

ACSA

**Agropecuária Científica
no Semiárido**



Crescimento de mudas de craibeira (*Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook) em diferentes substratos

Antonio Lucineudo O. Freire^{1*}, Fabio R. Ramos², Artur D. V. Gomes², Alexsandro S. Santos³, Eder F. Arriel¹

Recebido em 15/05/2015; Aceito para publicação em 02/12/2015

*Autor para correspondência

¹Professor da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, Patos-PB, e-mail: lucineudofreire@gmail.com; earriel@gmail.com

²Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, Patos-PB e-mail: fabiokrdr@hotmail.com; arturvieiral@hotmail.com

³Graduando em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, Patos-PB, e-mail: alexsandro_ssantos@hotmail.com

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade das mudas de craibeira produzidas em substratos contendo diferentes materiais orgânicos. Foram avaliados quatro materiais (esterco bovino, esterco caprino, esterco ovino e húmus), juntamente com solo, na proporção 3:1. As mudas foram mantidas em tubetes plásticos contendo 280 cm³ do substrato. Os tratamentos foram distribuídos em delineamento experimental em blocos casualizados, com 6 repetições, e 12 plantas por repetição. Aos 120 dias após a emergência, foram avaliadas a altura, diâmetro do coleto, massas secas do caule, das raízes, da parte aérea e total, razão altura/diâmetro, razão massa seca da parte aérea/massa seca das raízes das plantas e Índice de Qualidade de Dickson. Os melhores resultados em todos os parâmetros analisados, foram encontrados no substrato contendo solo+esterco bovino para a produção de mudas de *Tabebuia aurea*, sendo este recomendado para produção de mudas desta espécie.

Palavras-chave: qualidade de mudas; esterco; produção de mudas.

Growth of *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook seedlings in different substrates

ABSTRACT: This study aimed to assess the quality of *Tabebuia aurea* seedlings produced on substrates with different organic materials. We evaluated four materials (animal manure, goat manure, sheep manure and humus), along with soil at the ratio 3:1. The seedlings were kept in tubes plastic containing 280 cm³ of the substrate. The treatments were distributed in a randomized block design with six replications and 12 plants per repetition. After 120 days after emergence, were assessed height, stem diameter, dry stem masses of roots, aerial and total part, height/diameter ratio, dry weight ratio of shoot/dry mass of plant roots and Dickson Quality Index. The best results in all parameters, were found in the substrate containing soil+cattle manure for

the production of *Tabebuia aurea* seedlings, which is recommended for production of seedlings of this species.

Keywords: seedlings quality, manure, seedlings production.

INTRODUÇÃO

A procura por mudas de espécies florestais nativas tem aumentado a cada ano, principalmente devido à necessidade de reflorestar ou recompor áreas degradadas, visando minimizar os impactos ambientais e a manutenção da biodiversidade (FERNANDES et al., 2000). Para atender adequadamente a essa demanda, há a necessidade de se produzir mudas de boa qualidade, uma vez que o sucesso de um plantio depende diretamente das potencialidades genéticas das sementes e da qualidade das mudas produzidas (SANTOS et al., 2000).

Dentre os fatores que exercem influência na produção de mudas, o substrato assume papel fundamental, pois é o meio em que as raízes se desenvolvem, dando suporte e fornecendo água, oxigênio e nutrientes para as plantas (OLIVEIRA et al., 2005). O substrato deve proporcionar condições adequadas à germinação e ao desenvolvimento inicial das mudas, apresentando baixa densidade, boa capacidade de retenção de água, aeração e drenagem, de modo a evitar acúmulo de umidade (PIO et al., 2005; CUNHA et al., 2006), além de estar isento de patógenos de solo, de sementes ou propágulos de plantas daninhas (DANTAS et al., 2009) e de substâncias tóxicas (PIO et al., 2005).

Na produção do substrato há a necessidade do uso de materiais orgânicos, especialmente em mistura com solo, melhorando suas propriedades químicas e físicas, principalmente a textura (NEGREIROS et al., 2004) e a retenção de umidade (PAIVA SOBRINHO et al., 2000). No entanto, o tipo de material orgânico a ser

empregado na produção das mudas dependerá tanto da disponibilidade como do custo.

