

APLICAÇÃO DE FERTILIZANTE DE LIBERAÇÃO LENTA NO ESTABELECIMENTO DE MUDAS DE IPÊ-ROXO E ANGICO-BRANCO EM ÁREA DE DOMÍNIO CILIAR

Aletéia Lang¹, Ubirajara Contro Malavasi², Vanessa Decker³, Paula Vergili Pérez⁴,
Maicon Antonio Aleixo⁵, Marlene de Matos Malavasi⁶

¹Eng^a Agrônoma, M.Sc., Sanetran Saneamento Ambiental S/A, Palotina, Paraná, Brasil - teialang@yahoo.com.br

²Eng. Florestal, Dr., UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon, Paraná, Brasil - biramalavasi@yahoo.com.br

³Bióloga, M.Sc., Toledo, Paraná, Brasil - nessadecker@yahoo.com.br

⁴Eng^a Agrônoma, M.Sc., Faculdade Dinâmica Cataratas, UDC, Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil - paula_agronoma@hotmail.com

⁵Graduando em Agronomia, PUCPR, Palotina, Paraná, Brasil - aleixomaicon@hotmail.com

⁶Eng^a. Florestal, Dr^a., UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon, Paraná, Brasil - marlenemalavasi@yahoo.com.br

Recebido para publicação: 13/03/2009 – Aceito para publicação: 23/07/2010

Resumo

O uso de fertilizantes de liberação controlada constitui-se em uma das modernas técnicas na produção de mudas. Porém existem poucos relatos de seus efeitos sobre o crescimento inicial de espécies florestais nativas em área de domínio ciliar. O estudo objetivou comparar os efeitos de diferentes fertilizantes de liberação lenta (FLL) com uma formulação convencional no crescimento a campo de mudas de *Anadenanthera colubrina* e *Tabebuia avellanedae*. As mudas foram plantadas com 55 g por cova de Basacote 3M, Basacote 6M, Basacote 9M, formulação 16-8-12, e uma testemunha (sem fertilização). As mensurações não destrutivas incluíram os incrementos em altura, diâmetro do coletor e número de folhas aos 90, 180, 270 e 360 dias após o plantio, e avaliações destrutivas da massa seca aérea e radicular em mudas escavadas aos 180 e 360 dias após o plantio. Os resultados revelaram maior incremento para o diâmetro do coletor e o número de folhas em *A. colubrina* com FLL, enquanto que mudas de *T. avellanedae* expressaram maiores respostas em incrementos de altura. As biomassas secas da raiz e aérea não foram influenciadas pela adição de fertilizantes na cova, apresentando apenas diferenças entre as espécies.

Palavras-chave: Crescimento inicial; *Anadenanthera colubrina*; *Tabebuia avellanedae*; fertilizante de liberação lenta.

Abstract

Effects of fertilizers applied to ipe roxo and angico during their seedlings planting. Slow release fertilizer (SRF) is a modern tool for seedling production. However, there are few reports on the effects of its application on initial growth of native forest species planted on repairing areas. The aim of this experiment was to compare the effects of SRF and a conventional fertilizer on initial growth of fields planted with *Anadenanthera colubrina* and *Tabebuia avellanedae* seedlings. Treatments included 55 g per planting hole of Basacote 3M, Basacote 6M, Basacote 9M, conventional fertilizer NPK (16-8-12) and a control (no fertilizer). Non destructive measurements included increments of root collar, length, and number of leaves at 90, 180, 270 and 360 days after planting date. Destructive measurements included dried biomass of above and below ground tissues, root length, and leaf area of three seedling randomly selected from each treatment. The results showed higher increments in root collar diameter and number of leaves for *A. colubrina* with SRF while *T. avellanedae* seedlings showed higher increments in plant height. Differences in relation to above and below ground dry masses were detected only between species at 180 and 360 days after planting date.

Keywords: Initial growth; *Anadenanthera colubrina*; *Tabebuia avellanedae*; slow release fertilizer.

INTRODUÇÃO

O manejo nutricional para obtenção de um desenvolvimento vegetal favorável e a manutenção do vigor sem caducifolia precoce de espécies florestais (MORAES NETO *et al.*, 2001; SILVA, 2001) são

reconhecidos como importantes práticas silviculturais. As recomendações de nutrição vegetal variam dependendo da espécie e do estádio de desenvolvimento (GONÇALVES, 2005). A fertilização de espécies arbóreas nativas comparadas às exóticas de interesse econômico apresenta lacunas, pois a inexistência de recomendação, via de regra, resulta em mortalidade após o plantio e consequentemente em um maior custo da revegetação (ALYAS, 2003).

