

Desenvolvimento inicial de canafístula (*Peltophorum dubium*) em solos de cerrado no estado do Tocantins

Initial development canafístula (*Peltophorum dubium*) in cerrado soils in the state of Tocantins

Aloisio Freitas Chagas Junior, Gleison Dias da Rocha Farias, Carlos Eduardo Rodrigues Neres, Gil Rodrigues dos Santos, Lillian França Borges Chagas

Resumo - O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de mudas de canafístula (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.) em solos de cerrado no sul do Tocantins com diferentes formas de uso da terra. Foram utilizados quatro solos, sendo uma amostra em área de cultivo, uma amostra em área de floresta, uma amostra em área de cerrado e uma amostra em área de pastagem degradada. As amostras foram secas ao ar, peneiradas em malha de 4 mm e distribuídos em sacos de polietileno preto, com capacidade de 1,5 L. A colheita das mudas foi feita aos 90 dias após a transferência. Foram avaliados altura de parte aérea (H), diâmetro de colo (DC), massa seca de raiz (MSR), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca total (MST) e o Índice de Qualidade de Dickson (IQD). Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, com 4 tratamentos e 10 repetições. O substrato solo de área degradada não atendeu às exigências nutricionais da espécie em viveiro, produzindo mudas de qualidade inferior aos demais solos. A estratégia avaliada proporcionou, aos 90 dias, mudas de canafístula com altura e IQD satisfatórios para plantio em campo. Não foram observados nódulos, reforçando as informações pré-existentes da inabilidade simbiótica desta espécie.

Palavras-chave: Biomassa, mudas, Índice de Qualidade de Dickson

Abstract - The objective of this study was to evaluate the production of seedlings canafístula (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.) in cerrado soils in southern Tocantins with different forms of land use. We used four soils, one sample in cultivation area, and a sample in a forested area, a sample in cerrado and in a sample area of degraded pasture. The samples were air dried, sieved through a 4 mm mesh and distributed in black polyethylene bags with a capacity of 1.5 L. Plant evaluations were made at 90 days after transplanting. We evaluated height shoot (H), neck diameter (ND), root dry weight (RDW), dry matter (DM), total dry mass (TDW) and Dickson Quality Index (DQI). We used a completely randomized design with 4 treatments and 10 repetitions. The soil substrate degraded area did not meet the nutritional requirements of the species in nurseries producing seedlings of lower quality than other soils. The strategy gave evaluated at 90 days, seedlings canafístula height and DQI suitable for planting in the field. There were no nodules, reinforcing the pre-existing disability this symbiotic species

Key words: Biomass, seedlings, Dickson Quality Index

INTRODUÇÃO

Atualmente o modelo econômico baseado no crescimento a qualquer custo tem elevado o quadro de degradação ambiental em todo o mundo, gerando grandes modificações no meio ambiente. A destruição das florestas tropicais vem acontecendo em ritmo acelerado, principalmente para a extração de madeira de lei, e substituída por áreas de pastagens, e a vegetação ripária tem sido continuamente desmatada para a construção de estradas, ocupação urbana, agricultura irrigada e extração de madeira e minerais (HOLANDA et al., 2005).

Diante da importância das medidas a serem tomadas para a recomposição dos ecossistemas florestais degradados, principalmente a vegetação das matas ciliares, segundo Dutra et al. (2012) é de suma

importância a produção de mudas com boas características morfológicas e menores custos.

Espécies arbóreas podem ser usadas para minimizar os efeitos prejudiciais da erosão e da degradação de pastagens, tendo em vista a potencialidade que as espécies florestais apresentam no controle da erosão, por aumentar a capacidade de infiltração de água e por promover melhorias nas características físicas e químicas do solo (CRUZ et al., 2012).

A utilização de leguminosas para recuperar áreas degradadas apresenta várias vantagens, devido à existência de um grande número de espécies que ocorrem em várias regiões do Brasil e à relativa facilidade na obtenção de sementes (AZEVEDO et al., 2007).