O esterco bovino é a fonte orgânica mais empregada na composição de substrato para produção de mudas (ANDRADE NETO et al., 1999), sendo sua mistura com o solo recomendada para espécies como *Hymenaea courbaril* L. (jatobá) (CARVALHO FILHO et al., 2003) e *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P. Queiroz (catigueira) (DANTAS et al., 2009). Na região Nordeste, tanto a caprinocultura como a ovinocultura são bastante exploradas, havendo, portanto, relativa disponibilidade de esterco desses animais, porém este material é pouco utilizado pelos agricultores na produção de mudas em viveiros. Algumas pesquisas têm sido conduzidas no sentido de mostrar o potencial de uso desses materiais na composição de substrato. Na formação de mudas de mamoeiro (*Carica papaya* L.), Araújo et al. (2010) e Almeida et al. (2011) recomendaram o uso do esterco caprino na composição do substrato, proporcionando mudas de melhor qualidade. Em plantas de mamoneira (*Ricinus communis* L.), durante a fase de desenvolvimento inicial, Oliveira et al. (2009) observaram respostas quadrática e linear, respectivamente, para doses de esterco bovino e ovino, na composição do substrato dos vasos.

O húmus, resíduo excretado pelas minhocas, é composto por agregados de terra e matéria orgânica. É muito rico em macronutrientes, atingindo valores cerca de cinco vezes mais nitrogênio, sete vezes mais fósforo, onze vezes mais potássio e o dobro de cálcio e magnésio, comparado a um solo considerado fértil (KIEHL, 1985). O seu uso na

composição do substrato tem sido recomendado por Moraes Neto et al. (2001) em *Croton urucurana* Baillon e *Guazuma ulmifolia* Lam., Schumacher et al. (2001) em *Eucalyptus grandis* W. Hill. ex Maiden, Caldeira et al. (2000) em *Eucalyptus saligna* Sm. Porém, sua proporção na composição desses substratos variou entre as espécies vegetais estudadas.

A craibeira (*Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook.), também conhecida como para-tudo, caraibeira e ipê-amarelo-do-cerrado, ocorre desde a região amazônica, até o cerrado, pantanal matogrossense e caatinga, possui madeira resistente, indicada para

usos diversos e, em virtude da sua exuberante copa e floração, pode ser empregada para arborização, paisagismo e reflorestamentos mistos de áreas degradadas destinadas à recomposição da vegetação (LORENZI, 1998).

Em virtude da carência de informações a respeito do substrato ideal para a produção de mudas de craibeira e da possibilidade de se utilizar materiais orgânicos de fácil acesso aos produtores na região nordeste do Brasil, conduziu-se esse trabalho com o objetivo de avaliar a qualidade das mudas dessa espécie produzidas com esterco bovino, caprino e ovino, e humus de minhoca.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Viveiro Florestal da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), em Patos-PB, nas coordenadas geográficas 7°03'35" S e 37°16'29" O.

As sementes, provenientes de árvores crescendo na UFCG, *Campus* de Patos, foram submetidas à retirada das alas laterais e selecionadas quanto ao tamanho e coloração. Em seguida,

semeadas em tubetes plásticos rígidos, contendo 280 cm³ de substrato, de acordo com o tratamento.

Foram avaliados quatro tratamentos, que consistiram de uma mistura de solo+material orgânico, na proporção 3:1. Os materiais utilizados foram esterco bovino (SEB), esterco caprino (SEC), esterco ovino (SEO) e humus (SHM). Os resultados das análises dos substratos testados estão na Tabela 1.

Tabela 1 - Propriedades físicas e químicas dos substratos utilizados no experimento

Substrato	pH	MO	P	Ca	Mg	K	Na	H+Al	T
	CaCl ₂	g dm ⁻³	µg dm ⁻³	cmol _c dm ⁻³					
SEB	6,5	34,83	299,1	5,0	2,0	4,60	1,3	22,0	94,1
SEC	6,5	46,13	523,5	7,6	1,5	0,50	1,6	12,0	86,6
SEO	6,5	46,69	573,9	7,0	3,0	1,21	1,6	16,7	90,4
SHM	6,3	63,00	242,3	7,8	2,2	0,50	1,6	13,4	88,1
Propriedades físicas									
	Densidade aparente (g cm ⁻³)	Microporosidade (%)	Macroporosidade (%)	Porosidade total (%)	Retenção de água (mL g ⁻¹)				
SEB	0,49	56,7	15,8	72,5	1,08				
SEC	0,48	63,7	13,6	77,3	1,18				
SEO	0,46	62,9	13,5	76,4	1,16				
SHM	0,45	68,6	8,1	76,7	1,65				