Os fertilizantes de liberação lenta (FLL) vêm sendo testados em viveiros e no plantio definitivo para diminuir perdas de nutrientes por lixiviação e reduzir a mortalidade por choque pós-plantio. Os FLL permitem a disponibilidade gradual dos nutrientes ao sistema radicular em função da temperatura e umidade na solução solo, coincidindo com o período de crescimento mais ativo das plantas (TOMASZEWSKA *et al.*, 2002), diminuindo o efeito salinizante e promovendo uma distribuição homogênea dos nutrientes (SCIVITTARO, 2004).

Este trabalho objetivou avaliar os efeitos da adição no plantio de fertilizantes de liberação lenta no crescimento inicial de mudas de *Tabebuia avellanedae* e de *Anadenanthera colubrina* na revegetação de área de domínio ciliar.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio utilizou mudas de *Tabebuia avellanedae* Lor. e *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenn produzidas no viveiro municipal de Palotina, PR, com sementes coletadas na região de Toledo, PR. *T. avellanedae* Lor. (ipê-roxo) pertence à família Bignoniaceae e possui alta longevidade (LONGHI, 1995). As sementes da espécie são coletadas diretamente da árvore e mudam de verde para “quase preta” antes da dispersão do fruto seco e descente (CARVALHO, 1994). A espécie é característica da mata latifoliada do alto Uruguai e possui distribuição irregular, adaptando-se em solos rochosos (LONGHI, 1995). *A. colubrina* (Vell.) Brenn (angico-branco) pertence à família Leguminosae/Mimosoideae e produz anualmente uma grande quantidade de sementes (LORENZI, 1992) de cor marrom-escura. Quando os frutos tipo vagem apresentam rachaduras, devem ser colhidos e colocados para secar ao sol (MEDEIROS *et al.*, 2003).

A área de domínio ciliar do ensaio situa-se no município de Palotina, com coordenadas geográficas de 24°17'05" S e 53°52'10" O. Situa-se em altitude de 330 metros e tem solo classificado como Latossolo Vermelho Eutroférico (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA), 2007). O preparo do solo constou de gradagem em uma área de 30 m de largura distante 2 metros do curso d’água. O plantio das mudas em outubro de 2006 utilizou covas de 25 x 25 x 25 cm, com espaçamento de 2 x 2 metros. O ensaio foi instalado em blocos com as espécies locadas em faixas, e as subparcelas (tratamentos) dispostas ortogonalmente às faixas. Cada bloco foi formado com 80 mudas de cada espécie e replicado cinco vezes, totalizando 800 mudas. Os tratamentos constituíram-se do uso de Basacote® Mini 3M, Basacote® Mini 6M, Basacote® Mini 9M e fertilizante convencional (16-8-12), formulado com ureia, superfosfato simples e cloreto de potássio, sendo a testemunha sem fertilizante. Os tratamentos constaram da fertilização no ato do plantio de 55 gramas por cova da formulação convencional e dos FLL. Os tratos culturais foram realizados através do coroamento (60 cm de diâmetro) trimestral das mudas.

As avaliações não destrutivas incluíram o incremento em altura, número de folhas e diâmetro do coletor das mudas, de acordo com Anderson *et al.* (1999), aos 90, 180, 270 e 360 dias após a data do plantio. As avaliações destrutivas incluíram o peso de matéria seca aérea e radicular e o comprimento da raiz em três mudas aleatoriamente selecionadas por parcela, escavadas aos 180 e 360 dias após o plantio. Adicionalmente, as folhas de cada muda escavada foram fotocopiadas para estimativa da área foliar com medidor de área foliar digital LICOR 3000. Os valores das mensurações foram submetidos ao teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov (SOKAL, 1997), seguido de análise de variância utilizando o programa SAEG (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (UFV), 1983) e teste de Tukey a 5% de probabilidade, para comparação entre as médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância com os incrementos do coletor das mudas aos 90 dias após o plantio resultou em interação ($F = 18,24$; $P = 0,0001$) entre os tratamentos (fertilizantes) e espécies. O desdobramento da interação (Tabela 1) revelou que os coletos nas mudas de *Tabebuia avellanedae* não

foram influenciados, enquanto que em mudas de *Anadenanthera colubrina* o uso de Basacote 3M resultou em um maior incremento.

