

QUALIDADE DE MUDAS DE *Pinus caribaea* var. *hondurensis* EM DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Valdereis Correia Souza¹, Adalberto Brito de Novaes²

¹ Engenheira Florestal, Graduanda, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB. Estrada do Bem querer, Km 4, Vitória da Conquista - BA, CEP 45083900. Caixa Postal 95 – val.correia.21@hotmail.com

² Eng. Agrônomo, Doutor, Departamento de Fitotecnia e Zootecnia - UESB - adalberto.brito@globocom

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade de mudas de *Pinus caribaea* variedade *hondurensis* em diferentes sistemas de produção e sua taxa de sobrevivência no campo. Foram adotados quatro tratamentos, Tratamento 1 - Bloco 10 (com 10 cm de espessura, após expansão); Tratamento 2 - Tubete D48; Tratamento 3 - Tubete D96; e Tratamento 4 - Sacolas plásticas. Avaliaram-se as variáveis morfológicas: a) altura da parte aérea (H); b) diâmetro de colo (D); c) relação H/D; d) massa fresca da parte aérea; e) massa fresca da raiz; f) massa fresca total; g) massa seca da parte aérea; g) massa seca da raiz; e h) massa seca total. No campo avaliou-se a sobrevivência. Em viveiro as sacolas plásticas obtiveram as maiores médias, em todas as variáveis avaliadas, seguidas das mudas produzidas pelo sistema de blocos prensados. Entre os tubetes de maior e menor densidade, não houve diferença estatística, segundo o teste Duncan a 5% de probabilidade. Palavras chaves: Bloco prensado, tubete, variáveis morfológicas.

Abstract

Quality of seedlings of Pinus caribaea variety hondurensis in different production systems and their survival rate in field. We adopted four treatments, Treatment 1 - Block 10 (with 10 cm thick, after expansion); Treatment 2 - D48 cartridge; Treatment 3 - D96 cartridge and Treatment 4 - Plastic bags. We evaluated the morphological variables: a) shoot height (H), b) stem diameter (D) c) H / D ratio, d) fresh weight of shoots, e) fresh root, f) total fresh; g) shoot dry mass, g) root dry mass and h) total dry mass. In the field evaluated the survival. In nursery plastic bags had the highest averages in all variables, followed by seedlings produced by pressed blocks. Among the tubes of greater and lesser density, there was no statistical difference according to Duncan test at 5% probability.

Keywords: Pressed block, tubes, morphological variables.

INTRODUÇÃO

A crescente demanda de madeira e de outros produtos florestais levou à expansão das áreas reflorestadas no Brasil com espécies de rápido crescimento, com o objetivo de estabelecer florestas altamente produtivas. Dentre as principais espécies usadas, as dos gêneros *Eucalyptus* e *Pinus* têm se destacado devido à adaptação às condições edafoclimáticas das diversas regiões brasileiras. Segundo a Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas – ABRAF (2012), a área plantada com *Eucalyptus* e *Pinus* em 2011, no Brasil, totalizou 6.515.844 ha, sendo 74,8% com plantio de eucalipto e 25,2% com pinus. Segundo o Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais – IPEF (2011) essa área plantada com *Pinus*, tem como incremento anual médio 23m³/ha, havendo, porém, sítios em que o incremento ultrapassa os 40 m³/ha. Ainda, segundo esses autores, essa variabilidade pode está relacionada ao caráter técnico (escolha da espécie e nutrição) ou mesmo operacional (preparo do solo, plantio e tratos culturais). A qualidade de um povoamento florestal está relacionada diretamente com a qualidade das mudas usadas no plantio.

De acordo com Schorn e Formento (2003), a necessidade de produzir mudas com melhor qualidade e menor custo é um desafio constante, e cada vez mais tem exigido a capacitação e atualização dos profissionais que atuam nesta atividade, bem como, multiplicação do número de viveiros, como vem ocorrendo na região sul do Brasil, e, também, a adoção de sistemas mecanizados de produção, destacando-se, pulverizadores, equipamentos de irrigação. Segundo Gomes *et al* (2003), para a produção de mudas, o sistema de semeadura em recipientes é mais utilizado, pois, permite a melhor qualidade devido ao melhor controle da nutrição e à proteção das raízes contra os danos mecânicos e a desidratação, além de propiciar o manejo mais adequado no viveiro, facilitar o transporte, a distribuição e o plantio. No Brasil, os recipientes mais adotados são os tubetes e os sacos plásticos, sendo o ultimo o mais usado, visto que, tem um menor custo e mais acessível aos pequenos produtores.