SEB (solo+esterco bovino); SEC (solo+esterco caprino); SEO (solo+esterco ovino); SHM (solo+humus)

Aos 120 dias após a emergência, avaliaram-se a altura (A) e o diâmetro do coleto (D) das mudas, com auxílio de régua graduada e paquímetro digital,

respectivamente. Em seguida, foi feito o corte das mesmas, separando-se raízes, caule e folhas. A retirada das raízes foi feita com o auxílio peneira sob jato de

água, de maneira a minimizar a perda de raízes. O material vegetal foi colocado em sacos de papel para secagem em estufa, a 65°C, até obtenção de massa constante. Determinaram-se as massas secas do caule (MSC), das raízes (MSR), da parte aérea (MSPA) e total (MT). De posse desses dados, foram calculadas a razão altura/diâmetro (RAD), razão da massa seca da parte aérea/massa seca das raízes (RPAR) e o Índice de Qualidade de Dickson (IQD) (DICKSON et al., 1960), através da fórmula:

$$IQD = \frac{MT}{RAD + RPAR}$$

Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados, com 6 repetições, sendo cada repetição composta por 12 plantas úteis, totalizando 288 parcelas.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias

comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito significativo dos tratamentos na massa seca do caule (MSC) e razão da massa seca da parte aérea/massa seca das raízes (RPAR).

Os valores de altura, RAD e área foliar das plantas que cresceram no substrato com esterco bovino foram superiores aos dos demais substratos (Tabela 2). Comparando-se o tratamento SEB com os tratamentos SEC, SEO e SHM, respectivamente, verificam-se reduções de 22,2%, 17,7% e 26,7% na altura das plantas. No entanto, analisando-se o diâmetro do coleto, observa-se que o uso do húmus na composição do substrato proporcionou a obtenção de plantas com menor diâmetro do coleto.

Tabela 2 - Altura (A), diâmetro do coleto (D) e razão altura/diâmetro (RAD) das plantas de craibeira em função do substrato

Substrato	A (cm)	D (mm)	RAD
Solo+Esterco bovino (SEB)	24,98 a	3,08 a	8,11 a
Solo+Esterco caprino (SEC)	19,42 b	2,96 a	6,56 b
Solo+Esterco ovino (SEO)	20,56 b	2,90 a	7,09 b
Solo+Húmus (SHM)	18,32 b	2,64 b	6,94 b

Médias seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P≤0,05).

De acordo com Paiva Sobrinho et al. (2000), o esterco bovino é, tradicionalmente, a fonte de matéria orgânica empregada na produção de mudas das mais diversas espécies, desde hortaliças até arbóreas, principalmente em virtude da sua grande disponibilidade. No entanto, esses autores ressaltam que essa disponibilidade depende da região e do manejo das pastagens, e que outro empecilho é o uso de herbicidas em pastagens, inviabilizando o uso do esterco bovino na produção de mudas.

Concordando com os resultados obtidos, Moraes Neto et al. (2001) observaram que nos substratos contendo esterco bovino, as plantas de *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. e *Lonchocarpus muchlbergianus* Hassl. tiveram crescimento considerado satisfatório. Igualmente, melhores resultados de altura de plantas de mamoneira foram obtidos quando se utilizou 30% de esterco bovino na composição do substrato (OLIVEIRA et al., 2009). Para a produção de mudas de mamoeiro, Araújo et al. (2010) e Almeida et al. (2011) recomendam o uso

de esterco de caprino na composição do substrato.

Em mudas de *Calophyllum brasiliense* Cambess. (guanandi), Artur et al. (2007) verificaram efeito quadrático na altura e diâmetro do coleto das mudas em relação às doses de esterco bovino empregadas, sendo que 71 e 22 kg.m⁻³, respectivamente, foram suficientes para alcançar os melhores resultados.