Tabela 1. Incremento do diâmetro 90 dias após o plantio em função do fertilizante.

Table 1. Root collar increments of seedlings 90 days after planting as function of the fertilizer.

Espécies	Testemunha	Formulação convencional	Basacote 3M	Basacote 6M	Basacote9M
<i>T. avellaneda</i>	5,61 ^A	7,38 ^A	3,53 ^A	3,68 ^A	3,08 ^A
<i>A. colubrina</i>	4,53 ^B	1,27 ^C	12,35 ^A	5,43 ^B	1,94 ^C

Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O resultado em mudas de *A. colubrina* possui paralelismo com o reportado por Brondani (2008), no qual a dose de 1.513 mg.dm⁻³ de FLL resultou em maiores médias do diâmetro após 92 dias de avaliação em viveiro, enquanto que com a dose de 5.000 mg.dm⁻³ o diâmetro diminuiu aos 95 dias. O uso de FLL não resultou em maiores aumentos no diâmetro do coletor do que em mudas com adubação convencional. Essa especificidade nas respostas observadas para o aumento do diâmetro do coletor é comum na literatura com mudas de *Guazuma ulmifolia*, *Peltophorum dubium* e *Eucalyptus grandis*, de acordo com Moraes Neto *et al.* (2001). No entanto, os autores retomencionados reportaram que, com mudas de *G. ulmifolia*, houve maior crescimento do coletor com doses de 3.200 e 4.800 mg.dm⁻³ de fertilizantes de liberação lenta. Girardi (2003) concluiu que fertilizantes de liberação lenta após dois anos de avaliação não apresentaram diferenças significativas nas análises de variância para o diâmetro do coletor em espécies de enxerto e porta-enxerto de citrus.

Marana (2006) comprovou que fertilizantes de liberação lenta possuem uma alta eficiência na suplementação de nutrientes em substratos na produção de mudas de cafeeiros, porém não respondendo significativamente no aumento do diâmetro do coletor das mudas. Para Lang (2007), os incrementos em diâmetro para mudas de *A. colubrina* durante o período de até 90 dias após o plantio foram maiores do que em mudas com adubação convencional.

O incremento na altura em mudas de *T. avellaneda* 90 dias após plantio foi de 58,96 cm, enquanto que em mudas de *A. colubrina* foi de 48,70 cm ($P < 0,05$). Com a variável número de folhas, a análise de variância dos dados coletados resultou em interação ($F = 28,49$; $P = 0,0001$) entre tratamentos e espécies. O desdobramento da interação indicou inexistir influência dos fertilizantes em mudas de *T. avellaneda*, enquanto que mudas de *A. colubrina* que receberam o fertilizante Basacote 3M no plantio apresentaram o maior número de folhas (150,3 folhas).

A análise de variância com os incrementos entre 90 e 180 dias após o plantio resultou em efeitos estatisticamente significativos apenas para a variável número de folhas ($P < 0,05$). O maior número de folhas (113,37) foi obtido em mudas que receberam o fertilizante Basacote 9M, enquanto que o menor (64,54) foi resultante do tratamento com Basacote 3M, nas mudas das duas espécies. Conforme Binotto (2007), o aumento do número de folhas resulta no aumento de área foliar e concentração de fotoassimilados para o desenvolvimento vegetal.

As análises de variância com os dados computados entre 180 e 270 dias após o plantio resultaram em interação entre tratamentos e espécies ($F = 7,04$; $P = 0,0018$) com a variável incremento na altura. Mudas de *T. avellaneda* que demonstraram não ser influenciadas pelo fertilizante de liberação lenta Basacote 3M no período anteriormente analisado (até 180 dias após plantio) apresentaram incremento de 68,28 cm, enquanto as de *A. colubrina* que obtiveram maiores respostas ao tratamento Basacote 3M nas avaliações anteriores apresentaram a menor média de incremento em altura (32,54 cm).

A análise dos incrementos entre 270 e 360 dias após o plantio revelou apenas resultado significativo ($P < 0,05$) para os incrementos em diâmetro do coletor entre as espécies estudadas. Mudas de *T. avellaneda* expressaram um incremento de 7,48 mm, enquanto que o de mudas de *A. colubrina* foi de 9,82 mm.