De acordo com Carvalho Filho (2003), o tamanho do recipiente deve ser tal que permita o desenvolvimento da raiz sem restrições durante o período de permanência no viveiro. Pesquisas têm sido desenvolvidas observando o desenvolvimento do sistema radicial, na produção de mudas em recipientes, onde o mesmo deve apresentar boa arquitetura e permitir que a muda seja transportada com um torrão sólido, e, bem agregado, provocando o mínimo de distúrbios, o que favorecerá a sobrevivência e o crescimento inicial em campo (GOMES *et al*, 2003).

Brachtvogel e Malavasi (2010) verificaram problemas nas mudas produzidas em recipientes de paredes rígidas e de pequeno volume, como as deformações radiculares, que são acentuadas pelo menor volume de substrato que aqueles comportam. Essas deformações tendem a continuar após o plantio. Por isso, no processo de produção de mudas, a escolha do recipiente é importante, além, de verificar se estudos já comprovaram a eficácia de dado recipiente para a espécie a ser trabalhada.

O sistema de blocos prensados possibilita às raízes desenvolverem-se em posição natural, livremente por todos os lados, sem confinamento ou direcionamento provocado por paredes. Este material é constituído de turfa seca, originário da Finlândia, e colocado sobre bandeja com dimensões de 60 x 40 cm, e espessura podendo ser igual a sete centímetros ou 10 cm, a depender do bloco utilizado. Neves *et al* (2005), sugere a utilização de blocos prensados, visto que, alguns países escandinavos utilizam com sucesso esse sistema de produção de mudas, confeccionados com resíduos orgânicos. Schiavo e Martins (2003), também, verificaram e comprovaram a eficiência no uso desse sistema para a produção de mudas de *Acacia mangium* Wild. No entanto, ainda são incipientes os trabalhos testando essa metodologia para produção de espécies florestais nativas da flora brasileira (KELLER *et al*, 2009).

Com base no exposto acima o presente trabalho teve como objetivo precípua, avaliar a qualidade de mudas de *Pinus caribaea* variedade *hondurensis* produzidas diferentes sistemas e sua taxa de sobrevivência no campo.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O trabalho foi desenvolvido no campus da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, situado nas coordenadas cartográficas de 14°51' de latitude Sul e 40°50' de longitude Oeste de Greenwich, com precipitação pluviométrica variando de 700 a 1.000 mm anuais, sendo os meses mais chuvosos de novembro a março. A temperatura média anual é de 21 °C. O mesmo foi dividido em duas etapas, sendo que a primeira constou-se da produção de mudas no viveiro, e, a segunda do plantio das mudas no campo agropecuário, com a finalidade de observar a porcentagem de sobrevivência e o seu desempenho após o plantio. As sementes em estudo foram adquiridas do Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais - IPEF.

Tratamentos e procedimento estatístico

Com o objetivo de avaliar o comportamento das mudas, sob o ponto de vista morfológico, foram considerados quatro tratamentos, envolvendo três sistemas de produção de mudas: blocos prensados, tubetes e sacolas plásticas: Tratamento 1 - Bloco 10 (Sistema de blocos prensados com 10 cm de espessura, após expansão); Tratamento 2 - Tubete com menor densidade (48 mudas/bandeja); Tratamento 3 - Tubete com maior densidade (96 mudas/bandeja); e Tratamento 4 – Sacolas plásticas.

O tratamento 2 constou da distribuição uniforme das mudas em cada bandeja, deixando-se uma célula correspondente à posição de um tubete entre elas, obtendo-se uma densidade de 48 mudas (D48). Para o tratamento 3, distribuíram-se os tubetes em todas as células, obtendo-se uma densidade de 96 mudas (D96).

