO DO SISTEMA RADICULAR (PSSR) PARA MUDAS DE *Eucalyptus urophylla*, PRODUZIDAS BLOCOS PRENSADOS COM DIFERENTES SUBSTRATOS, 90 DIAS APÓS O PLANTIO

TRATAMENTOS	H		D	
	Não Prensado	Prensado	Não Prensado	Prensado
1. CCM(40%) + T(60%)	33,87 a B	30,08 b B	2,06 a B	2,18 a AB
2. CE(60%) + CCM(40%)	36,61 a AB	38,77 a A	2,47 a AB	2,55 a A
3. CE(40%) + T(60%)	36,23 a AB	23,98 b C	2,4 a AB	1,89 b B
4. CE(40%) + T(30%) + CCM(30%)	39,20 a A	34,08 b B	2,60 a A	2,28 a AB
<b>CV(%)</b>	<b>6,78</b>		<b>10,84</b>	
TRATAMENTOS	PSPA		PSSR	
	Não Prensado	Prensado	Não Prensado	Prensado
1. CCM(40%) + T(60%)	1,51 a B	1,43 b B	0,31 a B	0,36 a AB
2. CE(60%) + CCM(40%)	2,57 a A	2,15 b A	0,41 a AB	0,43 a A
3. CE(40%) + T(60%)	2,21 a AB	1,55 b AB	0,41 a AB	0,25 b B
4. CE(40%) + T(30%) + CCM(30%)	2,51 a AB	1,84 b AB	0,52 a A	0,35 b AB
<b>CV(%)</b>	<b>30,43</b>		<b>24,69</b>	

Dentro de uma mesma característica avaliada, médias seguidas da mesma letra minúscula nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey (5%). CCM: Casca de coco mista; CE: Casca de eucalipto decomposta; T: Torta de filtro de usina açucareira; NP: Substrato Não Prensado; P: Substrato Prensado



O efeito dos tratamentos sobre o crescimento das mudas em diâmetro do colo e altura (Quadro N° 2), foram muito próximo. O menor crescimento em altura e diâmetro ocorreu na mistura 3 prensada (40% casca de eucalipto + 60% Torta de filtro). Apesar de em alguns tratamentos as mudas terem apresentado crescimento inferior, de acordo com Carneiro (1995), todas as mudas estão dentro do padrão de qualidade exigido na produção de mudas.

Entre as misturas que passaram pelo processo de prensagem, o que podemos observar é que a 2 (60% de casca de eucalipto + 40% de casca de coco mista) foi a que produziu mudas com maior ganho de biomassa, sendo entretanto inferiores às mudas da mistura 4, sem o processo de prensagem.

Na produção de massa seca da parte aérea (MSPA), as misturas que não passaram pelo processo de prensagem permitiram maior produção de massa seca em relação à prensada, enquanto que para a massa seca do sistema radicular (MSSR), esse comportamento foi observado apenas nas misturas 3 e 4.

Ao final do ciclo de produção das mudas, foi observado que não houve variação no comprimento do sistema radicular da mudas, exceto para as mudas que foram produzidas na mistura 3 prensada (Quadro N° 3), onde houve menor comprimento. Apesar do menor comprimento do sistema radicular atingido pela mistura 3, este foi maior do que o alcançado na produção de mudas de *Eucalyptus saligna* e *E. grandis* em Freitas (2003).

Em relação ao teor nutricional das mudas de *Eucalyptus urophylla* (Quadro N° 4), não houve diferença entre misturas prensadas e não prensadas. De acordo com Attiwill e Adams (1996), os teores de N, Mn e Fe encontrados estão abaixo dos teores exigidos para a espécie, e os teores de P, K e Zn se encontram disponíveis adequadamente.

### Quadro N° 3

#### COMPRIMENTO DO SISTEMA RADICULAR DE MUDAS DE *Eucalyptus urophylla*, PRODUZIDAS EM SISTEMA DE BLOCOS COM DIFERENTES SUBSTRATO PENSADOS E NÃO PENSADOS, 90 DIAS APÓS O PLANTIO

TRATAMENTOS	Comprimento (cm)	
	Prensados	Prensados
1) 1. CCM (40%) + T (60%)	2.087,93 A	2.087,93 A
2. CE (60%) + CCM (40%)	2.049,54 A	2.049,54 A
3. CE (40%) + T (60%)	1.281,96 B	1.281,96 B
4. CE (40%) + T (30%) + CCM (30%)	1.960,87 A	1.960,87 A
<b>CV (%)</b>	<b>24,98</b>	

Médias seguidas da mesma letra minúscula nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey (5%).