Os valores de altura de plantas obtidos com o uso dos esterco bovino e ovino (Tabela 2) estão dentro da faixa de altura considerada ótima por Gonçalves et al. (2000), os quais afirmaram que mudas florestais de boa qualidade devem apresentar altura entre 20 e 35 cm. No entanto, o diâmetro do coleto (Tabela 2) obtido em todos os tratamentos está fora da faixa de diâmetro do coleto considerada ótima pelos autores citados anteriormente, que deve ser entre 5 e 10 mm. Porém, está acima do estabelecido como valor ideal para *Acacia mangium* Will. por Daniel et al. (1997), que deve ser superior a 2 mm. Nota-se, portanto, que não existe um consenso quanto aos valores ideais de altura e diâmetro do coleto para determinar a qualidade das mudas, havendo variação entre espécies.

Em relação à RAD, percebe-se que o comportamento foi igual ao da altura das plantas, em que aquelas que cresceram em substrato com esterco bovino apresentaram-se maiores, e com maior diâmetro; e o pior resultado foi verificado no substrato contendo humus. Artur et al. (2007) verificaram efeito quadrático do esterco bovino na relação

altura/diâmetro do coleto de plantas de guanandi, e que, das duas variáveis, a altura foi a mais sensível às alterações causadas pelas doses de esterco e a principal responsável pela variação na RAD. Esses autores comentam ainda que mudas altas e com diâmetro de coleto pequeno podem tombar ou morrer após o plantio no campo, sendo consideradas de qualidade inferior àquelas menores em altura e com maior diâmetro do coleto. Pode-se verificar, pela Tabela 2, que as plantas mantidas no substrato com esterco bovino apresentaram-se mais altas e com maior diâmetro do coleto. Estudando parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *E. grandis* aos 60 dias, Gomes et al. (2002) verificaram que a altura e o diâmetro do coleto deveriam ser os parâmetros a serem considerados, principalmente por serem métodos não destrutivos e de fácil medição.

Analisando-se a Tabela 3, verifica-se que a presença do esterco bovino no substrato promoveu maiores acúmulos de MSPA, MSR e MT, seguido pelos tratamentos SEC, SEO e SHM. O maior desenvolvimento das raízes verificado no tratamento SEB pode ter contribuído para elevação na absorção de água e nutrientes, proporcionando maior altura, MSPA e MT em relação aos demais tratamentos. O tratamento SEB proporcionou a obtenção de MSPA, MSR e MT, respectivamente, 2,29, 1,87 e 2,09 vezes superiores ao obtido no tratamento SHM.

Tabela 3 - Massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca das raízes (MSR) e massa seca total (MT) das plantas de craibeira em função do substrato

Substrato	MSPA	MSR	MT	IQD
	----- g planta ⁻¹ -----			
Solo+Esterco bovino (SEB)	6,97 a	4,20 a	11,17 a	1,14 a
Solo+Esterco caprino (SEC)	5,88 b	2,47 b	8,36 b	0,93 b
Solo+Esterco ovino (SEO)	4,35 b	2,36 b	6,71 bc	0,75 bc
Solo+Humus (SHM)	3,04 c	2,25 b	5,33 c	0,62 c

Médias seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P≤0,05).

Discordando desses efeitos positivos do esterco bovino no crescimento das mudas, Artur et al. (2007) verificaram redução linear nas massas secas das folhas, do caule, da parte aérea, das raízes e total em plantas de guanandi com a elevação na quantidade de esterco bovino fornecida, e os melhores resultados foram obtidos no substrato contendo apenas subsolo. Os resultados em relação ao uso de componente orgânico na produção de mudas são diversos, variando de acordo com a fonte orgânica utilizada. Souza et al. (2006) verificaram que as adubações orgânicas tiveram melhores resultados do que a mineral, para as espécies *Cedrela odorata* L. (cedro-rosa), *Schinus terebinthifolius* Raddi (aroeira vermelha) e *Acacia holosericea* A.Cunn. ex G.Don (acácia), com destaque para o esterco de galinha.