Para essa etapa, relativa à produção de mudas, foi instalada com quatro tratamentos e cinco repetições, perfazendo um total de vinte (20) parcelas. Cada parcela consistiu de 96 mudas que foram distribuídas da seguinte forma, nos tratamentos 1 e 3, cada bandeja se refere a uma parcela, já para o tratamento 2, para cada duas bandejas uma parcela e no tratamento com sacolas plásticas o canteiro, com densidade igual a 96 mudas, era uma parcela, foram totalizadas 1920 (mil novecentos e vinte) mudas. O delineamento estatístico utilizado nesta etapa foi o inteiramente casualizado.

Recipientes e substratos utilizados na produção de mudas

Blocos prensados

Foram utilizados blocos prensados constituídos de turfa seca apresentando uma espessura de três centímetros, expandindo para 10 cm, quando submetidos às regas normais, cada bloco continha 96 orifícios de aproximadamente dois milímetros de profundidade nos quais foram colocadas as sementes, possibilitando assim a produção de 96 mudas, espaçadas de cinco centímetros. Estes blocos foram postos em caixas de material plástico rígido com dimensões de 60 x 40 cm e alturas iguais à espessura do material após a sua expansão e providas lateralmente de frestas e fundos telados, visando promover a poda natural das raízes. O substrato nesse caso é constituído de turfa seca e foram devidamente adubados na sua fabricação. Com antecedência de 10 dias do tempo ideal para serem transplantadas no campo, procedeu-se a serragem dos blocos, podendo-se assim as raízes laterais e individualizando as mudas em torrões. Cada torrão comportou uma muda desprendendo-se do bloco, puxando-a pela haste.

Tubetes

Os tubetes utilizados foram o modelo cônico de secção circular com quatro frisos internos longitudinais e equidistantes, as suas dimensões são de 12,5 cm de altura e três centímetros de diâmetro na parte interna superior, esse modelo apresenta um orifício na parte inferior de aproximadamente um centímetro, para escoamento do excesso de água, e, possui capacidade para 54 cm³ de substrato. O substrato utilizado para o enchimento dos tubetes foi uma mistura de composto orgânico, moinha de carvão, vermiculita.

Sacolas plásticas

Foram utilizadas sacolas plásticas com dimensões de 15,0 cm de altura por sete centímetros de diâmetro com furos na parte inferior visando o escoamento do excesso de umidade, e, capacidade para 165 cm³. Foi usado o substrato uma mistura à base de três partes de terra fértil e uma parte de composto de gado curtido. A cada metro cúbico dessa mistura, foram adicionados três quilos de superfosfato simples e um quilo de cloreto de potássio.

Instalação do experimento e avaliação dos parâmetros morfológicos

Para a instalação dessa etapa, as bandejas com os tubetes e as de plástico rígido com os blocos prensados de turfa seca foram colocadas sobre um suporte de madeira a uma altura de 50 cm do nível do solo. A semeadura foi efetuada manualmente para todo o experimento, colocando-se três sementes em cada recipiente e no local específico de cada bloco prensado com profundidade de semeadura em torno de cinco milímetros. Em seguida, como cobertura morta, foi espalhada uma camada de capim seco. O raleamento foi efetuado quando as plântulas apresentaram aproximadamente cinco centímetros de altura, deixando apenas aquela bem formada e mais central em cada recipiente e local de semeadura no bloco prensado. As regas foram efetuadas diariamente em todo o experimento, mediante sistema de irrigação de aspersão.

As mudas foram avaliadas no viveiro aos seis meses de idade, nesse período, foram retiradas de forma sistemática para as devidas medições e pesagens em amostras constituídas de 10 mudas por parcela em cada tratamento, visando à determinação das variáveis: a) Altura da parte aérea da muda (H); b) Diâmetro de coleto (D); c) Relação H/D; d) Massa fresca da parte aérea (MFPA); e) Massa fresca de raiz (MFR); f) Massa fresca total (MFT); g) Massa seca da parte aérea (MSPA); g) Massa seca de raiz (MSR); h) Massa seca total (MST). Para a determinação das variáveis morfológicas foi efetuada a lavagem do sistema radicial das mudas, para a retirada todos os resíduos de substrato acoplados nas raízes. Após este processo as mudas foram postas sobre folhas de jornal em uma bancada no laboratório por um período de 24 horas, para escorrimento do excesso de água, a partir do qual, foram feitas as medições de altura da parte aérea e diâmetro de coleto, utilizando-se régua graduada e paquímetro digital. Após a medição das unidades amostrais, determinou-se a relação H/D.