CCM: Casca de coco mista; CE: Casca de Eucalipto Decomposta; T: Torta de Filtro de Usina Açucareira.



Quadro N° 4

**TEOR NUTRICIONAL (PPM) DA PARTE AÉREA DE MUDAS DE *Eucalyptus urophylla*,  
PRODUZIDAS EM SISTEMA DE BLOCOS COM DIFERENTES SUBSTRATO PRENSADOS  
E NÃO PRENSADOS, 90 DIAS APÓS O SEMEIO**

TRATAMENTO	FÓSFORO		POTÁSSIO	
	Prensado	Não prensado	Prensado	Não prensado
1. CCM (40%) + T (60%)	1574,40 B	1844,70 A	16180,00 B	19280,00 A
2. CE (60%) + CCM (40%)	1802,50 A	1639,50 B	18560,00 A	18280,00 AB
3. CE (40%) + T (60%)	1860,80 A	1346,90 C	17140,00 AB	13200,00 C
4. CE (40%) + T (30%) + CCM (30%)	1627,40 B	1666,60 B	17440,00 AB	17720,00 B
<b>CV(%)</b>	5,70		4,98	
TRATAMENTO	SÓDIO		MAGNÉSIO	
	Prensado	Não prensado	Prensado	Não prensado
1. CCM (40%) + T (60%)	2660,00 A	4240,00 A	3211,00 A	3737,20 A
2. CE (60%) + CCM (40%)	3500,00 A	3400,00 AB	3566,80 A	3243,20 A
3. CE (40%) + T (60%)	3420,00 A	2720,00 B	3690,60 A	2552,40 B
4. CE (40%) + T (30%) + CCM (30%)	3620,00 A	3760,00 AB	3171,60 A	3505,20 A
<b>CV(%)</b>	21,31		9,80	
TRATAMENTO	CÁLCIO		FERRO	
	Prensado	Não prensado	Prensado	Não prensado
1. CCM (40%) + T (60%)	12417,44 A	10615,76 A	64,00 A	61,80 A
2. CE (60%) + CCM (40%)	10596,92 B	8944,64 B	60,48 A	65,50 A
3. CE (40%) + T (60%)	10420,40 B	7990,56 B	70,80 A	40,80 B
4. CE (40%) + T (30%) + CCM (30%)	9821,60 B	10531,60 A	54,94 A	56,44 AB
<b>CV(%)</b>	7,93		18,25	
TRATAMENTO	ZINCO		MANGANÉS	
	Prensado	Não prensado	Prensado	Não prensado
1. CCM (40%) + T (60%)	31,34 AB	34,34 AB	53,90 B	75,22 A
2. CE (60%) + CCM (40%)	42,34 A	40,28 A	112,50 AB	99,08 A
3. CE (40%) + T (60%)	39,00 AB	27,18 B	158,52 A	52,48 A
4. CE (40%) + T (30%) + CCM (30%)	29,46 B	39,88 AB	74,40 B	85,00 A
<b>CV(%)</b>	20,17		47,96	



TRATAMENTO	NITROGÊNIO	
	Prensado	Não prensado
1. CCM (40%) + T (60%)	1620,60 A	1420,40 A
2. CE (60%) + CCM (40%)	1407,50 AB	1379,00 AB
3. CE (40%) + T (60%)	1251,90 B	1070,80 B
4. CE (40%) + T (30%) + CCM (30%)	1402,00 AB	1527,10 AB
<b>CV(%)</b>	<b>18,16</b>	

Não houve diferença na agregação dos substratos às raízes das mudas, apresentando todos, boa agregação e estabilidade. De acordo com o Quadro N° 3, podemos observar que houve uma boa produção de raízes em todas as misturas testadas, sendo o menor comprimento de raízes obtido na mistura 3, quando esta foi prensada, não afetando a estabilidade do torrão, com isso apresentando também uma boa agregação.

Em Freitas (2003), podemos observar que o máximo de comprimento de raiz atingido nos tratamentos (1.006,4 cm), não superou os tratamentos que resultaram em menor comprimento do experimento atual (1.281,96 cm), indicando que a maior formação de raízes foi um fator importante para a estabilidade do torrão.

## CONCLUSÕES

Destacou-se para o sistema com prensagem do substrato a mistura de CE (60%) + CCM (40%) e para o sistema com substrato solto a mistura CE (40%) + T (30%) + CCM (30%).