Da família Caesalpiniaceae, a espécie *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. é uma árvore nativa, frequente em todo o domínio da floresta estacional semidecidual,

Recebido em 12/04/2013 Aceito em 22/12/2013

Universidade Federal do Tocantins <http://lattes.cnpq.br/9286795171322846> E-mail chagasjraf@uft.edu.br

Revista Verde (Mossoró – RN - BRASIL), v. 8, n. 5, p. 69 - 75, dezembro, 2013

desempenha papel pioneiro em áreas abertas, capoeiras e matas degradadas (CARVALHO, 2003). Pelo seu rápido crescimento e rusticidade, é comumente encontrada colonizando pastagens, ocupando clareiras e bordas de matas, sendo também utilizada para a composição de reflorestamentos mistos de áreas degradadas de preservação permanente (LORENZI, 1992).

Além do potencial para a recuperação de áreas degradadas, segundo dados da Revista da Madeira (2007), a espécie apresenta também valor econômico com a produção de madeira e desempenho silvicultural aceitável.

Ainda segundo a mesma fonte, espécie popularmente conhecida como canafístula, se enquadra na categoria de espécie madeireira promissora. Alcança um Incremento Médio Anual (IMA) de $19,60 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$, portanto superior à média de $14 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$, para ser considerada de crescimento rápido.

De acordo com dados de um levantamento da Secretaria da Agricultura, da Pecuária e do Desenvolvimento Agrário (SEAGRO, 2013) do Estado do Tocantins, a área utilizada com silvicultura no Estado aumentou de 16.656 ha em 2006 para 83.590 ha em 2011, registrando uma evolução de 501,8%. Ainda segundo o mesmo levantamento, em 2017 o Estado deverá ter 795 mil hectares de florestas plantadas.

Em face disso, é de fundamental importância a definição de protocolos e estratégias que favoreçam a produção de mudas com qualidade (Walker et al., 2011), em menor espaço de tempo e em condições acessíveis aos pequenos e médios produtores rurais, haja vista ser esse o público mais interessado neste tipo de insumo (CUNHA et al., 2005).

O tipo de substrato é um dos fatores externos mais relevantes no desenvolvimento das mudas em fase de viveiro, influenciando tanto a germinação das sementes quanto o crescimento das mudas, favorecendo sua produção em curto período de tempo e a baixo custo

(DUTRA et al., 2012). Entretanto, segundo o mesmo autor, procedimentos e recomendações técnicas para a produção de mudas de qualidade são muito escassos, havendo apenas naquelas que detêm maior interesse econômico.

Embora vários substratos comerciais já sejam conhecidos e utilizados em viveiros florestais, não há conhecimento sobre as exigências nutricionais da maioria das espécies florestais nativas, acrescentando-se ainda o fato de que o emprego desses produtos está restrito à produção comercial de mudas, a poucos silvicultores ou a determinadas regiões do país. Por essas razões, substratos alternativos devem ser estudados, visando baratear os custos de produção e tornar o viveirismo atividade acessível a todos os produtores rurais, interessados em recompor suas áreas ou explorar alguma atividade silvicultural.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a produção de mudas de canafístula (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.) em solos de cerrado no sul do Tocantins com diferentes formas de uso da terra.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido em viveiro na Estação Experimental da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Campus Universitário de Gurupi - TO, entre os meses de setembro e dezembro de 2012.

Foram coletadas quatro amostras de solo (0-20 cm), em setembro de 2012, sendo uma amostra em área de cultivo, uma amostra em área de floresta, uma amostra em área de cerrado e uma amostra em área de pastagem degradada (Tabela 01). Foi adotado o delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro tratamentos (solo) e dez repetições.