Em relação ao uso do vermicomposto e de outros compostos orgânicos, deve-se levar em consideração a sua proporção na composição do substrato, pois foi observado redução no crescimento de mudas de *E. grandis* (SCHUMACHER et al., 2001), *E. saligna* (CALDEIRA et al., 2000) e *Jacaranda micranta* Cham. (TEDESCO et al., 1999) em doses elevadas de vermicomposto. Caldeira et al. (2008), em *S. terebinthifolius* Raddi, utilizando composto orgânico produzido com casca de arroz não carbonizada + resíduo de abate de aviário, na composição de substrato, verificaram que os resultados de índice de qualidade das mudas, representados por A/MSPA e RAD, produzidas com 100% de composto orgânico, no geral, apresentaram os menores valores.

Quanto ao IQD, verifica-se que o maior valor foi obtido quando se usou o SEB na composição do substrato e, assim como observado nos outros parâmetros analisados, foi seguido pelos

tratamentos contendo SEC, SEO e SHM (Tabela 2). O IQD tem sido considerado com um bom indicador da qualidade das mudas, por considerar a robustez (RAD) e o equilíbrio da distribuição da fitomassa, sendo levados em consideração, para o seu cálculo, vários parâmetros morfológicos importantes (FONSECA, 2000) e, quanto maior o IQD, melhor a qualidade da muda. Moares Neto et al. (2001) afirmaram que os resultados obtidos com o uso de húmus, considerados insatisfatórios, podem ter sido devido à sua baixa capacidade de drenagem, ocasionando deficiência de oxigênio, comprometendo o crescimento das raízes. De acordo com a Tabela 1, verifica-se que a retenção de água por parte do substrato SHM foi superior aos demais, o que pode ter contribuído para excesso de água no meio radicular, refletindo-se no crescimento das plantas.

CONCLUSÃO

Por proporcionar a obtenção de mudas de craibeira de melhor qualidade, recomenda-se o uso de substrato contendo solo + esterco bovino.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS
ALMEIDA, J. P. N.; DANTAS, L. L. G. B.; PEREIRA, E. C.; TOSTA, M. S.; MEDEIROS, P. V. Q. Composição de substratos alternativos com capítulo de girassol na produção de mudas de mamoeiro. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v.6, n.1, p.174-178, 2011.

ANDRADE NETO, A.; MENDES, A. N. G.; GUIMARÃES, P. T. G. Avaliação de substratos alternativos e tipo de adubação para a produção de mudas de cafeeiro em tubetes. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.23, n.2, p.270-280, 1999.

- ARAÚJO, W. B. M.; ALENCAR, R. A.; MENDONÇA, V.; MEDEIROS, E. V.; ANDRADE, R. C.; ARAÚJO, R. R. Esterco caprino na composição de substratos para formação de mudas de mamoeiro. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.34, n.1, p.68-73, 2010.
- ARTUR, A. G.; CRUZ, M. C. P.; FERREIRA, M. E.; BARRETTO, V. C. M.; YAGI, R. Esterco bovino e calagem para formação de mudas de guanandi. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.6, p.843-850, 2007.
- CALDEIRA, M. V. W.; SCHUMACHER, M. V.; BARICHELLO, L. R.; VOGEL, H. L. M.; OLIVEIRA, L. S. Crescimento de mudas de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden em função de diferentes doses de vermicomposto. **Revista Floresta**, Curitiba, v.28, n.1/2, p.19-30, 2000.
- CALDEIRA, M. V. W.; ROSA, G. N.; FENILLI, T. A. B.; HARBS, R. M. P. Composto orgânico na produção de mudas de aroeira-vermelha. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 9, n. 1, p. 27-33, 2008.
- CARVALHO FILHO, J. L. S.; ARRIGONI-BLANK, M. 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**, Lavras, v.9, n.1, p.109-118, 2003.
- CUNHA, A. M.; CUNHA, G. M.; SARMENTO, R. A.; CUNHA, G. M.; AMARAL, J. F. T. Efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de mudas de *Acacia* sp. **Revista Árvore**, Viçosa, v.30, n.2, p.207-214, 2006.
- DANIEL, O.; VITORINO, A. C. T.; ALOISI, A. A.; MAZZOCHIN, L.; TOKURA, A. M.; PINHEIRO, E. R.; SOUZA, E. F. Aplicação de fósforo em mudas de *Acacia mangium*. **Revista Árvore**, Viçosa, v.21, n.2, p.163-168, 1997.
- DANTAS, B. F.; LOPES, A. P.; SILVA, F. F. S.; LÚCIO, A. A.; BATISTA, P. F.; PIRES, M. M. M. L.; ARAGÃO, C. A. Taxas de crescimento de mudas de catingueira submetidas a diferentes substratos e sombreamento. **Revista Árvore**, Viçosa, v.33, n.3, p.413-423, 2009.
- DICKSON, A.; LEAF, A.L.; HOSNER, J.F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forestry Chronicle**, v.36, p.10-13, 1960.
- FERNANDES, L. A.; FURTINI NETO, A. E.; FONSECA, F. C.; VALE, F. R. crescimento inicial, níveis críticos de fósforo e frações fosfatadas em espécies florestais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.6, p.1191-1198, 2000.
- FONSECA, E. P. **Padrão de qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blume, *Cedrela fissilis* Vell. e *Aspidosperma polyneuron* Müll. Arg. produzidas sob diferentes períodos de sombreamento**. 113f. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2000.
- GOMES, J. M.; COUTO, L.; LEITE, H. G.; XAVIER, A.; GARCIA, S. L. R. Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, Viçosa, v.26, n.6, p.655-664, 2002.
- GONÇALVES, J. M.; SANTERELLI, E. G.; MORAES NETO, S. P. MANARA, M. P. Produção de mudas de espécies nativas: substrato, nutrição, sombreamento e fertilização. IN: GONÇALVES, J. L. M.; BENEDETTI, V. (Eds.). **Nutrição e fertilização**

