

AVALIAÇÃO DE MUDAS DE *Tecoma stans* UTILIZANDO BÍOSSÓLIDO E RESÍDUO ORGÂNICO

Paulo André Trazzi¹, Marcos Vinicius Winckler Caldeira¹, Rogério Colombi¹

¹Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal do Espírito Santo. Alto Universitário s/n. Caixa Postal: 16, CEP: 29500-000. Alegre/ES. E-mail: patrazzi@hotmail.com

RESUMO

A produção de mudas de espécies florestais é uma das fases mais importantes para o estabelecimento de bons povoamentos. O substrato é um fator que exerce grande influência e por isso deve ser constituído de materiais que fornecem propriedades capazes de suprir as necessidades das mudas. Este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da utilização de bio sólido e esterco bovino como componente de substrato na produção de mudas de *Tecoma stans*. As mudas foram produzidas em sacolas plásticas de 12x18 cm, contendo como substrato, diferentes combinações entre bio sólido, esterco de bovino e terra de subsolo. Aos 120 dias após a repicagem foi observado que a utilização de bio sólido ou esterco bovino na composição do substrato influenciou significativamente os parâmetros morfológicos das mudas. Para a produção de mudas de *Tecoma stans*, recomenda-se a utilização de até 60% de esterco bovino ou de até 40% de bio sólido, em mistura com terra de subsolo.

Palavras-chave: *Tecoma*, bio sólidos, esterco bovino, parâmetros morfológicos

EVALUATION OF SEEDLINGS OF *Tecoma stans* (TUBIFLORAE BIGNONIACEAE) PRODUCTION USING BIOSOLIDS AND ORGANIC WASTE

ABSTRACT

The seedling production of forest trees is one of the most important steps for the establishment of good stands. The substrate is a factor of great influence and therefore should be made of materials providing properties to meet the needs of seedlings. This study aimed at evaluating the effects of biosolids and cattle manure as a substrate component in the production of seedlings of *Tecoma stans*. The seedlings were produced in plastic bags (12x18 cm), containing different combinations of biosolids, cattle manure and subsoil. At 120 days after transplantation it was observed that the use of biosolids or cattle manure in the substrate composition significantly influenced seedlings morphological parameters. For the production of seedlings of *Tecoma stans*, it is recommended to use up to 60% of cattle manure or up to 40% of biosolids mixed with subsoil.

Key words: *Tecoma*, biosolids, manure, morphological parameters

INTRODUÇÃO

Vulgarmente conhecido com ipê-de-jardim, *Tecoma stans* (L.) Jussieu ex. Kunth é uma planta arbórea natural do México e sul dos Estados Unidos. Trazida para o Brasil como ornamental por volta de 1871 (Kranz & Passini 1997), sendo muito utilizado como ornamental nos centros urbanos, em arborização de ruas, praças e jardins, devido à beleza da sua floração abundante (Bredow 2007). A espécie, de rápido crescimento, normalmente apresenta 10 m de altura, podendo chegar aos 15 metros, e um de DAP de até 25 cm. A muda pode ser produzida por estaquia ou mais facilmente através das sementes aladas, produzidas em grande quantidade (Kranz & Passini 1997).

Para se obter mudas de qualidade, se torna necessário à utilização de uma boa técnica de formação de mudas e, dentre os fatores importantes, está o substrato. Este é um dos principais fatores que condicionam de forma limitante os padrões de qualidade das mudas no viveiro é o tipo e a qualidade do substrato. Os melhores substratos devem apresentar, entre outras importantes características, disponibilidade de aquisição e transporte, ausência de patógenos, riqueza em nutrientes essenciais, pH adequado, textura e estrutura (Silva *et al.* 2001).

A utilização de resíduos industriais e urbanos como fonte de nutrientes pode ser uma saída efetiva não só para contribuir para a redução dos altos custos de produção, mas também são interessantes soluções para problemas ambientais. Segundo Melo *et al.* (1994), o biossólido, nome comercial do lodo de esgoto após sofrer um processo de estabilização, constitui a parte sólida do esgoto. Este resíduo pode ser usado como condicionador das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, considerando seu teor de matéria orgânica e nutriente. Os nutrientes presentes nesse material quando reciclados e devolvidos ao solo fecham seus ciclos biológicos, retornando ao início da

cadeia trófica.