Posteriormente, foi efetuado um corte na inserção entre o coleto e a raiz para separação dos mesmos. Após essa separação, foi efetuada pesagem de cada haste e raiz, separadamente, para a determinação das médias de massa fresca de parte área e de massa fresca de raiz e a média de massa fresca total, para cada

repetição. Para cada unidade amostral, foram necessárias duas embalagens de papel uma para parte aérea e outra para raiz das mudas, devidamente etiquetadas (constando o nome do tratamento e a repetição), depois colocadas em estufa previamente aquecida a 75°C, conforme orientações de Schuurman e Goedewaagen (1971), citados por Böhm (1979). As embalagens foram abertas para facilitar a perda de umidade e o material permaneceu na estufa por um período de 72 horas, quando atingiu peso constante. Após o resfriamento do material em dessecador com sílica-gel, foram feitas as pesagens utilizando-se balança digital, conforme descrito acima.

Avaliação da sobrevivência no campo

Para a etapa de plantio, foi adotado o mesmo número de repetições do delineamento experimental utilizado na etapa de viveiro, porém com 12 mudas por parcela, perfazendo um total de 240 mudas. O espaçamento foi de 3,0 x 3,0 m. O preparo do solo para a instalação do experimento, consistiu de gradagem e abertura de sulcos. Ainda foi efetuada uma adubação de cova, composta de 150 gramas de superfosfato simples. O plantio das mudas em campo foi realizado manualmente. A avaliação da porcentagem de sobrevivência foi efetuada a cada trinta dias, durante três meses, quando se considerou a sobrevivência das mudas no campo, definitivamente estabelecida.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao que se refere às mudas de *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, a maior média de altura da parte aérea (H) coube às mudas produzidas em sacolas plásticas, seguidas do tratamento com blocos prensados, o tratamento que demonstrou menor média foi os tubetes com menor densidade. Quanto ao diâmetro de colo (D), não houve diferença significativa entre os tratamentos referentes aos sacos plásticos e os blocos prensados, ainda assim, estes obtiveram maiores médias que os tratamentos com tubetes de maior e menor densidade, onde, também, não houve diferença entre estes tratamentos. Quanto a relação H/D, a maior média foi obtida com sacolas plásticas, e, a menor, com tubetes com menor densidade, não havendo diferenças entre os tratamentos com blocos prensados e tubetes de maior densidade, conforme exposto na Tabela 1.

Bomfim *et al* (2008), estudando mudas de madeira nova (*Pterogyne nitens* Tull), onde os tratamentos utilizados foram tubetes 50 cm³ e 288 cm³ e sacolas plásticas com capacidades para 577 cm³ e 2090 cm³, também, verificou maiores médias para os tratamentos com sacolas. E, Costa *et al* (2009), constataram que independentemente do tipo de substrato e do tipo de ambiente de cultivo, a sacola de polietileno mostra-se como o melhor recipiente para a produção das mudas de maracujazeiro, comparando as sacolas com bandejas de poliestireno. Danner *et al* (2007), também constatou ao trabalhar com produção de mudas de jabuticabeira (*Plinia* sp.) que, na média, o recipiente de maior volume proporcionou melhor desenvolvimento. Segundo Lopes (2005) isso se deve, provavelmente, ao fato de ele proporcionar, devido ao maior volume, um menor confinamento das raízes, fazendo com que haja um maior crescimento natural das mudas e conseqüentemente melhor desenvolvimento da parte aérea.

Tabela 01 - Valores médios de altura da parte aérea, diâmetro de colo e relação H/D de mudas de *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, com seis meses de idade.

Table 01 - Mean values of shoot height, stem diameter and H/D ratio of seedlings of *Pinus caribaea* var. *hondurensis* with six months of age.

Tratamento	H (cm)	D (mm)	Relação H/D
Bloco Prensado	21,304 b	3,18 a	6,90 b
Tubete (D96)	14,612 c	2,29 b	6,37 b
Tubete (D48)	12,614 d	2,33 b	5,43 c
Sacola Plástica	32,140 a	3,160 a	10,38 a

Obs.: Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Duncan.