Tabela 01. Localização e descrição das formas de uso da terra nas áreas de estudo no sul do Estado do Tocantins

Área	Coordenadas geográficas	Descrição da área amostrada
Área de floresta	11°44'32,6" S 49°03'09,6" W	Estação experimental da UFT em Gurupi. Árvores com mais de 6 metros de altura, dentro da UFT.
Área de cultivo	11°44'46,8" S 49°03'07,4" W	Estação experimental da UFT em Gurupi. Área com histórico de plantio de soja, melancia e melão com presença de plantas invasoras.
Área de cerrado	11°44'56,9" S 49°03'03,0" W	Estação experimental da UFT em Gurupi. Árvores com até 6 metros de altura, dentro da UFT
Área degradada	11°44'50,3" S 49°02'51,6" W	Estação experimental da UFT em Gurupi. Área com cobertura de pastagem degradada.

As amostras foram secas ao ar, peneiradas em malha de 4 mm e distribuídas em sacos de polietileno preto, com capacidade de 1,5 L. As análises físicas e químicas dos solos (Tabela 2) foram realizadas no Laboratório de Solos da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Campus Universitário de Gurupi. O pH foi determinado em água

(1:2,5); o Ca, Mg e Al foram extraídos com KCl 1N; o K foi determinado por fotometria de chama; o P foi extraído com o extrator Mehlich 1 e determinado por espectrofotometria. Para preservar a condições originais dos solos utilizados no experimento, não foi feita a fertilização.

Tabela 02. Análise química e física dos solos onde foram cultivadas as mudas de *Peltophorum dubium*

Cobertura do solo	P		K		Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺
	(mg/dm ³)					(cmolc/dm ³)	
Área de floresta	3,22		35,98		1,94	1,05	0,00
Área de cultivo	22,39		93,58		1,88	0,56	0,00
Área de cerrado	3,22		56,75		1,06	0,62	0,02
Área degradada	2,47		80,36		0,23	0,14	0,08
	pH		Textura (%)				
	(CaCl ₂)	(H ₂ O)	Areia	Silte	Argila		
Área de floresta	4,88	6,03	76,10	7,16	16,71		
Área de cultivo	5,07	5,85	62,80	10,49	26,71		
Área de cerrado	4,57	5,56	75,20	6,44	18,37		
Área degradada	4,12	5,17	53,50	11,44	35,04		

As sementes foram adquiridas junto ao Instituto Brasileiro de Florestas (IBF). As mesmas foram escarificadas com lixa até o desgaste visível do tegumento, em seguida foram colocadas para germinar em areia lavada e autoclavada a 120 °C por 30 min e umedecida com água destilada.

Aos cinco dias após a semeadura, foi feita a transferência de três plântulas para cada saco. Dez dias após a transferência realizou-se o desbaste deixando-se apenas uma planta por vaso. A irrigação foi realizada diariamente, com regadores manuais até se verificar início de drenagem natural. Durante o experimento a altura de parte aérea (H) e diâmetro de colo (DC) das mudas foram medidos, com régua graduada em centímetros e paquímetro digital, aos 20, 40, 60 e 90 dias após a transferência.

Todas as plantas, após realização das avaliações anteriores, foram colhidas e separadas em parte aérea e sistema radicular. Em seguida foram secas em estufa a 65 °C por 72 h para determinar a massa seca de raiz (MSR),

massa seca da parte aérea (MSPA) e a massa seca total (MST). Com esses dados calculou-se o Índice de Qualidade de Dickson (IQD), de acordo com a fórmula (DICKSON et al., 1960): $IQD = MST / (H/D + MSPA/MSR)$. Onde: MST - Massa seca total (g); H - Altura de parte aérea (cm); DC - Diâmetro do colo (mm); MSR - Massa seca de raiz (g) e MSPA - Massa seca da parte aérea (g).

Os dados foram submetidos ao teste de Tukey (p < 0,05) para a análise de variância, utilizando o software Sisvar 5.3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período experimental, as mudas se desenvolveram normalmente e apresentaram índice de sobrevivência de 100%. Para a variável altura de parte aérea (H) houve resposta significativa entre tratamentos (Figura 01).