A produção de raízes não se diferenciou entre os tratamentos, com exceção para a mistura prensada, onde ocorreu menor comprimento total das raízes.

Apesar da deficiência de alguns nutrientes, não houve comprometimento da qualidade das mudas.

Não houve diferença na agregação dos substratos às raízes das mudas, apresentando todos, boa agregação e estabilidade, indicando que a produção das raízes foi um fator relevante para o torrão.



## REFERÊNCIAS

- Attiwill, P.M. and Adams, M.A., 1996.** Nutrition of Eucalypts. III. CSIRO: Australia. Mineral nutrition and Resource Conservation in Eucalyptus Plantations and other Forest Covers in India. pp. 399-416.
- Barroso, D.G.; Carneiro, J.G. de A. e Leles, P.S. dos S., 2000a.** Qualidade de mudas de *Eucalyptus camaldulensis* e *E. urophylla*, produzidas em tubetes e em blocos prensados, com diferentes substratos. *Floresta e Ambiente*. 7 (1): 238-250.
- Barroso, D.G.; Carneiro, J.G. de A.; Leles, P.S. dos S. e Morgado, I.F., 2000b.** Regeneração de raízes de mudas de eucalipto produzidas em diferentes recipientes e substratos. *Scientia Agricola*. 57(2): 229-237.
- Barroso, D.G.; Carneiro, J.G. de A.; Novaes, A.B. e Leles, P.S. dos S., 2000c.** Efeitos do recipiente sobre o desempenho pós-plantio de *Eucalyptus camaldulensis* e *E. urophylla*. *Revista Árvore*. 24(3): 291-296.
- Carneiro, J.G. de A., 1995.** Produção e controle de qualidade de mudas florestais. Curitiba: UFPR/FUPEF; Campos: UENF, 451 p.:il.
- Carneiro, J.G. de A. e Brito, M.A.R., 1992.** Nova metodologia para a produção mecanizada de mudas de *Pinus taeda* L. em recipientes com raízes laterais podadas. *Florestas*. 22 (1/2): 63-77.
- Carneiro, J.G. de A. and Parviainen, J.V., 1988.** Comparison of production methods for containerized pine (*Pinus elliottii*) seedlings in Southern Brazil. *Metsantutkimuslaitoksen Tiedonantoja*. 302: 6-24.
- Cruszynski, C., 2002.** Resíduo Agro-industrial "Casca de Tungue" Como Componente de Substrato para Plantas. Dissertação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Agronomia. Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia. Porto Alegre – RS.
- Freitas, T.A.S., 2003.** Sistemas de blocos prensados para produção de mudas clonais de eucalipto. Tese (Mestrado em Produção Vegetal). Campos dos Goytacazes - RJ. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF.
- Leles, P.S. dos S.; Carneiro, J.G. de A.; Barroso, D.G. e Morgado, I.F., 2000.** Qualidade de mudas de *Eucalyptus* spp. produzidas em blocos prensados e em tubetes. *Revista Árvore*. 24(1): 13-20.
- Malavolta, E.; Vitti, G.C. e Oliveira, S.A. de., 1997.** Avaliação do estado nutricional das plantas, princípios e aplicações. 2 ed. Piracicaba: Potafó. 319 p.
- Morgado, I.F.; Carneiro, J.G.A.; Leles, P.S.S. e Barroso, D.G., 2000.** Nova metodologia de produção de mudas de *Eucalyptus grandis* W.Hill ex Maiden utilizando resíduos prensados como substratos. *Revista Árvore*. 24(1): 27-33.

**Novaes, A.B. de., 1998.** Avaliação morfofisiológica da qualidade de mudas de *Pinus taeda* L., produzidas em raiz nua e em diferentes tipos de recipientes. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal), Curitiba-PR, Universidade Federal do Paraná-UFPR, 118 p.

**Schiavo, J.A. e Martins, M.A., 2002.** Produção de mudas de goiabeira (*Psidium guajava* L.), inoculadas com o fungo micorrízico Arbuscular *Glomus clarum*, em substrato agro-industrial. Revista Brasileira de Fruticultura 24 (2).

**Silva, J.I., 2003.** Produção de mudas de café (*Coffea canephora*) em diferentes recipientes e substratos. Tese (Mestrado em produção Vegetal), Campos dos Goytacazes, RJ. Universidade Estadual do Norte Fluminense - UENF, Fevereiro, 51 p.