Note: Means followed by same letter do not differ at the 5% level of probability by Duncan's test.

As maiores médias obtidas com as variáveis morfológicas, massa fresca da parte aérea e de raiz foi coube ao tratamento com sacolas plásticas, assim como, no resultado da massa fresca total. Este tratamento foi seguido do sistema de blocos prensados, e por fim, doa tratamentos com tubetes, onde não houve diferença estatística (Tabela 2).

TABELA 02 - Valores médios de massa fresca das partes aérea e radicular e massa fresca total de mudas de *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, com seis meses de idade.

TABLE 02 - Mean values of fresh weight of the aerial parts and roots and total fresh weight of seedlings of *Pinus caribaea* var. *hondurensis* with six months of age.

TRAT	MFPA (g)	MFR (g)	MFT (g)
Bloco Prensado	3,91 b	0,47 b	4,39 b
Tubete (D96)	1,80 c	0,57 b	2,39 c
Tubete (D48)	1,64 c	0,54 b	2,18 c
Sacola Plástica	4,92 a	0,89 a	5, 81 a

Obs.: Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Duncan.

Note: Means followed by same letter do not differ at the 5% level of probability by Duncan's test.

Verificou-se para a massa seca da parte aérea, massa seca de raiz e massa seca total, que, novamente, as sacolas plásticas se sobressaíram aos demais tratamentos, cabendo as menores médias aos tratamentos com tubetes de maior e menor densidade. Conforme exposto na Tabela 3.

TABELA 03 - Valores médios de massa seca das partes aérea e radicular e massa seca total de mudas de *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, com seis meses de idade.

TABLE 03 - Mean values of dry mass of the aerial parts and roots and total dry mass of seedlings of *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, six months old.

TRAT	MSPA (g)	MSR (g)	MST (g)
Bloco Prensado	1,55 a	0,24 c	1,80 b
Tubete (D96)	0,84 b	0,39 b	1,25 c
Tubete (D48)	0,81 b	0,38 b	1,20 c
Sacola Plástica	2,04 a	0,53 a	2,57 a

Obs.: Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Duncan.

Note: Means followed by same letter do not differ at the 5% level of probability by Duncan's test.

Keller et al (2009), no entanto, trabalhando com mudas de *Inga marginata*, *Jacaranda puberula* e *Zeyheria tuberculosa* na fase de viveiro, que diferenças significativas foram constatadas, apenas, na relação massa seca de raiz e parte aérea. NOVAES (2008) verificou que as médias de peso de matéria seca radicial das mudas de *Pinus taeda* produzidas nos sistemas de blocos prensados com sete cm e tubetes de maior e menor densidade não apresentaram diferenças significativas.

Avaliação da sobrevivência no campo

No presente estudo, as mudas de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* produzidas em blocos prensados (Tabela 4) apresentou o maior índice de sobrevivência, seguido pelas mudas de sacolas plásticas, por mudas providas de tubetes com densidade 96 e por último as mudas dos tubetes de menor densidade. Leles *et al.* (2000) e Novaes *et al.* (2002), comparando o sistema de blocos prensados e tubetes para a produção de mudas de três espécies de eucalipto e *Pinus taeda*, respectivamente, 5 e 10 meses após o plantio, verificaram altos índices de sobrevivência para os dois sistemas de produção. Freitas *et al.* (2005) também não observaram diferença significativa na sobrevivência de plantas originárias de mudas clonais de eucalipto produzidas no sistema de blocos prensados e tubetes, dois meses após o plantio no campo.

TABELA 4 – Taxa de sobrevivência de mudas de *Pinus caribae* var. *hondurensis*, três meses após o plantio.
 TABLE 4 – Rate survival of *Pinus caribae* var. *hondurensis*, three months after planting.

Tratamento	Sobrevivência (%)
Bloco Prensado	92,58
Tubete (D96)	83,14
Tubete (D48)	81,56
Sacola Plástica	87,05

CONCLUSÕES

Mudas produzidas em sacolas plásticas apresentaram as maiores médias para todos os parâmetros morfológicos pesquisados a nível de viveiro.