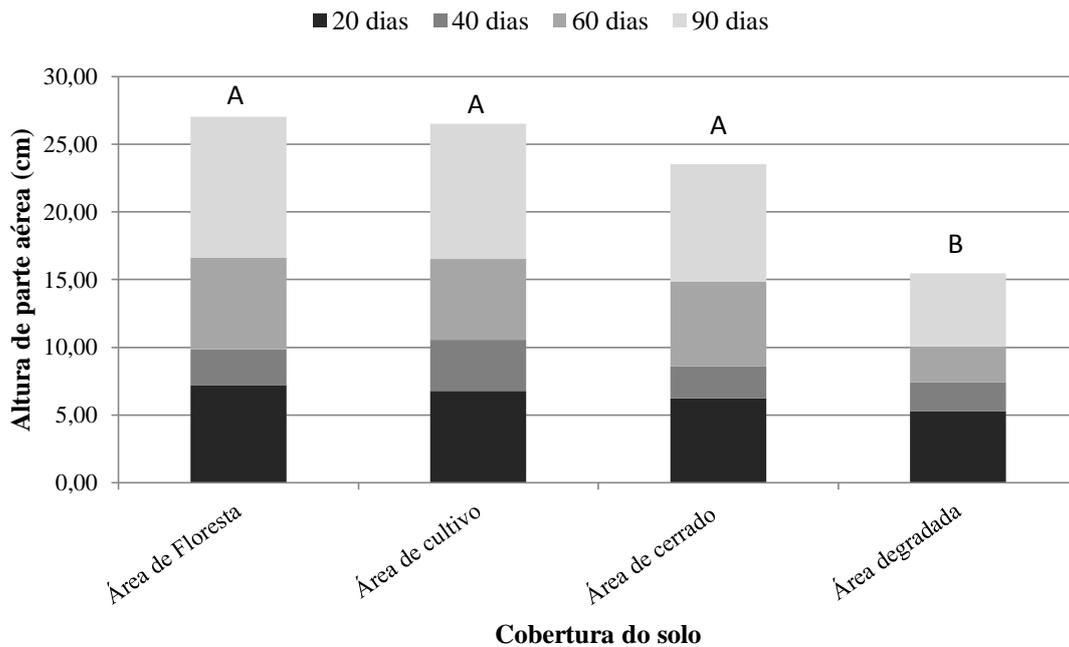


Figura 01. Crescimento em altura de mudas de *Peltophorum dubium*, aos 20, 40, 60 e 90 dias após a transferência, cultivadas em solos de cerrado no sul do Tocantins com diferentes formas de uso da terra. Gurupi – TO, 2012. Médias seguidas de mesma letra maiúscula não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$)

Verifica-se que as mudas cultivadas nos solos de área de floresta, área de cultivo e área de cerrado, apresentaram maiores valores 27,1, 26,6 e 23,5 cm respectivamente, superiores a 15,48 cm observados no solo de área degradada. De acordo com Paiva & Gomes (2000), mudas de espécies arbóreas estão aptas ao plantio no campo quando a altura de parte aérea (H) estiver entre 15 e 30 cm. Ao final desse experimento, para todos os solos testados, verificou-se que os valores médios de H encontram-se acima dos valores supramencionados, podendo-se inferir, assim, que as mudas de canafístula, segundo esse critério, estariam aptas ao plantio no campo.

O crescimento em diâmetro do colo (DC) das mudas foi afetado de forma significativa pelos tratamentos (Figura 02). Verifica-se que as mudas cultivadas nos solos de área de cultivo, área de floresta e área de cerrado também apresentaram maiores valores 4,9, 4,6 e 4,4 mm respectivamente, superiores a 3,4 mm observados no solo de área degradada. Estes resultados podem ser atribuídos ao fato de o solo de área degradada apresentar características químicas inferiores aos demais, o que pode interferir negativamente no desenvolvimento das mudas. Sousa et al. (2007) encontrou menor altura de parte aérea e diâmetro de colo para mudas de leucena e sabiá, em solo de área degradada.