A análise de variância com os dados obtidos através da análise destrutiva de mudas aos 180 dias após o plantio resultou em variação entre espécies na massa seca radicular ($P < 0,01$). O maior valor da massa seca radicular (88,27 gramas) foi obtido em mudas de *T. avellaneda*, enquanto que mudas de *A. colubrina* acumularam 53,98 gramas de tecidos radiculares. A massa seca aérea não foi influenciada pelos fertilizantes testados.

Os resultados da análise destrutiva com mudas escavadas 360 dias após o plantio indicaram novamente apenas diferenças estatisticamente significativas ($P < 0,05$) da massa seca radicular entre as

espécies. À semelhança dos resultados obtidos das análises aos 180 dias, a maior média foi obtida em mudas de ipê-roxo (222,57 gramas) e a menor em mudas de angico-branco (153,25 gramas). As espécies *Ochroma lagopus*, *Tabebuia avellanedae* e *Jacaranda copaia* estudadas a campo por Lima (1996) na região da Amazônia apresentam resposta à adubação aos 16 meses para diâmetro do coletor e altura.

Os resultados obtidos com a biomassa seca radicular são semelhantes aos reportados por Brondani (2008), que avaliou diferentes doses de fertilizantes de liberação lenta no crescimento inicial de mudas de *Anadenanthera colubrina*. Esse autor reportou um comportamento linear decrescente para a massa seca da raiz, com uma redução de 30% em relação à testemunha, na dose de 5.000 mg.dm⁻³ de fertilizante de liberação controlada após 95 dias da germinação. Sgarbi *et al.* (1999) afirmaram que a aplicação de Osmocote (19-06-10) ao clone de *Eucalyptus urophylla* proporcionou maior crescimento e maior peso seco de raiz com dose de 3 kg.m⁻³ de fertilizantes de liberação lenta ao substrato em relação à adubação convencional. Yamanishi *et al.* (2004) constataram em mudas de mamoeiro com adição de Osmocote (14-14-14) que apenas a biomassa radicular seca no híbrido Tainung respondeu à adição do fertilizante de liberação lenta.

Mudas de *T. avellanedae* e de *A. colubrina* não diferiram ($P > 0,05$) nos valores da biomassa seca aérea resultantes do uso de fertilizantes de disponibilidade lenta ou de pronta disponibilidade após 180 ou 360 dias do plantio. Morgado (1998) ressaltou que a biomassa seca da parte aérea é considerada boa indicação da capacidade de resistência das mudas às condições adversas após o plantio a campo. A biomassa seca aérea no presente ensaio pode ter sido influenciada pela saturação por base do solo (BELARMINO, 2003). Em contrapartida, Catharino (1989) afirmou que *Anadenanthera colubrina* é uma espécie rústica, e assim adapta-se com facilidade a solos degradados e de baixa fertilidade. A análise do solo da área do ensaio mostrou saturação por base de 41,12%, considerada baixa, com 0,125 cmol.dm⁻¹ de alumínio e pH em CaCl₂ de 4,65. Santos (1987) enfatizou que a espécie em tela pode ser usada no controle da erosão e para restabelecimento das propriedades químicas e físicas do solo. De acordo com Tonini (2005), as condições acima não apresentam problemas para o plantio de espécies arbóreas.

De acordo com Azevedo (2003), a inexistência de resposta da biomassa seca aérea pode resultar da redistribuição de biomassa no vegetal em função da baixa saturação do solo. Moraes Neto *et al.* (2003) observaram que, em *Guazuma ulmifolia*, os tratamentos com adubação convencional e adição de adubação periódica e de cobertura não proporcionaram maiores valores de biomassa seca total que o tratamento com fertilizante de liberação controlada nas doses de 3.200 e 4.800 mg.dm⁻³. Entretanto, as doses de adubação de liberação controlada de 3.200 e 4.800 mg.dm⁻³ em *Peltophorum dubium*, 3.200 mg.dm⁻³ em *Gallesia integrifolia* e 1.600, 3.200 e 4.800 mg.dm⁻³ em *Myroxylon peruiferum* resultaram em maior produção de biomassa seca total.

A produção de matéria seca tem sido considerada um dos melhores parâmetros para caracterizar a qualidade de mudas, apresentando, porém, o inconveniente de não ser viável a sua determinação em muitos viveiros, principalmente por envolver a destruição completa das mudas (AZEVEDO, 2003). A análise destrutiva de mudas e arvoretes a campo caracterizam-se pela dificuldade do manuseio em função do sistema radicular.