A maior taxa de sobrevivência no campo coube as mudas produzidas em blocos prensados que apresentaram no viveiro, valores inferiores às produzidas em sacolas plásticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS – ABRAF. Anuário estatístico da ABRAF 2012: ano base 2011. Brasília, 2012. 150 p

BARROSO, D. G. et al. Efeito de recipientes sobre o desempenho pós-plantio de *Eucalyptus camaldulensis* e *E. urophylla*; **Revista Árvore**, v.24, n.3, p.291-301, 2000.

BÖHM, W. Methods of studying root systems. Berlin: Springer-Verlag, 1979. 188 p.

BRACHTVOGEL, E. L.; MALAVASI, U. C.; Volume do recipiente, adubação e sua forma de mistura ao substrato no crescimento inicial de *Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert em viveiro; **R. Árvore**, Viçosa-MG, v.34, n.2, p.223-232, 2010;

CARVALHO FILHO, J. L. S. de; ARRIGONI-BLANK, M. de F.; BLANK, A. F.; RANGEL, M. S. A.; Produção de mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) em diferentes ambientes, recipientes e composições de substratos; **CERNE**, V.9, N.1, p.109-118, 2003;

COSTA, E.; RODRIGUES, E. T.; ALVES, V. B.; SANTOS, L. C. R. dos; VIEIRA, L. R. C.; Efeitos da ambiência, recipientes e substratos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro-amarelo em Aquidauana – MS; **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 31, n. 1, p. 236-244, Março 2009;

DANNER, M. A.; CITADIN, I.; FERNANDES JUNIOR, A. de A.; ASSMANN, A. P.; MAZARO, S. M.; SASSO, S. A. Z.; Formação de mudas de jaboticabeira (*Plinia* sp.) em diferentes substratos e tamanhos de recipientes; **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 29, n. 1, p. 179-182, Abril 2007;

FREITAS, T. A. S. et al. Desempenho radicular de mudas de eucalipto produzidas em diferentes recipientes e substratos. **Revista Árvore**, v.29, n.6, p.853-861, 2005.

GOMES, J. M.; COUTO, L.; LEITE, H. G.; XAVIER, A.; GARCIA, S. L. R.; Crescimento de mudas de *Eucalyptus grandis* em diferentes tamanhos de tubetes e fertilização N-P-K; **R. Árvore**, Viçosa-MG, v.27, n.2, p.113-127, 2003;

IPEF – Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais; Relatório anual sobre a produção de pinus no Brasil; Disponível em: <<http://www.ipef.br/pppib/>>; Acesso em 13 de agosto de 2012;

KELLER, L. *et al* . Sistema de blocos prensados para produção de mudas de três espécies arbóreas nativas. **Rev. Árvore**, Viçosa, v. 33, n. 2, abr. 2009.

LELES, P. S. S. et al. Qualidade de mudas de *Eucalyptus* spp. produzidas em blocos prensados e em tubetes. **Revista Árvore**, v.24, n.1, p.13-20, 2000.

NEVES, C. S. V. J.; MEDINA, C. de C.; AZEVEDO, M. C. B. de; HIGA, A. R. e SIMON, A.; Efeitos de substratos e recipientes utilizados na produção das mudas sobre a arquitetura do sistema radicular de árvores de Acácia-negra; **R. Árvore**, Viçosa-MG, v.29, n.6, p.897-905, 2005;

NOVAES, A. B. De. 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, 118p. 1998 p.

NOVAES, A. B. de.; CARNEIRO, J. G. de A; BARROSO, D. B.; LELES, P. S. dos S. Avaliação do potencial de regeneração de raízes de mudas de *Pinus taeda*, produzidas em diferentes tipos de recipientes, e o seu desempenho no campo; **R. Árvore**, Viçosa-MG, v.26, n.6, p.675-681, 2002

SCHIAVO, J. A.; MARTINS, M. A.; Produção de mudas de acácia colonizadas com micorrizase rizóbio em diferentes recipientes; **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 38, n. 2, p. 173-178, fev. 2003

SCHORN, A. L; FORMENTO, S; Produção de mudas florestais; **Apostila...** Universidade Regional de Blumenau; p. 58; janeiro, 2003.