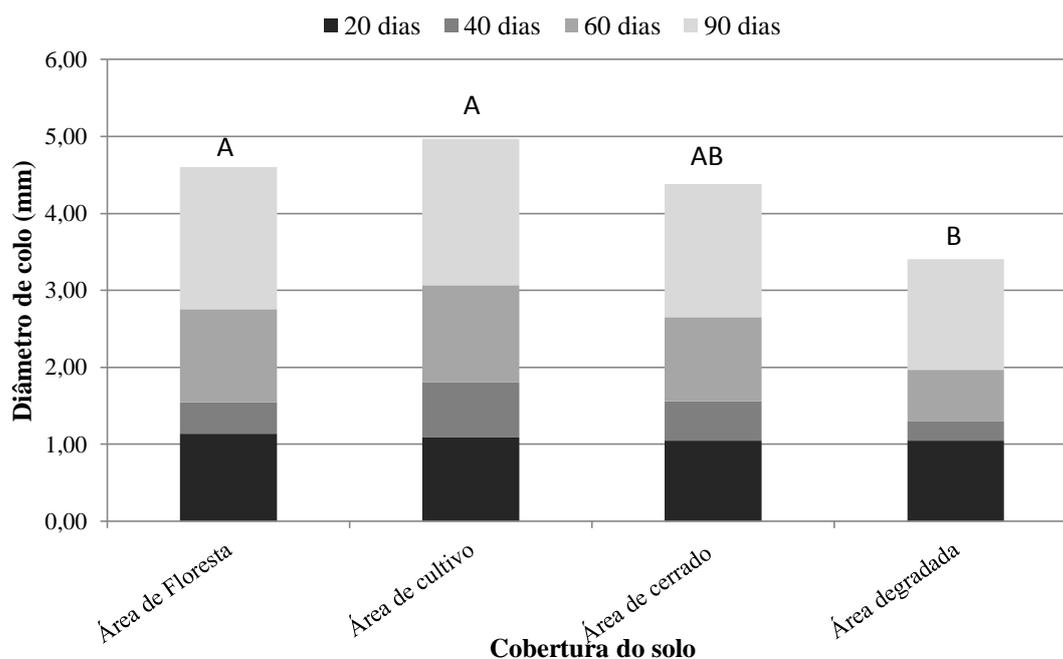


Figura 02. Diâmetro do colo de mudas de *Peltophorum dubium*, aos 20, 40, 60 e 90 dias após a transferência, cultivadas em solos de cerrado no sul do Tocantins com diferentes formas de uso da terra. Gurupi – TO, 2012. Médias seguidas de mesma letra maiúscula não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$)

Segundo Souza et al. (2006), a avaliação do DC é de fundamental importância na avaliação do potencial da muda para sobrevivência e crescimento após o plantio. Assim, as mudas devem apresentar DC maiores para exprimir melhor equilíbrio do crescimento da parte aérea (CARNEIRO, 1995). No entanto, a definição de um valor de DC que exprima com fidelidade o real padrão de qualidade das mudas para o plantio em local definido depende da espécie, do local, do método e das técnicas de produção (GOMES, 2001).

Para as variáveis, massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca total (MST) houve diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 03). A análise da MSPA e MST indicam, a exemplo do verificado para H e DC, que os tratamentos solo de área de floresta, solo de área de cultivo e solo de área de cerrado foram responsáveis pelos maiores valores, enquanto o menor resultado foi obtido

com as plântulas cultivadas no solo de área degradada. Para a variável massa seca de raiz (MSR) não houve diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 03).