No processo de produção de mudas de espécies florestais, o uso de biossólido é uma alternativa viável como fonte de matéria orgânica e de nutrientes para as plantas (Teles *et al.* 1999). O emprego do biossólido como fonte de nutrientes para culturas agrícolas ainda apresenta alguma resistência, pelo receio da contaminação por patógenos (Andreoli & Fernandes 1999). Em decorrência disso, o aproveitamento do lodo de esgoto para a produção de espécies florestais tem sido estudado, principalmente em espécies indicadas para a recuperação de áreas degradadas (Teles *et al.* 1999).

Sabe-se que na composição do substrato para o crescimento de plântulas, a fonte orgânica é responsável pela retenção de umidade e fornecimento de parte dos nutrientes. Tradicionalmente, o esterco bovino é utilizado como fonte orgânica na composição de substratos para produção de mudas de diversas espécies. No entanto, segundo Cunha *et al.* (2006) a disponibilidade do esterco bovino de qualidade depende da região e também do manejo das pastagens.

Os compostos orgânicos podem ser utilizados como fonte importante de matéria orgânica e nutrientes para a formulação de um substrato adequado. O composto estimula o desenvolvimento de microrganismos benéficos, proporcionam aumento da capacidade de retenção de água e de nutrientes, melhoram o arejamento e a agregação do substrato às raízes das plantas e aumentam a disponibilidade de nutrientes ao longo do tempo de produção da muda. O composto atua, também, no aumento do pH e nos teores de cátions trocáveis.

O esterco curtido pode ser uma alternativa viável para misturas com outros substratos, podendo proporcionar resultados semelhantes ao do composto orgânico. A adubação orgânica com esterco bovino é uma prática milenar, tendo perdido prestígio com a introdução da adubação mineral, em

meados do século 19, e retomado a importância, nas últimas décadas, com o crescimento da preocupação com o ambiente, com a alimentação saudável e com a necessidade de dar um destino apropriado às grandes quantidades produzidas em alguns países (Blaise *et al.* 2005). Com base na importância da utilização de substratos na produção de mudas de espécies florestais, este trabalho tem o objetivo de avaliar os efeitos da utilização de bio sólido e esterco bovino como componentes de substrato na produção de mudas de *Tecoma stans*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo – CCA/UFES, localizado no município de Alegre-ES. As mudas de *T. stans* foram produzidas no Viveiro Florestal do Departamento de

Engenharia Florestal e as análises químicas da terra de subsolo, bio sólido e esterco bovino foram desenvolvidas no Laboratório de Análises de Fertilizantes, Águas, Minérios, Resíduos, Solos e Plantas (LAFARSOL) localizado em Jerônimo Monteiro-ES.

Delineamento Experimental

Foi utilizado um delineamento experimental inteiramente casualizado, com seis repetições por tratamento, sendo cada repetição constituída por três plantas. Assim sendo, cada tratamento foi representado por 18 mudas. Assim, as variáveis foram comparadas por teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Esse trabalho foi composto por três experimentos, totalizando 14 tratamentos. Os tratamentos foram constituídos por diferentes proporções entre terra de subsolo (TS), bio sólido (BIO) e esterco bovino (EB) (Tabela 1).

Tabela 1. Composição dos tratamentos presentes nos três experimentos

Tratamentos	Substratos		
	Terra de subsolo (TS)	Bio sólido (BIO)	Esterco Bovino (EB)
	%		
EXPERIMENTO I			
T1	80	20	-
T2	60	40	-
T3	40	60	-
T4	20	80	-
EXPERIMENTO II			
T5	80	-	20
T6	60	-	40
T7	40	-	60
T8	20	-	80
EXPERIMENTO III			
T9	20	20	60
T10	20	40	40
T11	20	60	20
T12	40	40	20
T13	40	20	40
T14	60	20	20

O biossólido utilizado no experimento foi doado pela Foz do Brasil S.A. (ETE de Cachoeiro de Itapemirim-ES). Devido ao fato do esgoto industrial da cidade ser tratado em outras estações, a ETE de Cachoeiro de Itapemirim praticamente só recebe esgotos domésticos.

O esterco bovino foi obtido por atividades do próprio CCA-UFES, e curtidos no próprio Viveiro Florestal do Departamento de Engenharia Florestal.