O comprimento da raiz aos 180 dias após o plantio foi de 44,54 cm em mudas de angico-branco e de 27,59 cm em mudas de ipê-roxo, enquanto aos 360 dias inexistiram ($P > 0,05$) diferenças entre as espécies.

A área foliar aos 180 dias após o plantio revelou existir diferenças significativas ($P < 0,05$) entre mudas das duas espécies. A maior área foliar seis meses após o plantio foi calculada em mudas de *T. avellanedae* (76,20 dm²), enquanto que em arvoretes de *A. colubrina* o valor foi de 37,00 dm². Coelba (2002) comparou o crescimento do ipê-roxo com outras espécies e concluiu que a espécie se destaca pelo crescimento mais rápido, podendo ser plantada a pleno sol ou associada a plantio misto com espécies pioneiras. Ao contrário dos resultados deste ensaio, Melo (2001) caracterizou que a maior dose de fertilizante de liberação lenta foi a que proporcionou melhor incremento em área foliar de mudas de café. Similarmente ao reportado com a variável comprimento da raiz, a análise da área foliar das mudas escavadas aos 360 dias após o plantio mostrou haver inexistência de diferenças estatísticas ($P > 0,05$) em função das fontes de variação testadas.

CONCLUSÕES

A adição de fertilizante de liberação lenta (FLL) no plantio de mudas de ipê-roxo e angico-branco resultou em maiores incrementos em altura, diâmetro do coletor e número de folhas do que os resultantes da adição de uma formulação convencional de NPK (16-8-12) durante os primeiros doze meses, dependendo da

estratégia de crescimento da espécie. No entanto, os efeitos da fertilização com FLL ou formulação convencional não influenciaram o acúmulo de massa dos tecidos aéreos e radiculares.

REFERÊNCIAS

- ALYAS, W. W. F.; SAGGIN JÚNIOR, O. J.; SIQUEIRA, J. O.; DAVIDE, A. C. Efeito de *Glomus etunicatum* e fósforo no crescimento inicial de espécies arbóreas em semeadura direta. **Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, p. 1 - 17, 2003.
- ANDERSON, P. H.; PEZESHKI, S. R. The effects of intermittent flooding on seedlings of three forest species. **Photosynthetica**, v. 37, n. 4, p. 543 - 552, 1999.
- AZEVEDO, M. I. R. **Qualidade de mudas de cedro-rosa (*Cedrela fissilis* Vell.) e de ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nich.) produzidas em diferentes substratos e tubetes**. 90 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.
- BELARMINO; M. C. J.; JAQUES, M. C.; PINTO, M. C.; ROCHA, G. P.; FURTINI NETO, A. E.; MORAIS, A. R. Altura de perfilho e rendimento de matéria seca de capim-tanzânia em função de diferentes doses de superfosfato simples e sulfato de amônio. **Ciênc. Agrotec.** Lavras, v. 27, n. 4, p. 879 - 885, jul./ago., 2003.
- BINOTTO, A. F.; REIS, E. R.; LUCIO, A. D.; FORTES, F. O.; OLIVEIRA, F.; HOPPE, J. M. Regressão linear múltipla para estimativa do grau de interferência das variáveis morfológicas sobre o índice de qualidade de Dickson em mudas de *Eucalyptus grandis* Hill ex-Maiden. In: SIMPÓSIO DE ESTATÍSTICA APLICADA À EXPERIMENTAÇÃO AGRONÔMICA, 1997, Lavras. **Anais...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1997.
- BRONDANI, G. E.; SILVA, A. J. C.; REGO, S. S.; GRISI, F. A.; NOGUEIRA, A. C.; WENDLING, I.; ARAÚJO, M. A. Fertilização de liberação controlada no crescimento inicial de angico-branco. **Scientia Agrária**, v. 9, n. 2, p. 167 - 176, 2008.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras:** recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Colombo: Embrapa Florestas, 1994. 16 p.
- CATHARINO, E. L. M. Florística de matas ciliares. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1, 1989, Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1989. p. 61 - 70.
- COELBA. **Guia de arborização urbana.** Piracicaba: Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, 2002.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Centro de Pesquisas de Solos. Disponível em: <<http://www.cnps.embrapa.br>>. Acesso em: 20/11/2007.
- GIRARDI, E. A.; MOURÃO, F. A. A. Crescimento inicial de laranjeira “Valência” sobre dois portainxertos em função da adubação nitrogenada no plantio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, p. 26, abr. 2004.
- GONÇALVES, J. L. M. Recomendações de adubação para *Eucalyptus*, *Pinus* e espécies nativas. **Documentos Florestais**, Piracicaba, 2005.
- LANG, M. J. **Ação do uso de fertilizantes de pronta e lenta disponibilidade na formação de mudas e crescimento inicial de *Peltophorum dubium* Spreng. Taub. e *Parapiptadenia rigida* Vell.** Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2007.
- LIMA, H. N.; VALE, F. R.; SIQUEIRA, J. O.; CURI, N. Crescimento inicial de espécies arbóreas em resposta ao superfosfato simples em campo. **Revista da Universidade do Amazonas**, Manaus, v. 4/5, n. 1/2, p. 57 - 69, jan./dez. 1995/1996.
- LONGHI, R. A. **Livro das árvores:** árvores e arvoretas do Sul. 2. ed. Porto Alegre: L&PM, 1995.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras.** Nova Odessa: Plantarum, 1992.