Embora tenha sido observado que os tratamentos solo de área de floresta, solo de área de cultivo e solo de área de cerrado apresentaram valores superiores ao solo de área degradada. Embora a altura de parte aérea (H) e diâmetro de colo (DC) sejam parâmetros importantes para as análises do padrão de qualidade de mudas, também é recomendado que sejam analisados massa seca de parte aérea e massa seca de raiz. A produção de massa seca tem sido considerada um dos melhores parâmetros para caracterizar a qualidade de mudas, apresentando, porém, o inconveniente de ser um método destrutivo, o que inviabiliza seu uso na maioria dos viveiros (GOMES, 2001).

Tabela 03. Massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca de raiz (MSR), massa seca total (MST) e Índice de Qualidade de Dickson (IQD) de mudas de *Peltophorum dubium* cultivadas em solos de cerrado no sul do Tocantins com diferentes formas de uso da terra, aos 90 dias após a transferência. Gurupi – TO, 2012

Tratamentos	MSPA		MSR		MST		IQD
Área de Floresta	3,27	A	1,16		4,43	A	0,51
Área de cultivo	3,44	A	1,11		4,55	A	0,54
Área de cerrado	3,42	A	0,99		4,41	A	0,50
Área degradada	1,25	B	0,66		1,91	B	0,30
F	0.0029*		0.0652 ^{ns}		0.0044*		0.0639 ^{ns}
CV (%)	49,96		45,05		46,42		47,87

Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas colunas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$); (*) significativo a ($p \leq 0,05$) e (ns) não significativo, respectivamente

No presente trabalho não houve diferença significativa, entre os tratamentos, para o índice de qualidade de mudas (IQD) (Tabela 03). Entretanto todos os tratamentos apresentaram valores de IQD acima do mínimo recomendado, que segundo Chaves & Paiva (2004) é acima de 0,2, mostrando que as mudas produzidas nos diferentes tratamentos apresentaram qualidade para o plantio. Porém, mudas cultivadas nos solos de área de cultivo, área de floresta e área de cerrado apresentaram melhores resultados, em relação ao solo de área degradada.

No cálculo do índice de qualidade de Dickson (IQD) são considerados a robustez e o equilíbrio da distribuição da biomassa da muda, ponderando os resultados de vários atributos importantes empregados na avaliação da qualidade das mesmas (FONSECA et al., 2002). Este índice foi desenvolvido estudando o comportamento de mudas de *Picea glauca* e *Pinus monticola* por Dickson et al. (1960). Segundo Gomes (2001), quanto maior o valor desse quociente, melhor o padrão de qualidade das mudas.

O desempenho superior do solo de área de cultivo para as variáveis DC, MSPA, MST, e IQD pode estar relacionado à maior concentração de fósforo neste solo, que pode ser observada na Tabela 02. Cruz (2007) observou resposta linear crescente de plantas de *Peltophorum dubium*, em resposta às doses de fósforo.

Ao final desse experimento, verificou-se que, em todos os solos testados a habilidade nodulífera não pode ser comprovada para *Peltophorum dubium*. De acordo com Dias et al. (2007) as raízes da canafístula não associam-se com rizóbio.

CONCLUSÕES

Mudas de canafístula podem ser produzidas utilizando solo de área de floresta, solo de área de cultivo ou solo de área de cerrado como substrato, produzido com baixo custo, disponível no próprio meio rural.

O substrato solo de área degradada não atendeu às exigências nutricionais da espécie em viveiro, produzindo mudas de qualidade inferior aos demais solos.

Não foram observados nódulos em *Peltophorum dubium*, reforçando as informações pré-existentes da inabilidade simbiótica desta espécie.

LITERATURA CITADA

AZEVEDO, A. L.; RIBEIRO, G. T.; AZEVEDO, C. L. L. Feijão Guandu: Uma Planta Multiuso. Revista da Fapese, Aracajú, v.3, n.2, p.81-86, 2007.

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

CARVALHO, P. E. R. Espécies arbóreas brasileiras. v.1. Colombo: Embrapa Florestas, 2003. 1039p.

CHAVES, A. S.; PAIVA, H. N. Influência de diferentes períodos de sombreamento sobre a qualidade de mudas de fedegoso (*Senna macranthera* (Collad. Irwin et Barn.)). Scientia Forestalis (IPEF), n.65, p.22-29, 2004.