- florestal**. Piracicaba: ESALQ/USP, 2000. p.309-350.
- KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Ceres, 1985. 492p.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. Vol. 1. 2 ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1998. 368 p.
- MORAES NETO, S. P.; GONÇALVES, J. L. M.; TAKAKI, M. Produção de mudas de seis espécies arbóreas, que ocorrem nos domínios da floresta atlântica, com diferentes substratos de cultivo e luminosidade. **Revista Árvore**, Viçosa, v.25, n.3, p.277-287, 2001.
- NEGREIROS, J. R. S.; ÁLVARES, V. S.; BRAGA, L. R.; BRUCKNER, C. H. Diferentes substratos na formação de mudas de maracujazeiro-amarelo. **Revista Ceres**, Viçosa, v.51, n.294, p.243-343, 2004.
- OLIVEIRA, F. A.; OLIVEIRA FILHO, A. F.; MEDEIROS, J. F.; ALMEIDA JÚNIOR, A. B.; LINHARES, P. C. F. Desenvolvimento inicial da mamoneira sob diferentes fontes e doses de matéria orgânica. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.22, n.1, p.206-211, 2009.
- PAIVA SOBRINHO, S.; LUZ, P. D.; SILVEIRA, T. L. S.; RAMOS, D. T.; NEVES, L. G.; BARELLI, M. A. A. Substratos na produção de mudas de três espécies arbóreas do cerrado. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.5, n.2, p.238-243, 2010.
- PIO, R.; RAMOS, J. D.; GONTIJO, T. C. A.; CARRIJO, E. P.; MENDONÇA, V.; FABRI, E. G.; CHAGAS, E. A. Substratos na produção de mudas de jabuticaba. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.11, n.4, p.425-427, 2005.
- SANTOS, C. B.; LONGHI, S. J.; HOPPE, J. N.; MOSCOVICH, F. A. Efeito do volume dos tubetes e tipos de substratos na qualidade de mudas de *Cryptomeria japonica* (L.F.) D. Don. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.10, n.2, p.1-15, 2000.
- SCHUMACHER, M. V.; CALDEIRA, M. V. W.; OLIVEIRA, E. R. V.; PIROLI, E. L. Influência do vermicomposto na produção de mudas de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.11, n.2, p.121-130, 2001.
- SOUZA, C. A. M.; OLIVEIRA, R. B.; MARTINS FILHO, S.; LIMA, J. S. S. Crescimento em campo de espécies florestais em diferentes condições de adubações. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.16, n.3, p.243-249, 2006.
- TEDESCO, N.; CALDEIRA, M. V. W.; SCHUMACHER, M. V. Influência do vermicomposto na produção de mudas de caroba (*Jacaranda micrantha* Chamisso). **Revista Árvore**, Viçosa, v.23, n.1, p.1-8, 1999.