MARANA, P. J.; MIGLIORANZA, E.; FONSECA, E. P. Índice de qualidade de crescimento de mudas de café produzidas em tubetes. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 1, 2006.

MEDEIROS, A. C.; REGO, S. S.; SANTOS, A. F. Efeito da temperatura e do substrato na germinação de sementes de angico-branco (*Anadenanthera colubrina*). **Informativo ABRATES**, v. 13, n. 3, p. 407 - 688, set. 2003.

MELO, B.; MENDES, A. N. G.; GUIMARÃES, P. T. G. Doses crescentes de fertilizantes de liberação lenta gradual na produção de mudas de cafeiro. **Biosei J**, v. 17, n. 1, p. 97 - 113, 2001.

MORAES NETO, S. P.; GONÇALVES, J. L. M.; ARTHUR JR.; J. C.; DUCATTI, F.; AGUIRRE JR., J. H. Fertilização de mudas de espécies arbóreas nativas e exóticas. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 129 - 137, 2003.

MORAES NETO, S. P.; GONÇALVES, J. L. M.; TAKAKI, M.; CENCI, S.; GONÇALVES, J. C. Crescimento de mudas de algumas espécies arbóreas que ocorrem na mata atlântica em função do nível de luminosidade. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 24, n. 1, p. 35 - 40, 2000.

MORGADO, I. F. **Resíduos agroindustriais prensados como substrato para a produção de mudas de *Eucalyptus grandis* Hill ex-Maiden e *Saccharum* spp.** 102 p. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, Niterói, 1998.

SCIVITTARO, W. B.; OLIVEIRA, R. P. de; RADMANN, E. B. Doses de fertilizantes de liberação lenta na formação do porta-enxerto "Trifoliata". **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, p. 520 - 523, 2004.

SGARBI, F.; SILVEIORA, R. V. A.; HIGASHI, E. N.; PAULA, T. A.; MOREIRA, A.; RIBEIRO, F. A. **Influência de aplicação de fertilizantes de liberação controlada na produção de mudas de um clone de *Eucalyptus urophylla***. 2. ed. Piracicaba: IPEF-ESALQ, 1999.

SILVA, R. V. **Uso de taninos da casca de três espécies de eucalipto na produção de adesivos para madeira**. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.

SOKAL, R. R.; ROHLF, J. F. **Biometry: the principles and practice of statistics in biological research**. 3. ed. New York: W. H. Freeman and Company, 1997. 850 p.

TOMASZEWSKA, M.; JAROSIEWICZ, A.; KARAKULSKI, K. Physical and chemical characteristics of polymer coating in CRF formulation. **Science Direct**, v. 146, p. 319 - 323, 2002.

TONINI, H.; ARCO-VERDE, M. F.; SÁ, S. P. P. Dendometria de espécies nativas em plantios homogêneos no Estado de Roraima - Adiroba (*Carapa guianensis* Aubl.), Castanha-do-brasil (*Bertbolletia excelsa* Bonpl.), Ipê-roxo (*Tabebuia avellaneda* Lorentz ex-Griseb) e Tatobá (*Hymenaea courbaril* L.). **Acta Amazônica**, v. 35, p. 353 - 362, 2005.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (UFV). Central de Processamento de Dados. **Sistema para análise estatística e genética**. Viçosa, MG, 1983.

YAMANISHI, O. K.; FAGUNDES, G. R.; MACHADO FILHO, J. A.; VALONE, G. V. Efeitos de diferentes substratos e suas formas de adubação na produção de mudas de mamoeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 2, p. 1 - 12, ago. 2004.