CRUZ, C. A. F. Produção de mudas de *Peltophorum dubium* (Spring.) Taub (Canafístula) e *Senna macranthera* (DC. Ex Collad.) H. S. Irwin & Barnaby (Fedegoso) em resposta a macronutrientes. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2007. 200p. Dissertação de Mestrado.

CRUZ, C. A. F.; PAIVA, H. N.; CUNHA, A. C. M. C. M.; NEVES, J. C. L. Produção de mudas de canafístula cultivadas em latossolo vermelho amarelo álico em resposta a macronutrientes. Cerne, Lavras, v.18, n.1, p.87-98, 2012.

CUNHA, A. O.; ANDRADE, L. A.; BRUNO, R. L. A.; SILVA, J. A. L.; SOUZA, V. C. Efeitos de substratos e das dimensões dos recipientes na qualidade das mudas de *Tabebuia impetiginosa* (Mart. Ex D.C.) Standl. Revista Árvore, Viçosa, v.29, n.4, p.507-516, 2005.

DIAS, P. F.; SOUTO, S. M.; RESENDE, A. S.; URQUIAGA, S.; ROCHA, G. P.; MOREIRA, J. F.; FRANCO, A. A. Transferência do N fixado por leguminosas arbóreas para o capim Survenola crescido em consórcio. Ciência Rural, Santa Maria, v.37, n.2, p.352-356, 2007.

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.

DUTRA, T. R.; MASSAD, M. D.; SARMENTO, M. F. Q.; OLIVEIRA, J. C. Emergência e crescimento inicial da canafístula em diferentes substratos e métodos de superação de dormência. Revista Caatinga, Mossoró, v.25, n.2, p.65-71, 2012.

FONSECA, E. P.; VALÉRI, S. V.; MIGLIORANZA, E.; FONSECA, N. A. N.; COUTO, L. Padrão de qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blume, produzidas sob diferentes períodos de sombreamento. Revista árvore, v.26, n.4, p.515-523, 2002.

GOMES, J. M. Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*, produzidas em diferentes tamanhos de tubete e de dosagens de N-P-K. Viçosa: UFV, 2001. 126p. Tese de Doutorado.

HOLANDA, F. S. R.; SANTOS, L. G. da. SANTOS, C. H. dos. CASADO, A. P. B.; PEDROTTI, A.; RIBEIRO, G. T. Riparian vegetation affected by bank erosion in the Lower São Francisco River, Northeastern Brazil. *Revista Árvore*. v.29, n.2, p.327-336, 2005.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352 p.

PAIVA, H. N.; GOMES, J. M. Viveiros Florestais Viçosa: UFV, 2000. 69p.

REVISTA DA MADEIRA. Espécies tropicais promissoras. *Revista da Madeira*, v.18, n.108, p.98-106, 2007.

SOUZA, P. A. de.; VENTURIN, N.; MACEDO, R. L. G. de. Adubação mineral do ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa*). *Ciência Florestal*, Santa Maria, v.16, n.3, p.261-270, 2006.

SOUZA, L. A. G. de.; BEZERRA NETO, E.; SANTOS, C. E. de R. S.; STAMFORD, N. P. Desenvolvimento e nodulação natural de leguminosas arbóreas em solos de Pernambuco. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.42, p.207-217, 2007.

SEAGRO. Secretaria da Agricultura, da Pecuária e do Desenvolvimento Agrário. Crescimento da silvicultura no Tocantins garante produção sustentável. Disponível em: <http://seagro.to.gov.br/noticia.php?id=3041>. 10 Jan. 2013.

WALKER, C.; ARAÚJO, M. M.; MACIEL, C. G.; MARCUZZO, S. B. Viveiro florestal: Evolução tecnológica e legalização. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, Paraíba, v.6, n.5, p.08-14, 2011. Disponível em: http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/804/pdf_329.