A terra de subsolo utilizada foi um LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO (EMBRAPA 1997) coletado na profundidade de 0-20 cm, na Área Experimental I do CCA-UFES, Alegre, ES.

Produção de mudas

Seguindo os tratamentos pré-estabelecidos, foram realizadas as misturas utilizando-se proveta graduada para medir os volumes dos componentes a serem misturados. Os substratos formados foram homogeneizados e preenchidos com técnica empregada pelo viveiro florestal do CCA/UFES, que consistiu em encher as sacolas realizando uma leve compactação do substrato.

Os recipientes usados para a produção de mudas foram sacolas plásticas com dimensões de 12x18cm, com capacidade volumétrica de 2 L de substrato, aproximadamente.

As mudas de *T. stans* foram produzidas a partir de sementes coletadas aleatoriamente em matrizes utilizadas na arborização urbana do município de Alegre-ES.

Após atingirem altura entre sete e dez centímetros, as plântulas foram transplantadas para as sacolas plásticas, preenchidas com substratos de seus respectivos tratamentos. As sacolas foram acondicionadas em bandejas dispostas em canteiro suspensos a 80 cm do solo, na casa de sombra.

As mudas permaneceram na casa de sombra durante 120 dias. Esta é coberta com sombrite que permite a passagem de 50% da radiação fotossinteticamente ativa. Conforme a temperatura e umidade do ambiente, as mudas foram irrigadas duas a três vezes ao dia, por sistema de irrigação automático.

Parâmetros Morfológicos

As variáveis analisadas foram: diâmetro do coleto (D) medido na planta, ao nível do substrato, com uso de um paquímetro digital; altura da parte aérea (H) determinada a partir do nível do substrato até a inserção da última folha, com auxílio de uma régua graduada em milímetros; massa seca radicular (MSR) cujas raízes foram separadas da parte aérea, lavadas em peneiras e, em seguida, foram acondicionadas em sacos de papel e colocadas para secar em estufa com circulação forçada de ar, a 70°C até a obtenção de peso constante; massa seca da parte aérea (MSPA), cortado ao nível do substrato, obtido a partir do material seco em estufa com circulação forçada de ar, a 70°C até atingir peso constante; massa seca total (MST), calculada através da soma da MSPA e MSR; relação entre a altura da parte aérea e o diâmetro do coleto (H/D); relação entre o peso de matéria seca da parte aérea e o peso de matéria seca do sistema radicular (MSPA/MSR), e também foi calculado o Índice de Qualidade de Dickson (IQD) (Dickson *et al.* 1960), através da fórmula:

$$IQD = \frac{MST}{H/D + MSPA/MSR}$$

Análise química dos substratos

As análises químicas da terra de subsolo, do biossólido e do esterco bovino foram realizadas de acordo com a metodologia proposta pela EMBRAPA (1997) (Tabela 2).

Tabela 2. Análise química dos componentes dos substratos

Substratos	Propriedades Químicas										
	pH	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H+Al	CTC	MO	N _{total}
	H ₂ O	(mg dm ⁻³)			(cmolc dm ⁻³)					(dag kg ⁻¹)	
Terra de subsolo	6,9	17	21	5	2,9	1	0	0,7	4,72	0,7	0,04
Biossólido	5,0	195	68	17	16,3	2,1	0,1	9,8	28,5	6,5	1,33
Esterco Bovino	8,3	532	4825	205	5,1	5,4	0	0	23,75	8,4	0,46

pH: água (1:2,5); P,K,Na: Mehlich 1; Ca, Mg, Al: KCl - 1 mol/l; H+Al: Acetato de cálcio - 0,5 mol/l - pH7; Matéria orgânica (MO): walkley-black; N total: Kjeldahl

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A utilização de diferentes proporções de biossólido e esterco bovino na composição do substrato proporcionou um

efeito significativo ($p < 0,01$) para as variáveis altura, diâmetro do coleto, massa seca da parte aérea e massa seca radicular nos três experimentos (Tabela 3).

Tabela 3. Avaliação da altura (H), diâmetro do coleto (DC), massa seca parte aérea (MSPA), massa seca radicular (MSR) em mudas de *Tecoma stans* produzidas com diferentes composições de substratos

Tratamentos ¹	H	DC	MSPA	MSR
	cm	mm	g planta ⁻¹	
EXPERIMENTO I				
T1 (80 + 20 + 0)	59,64 a	10,40 a	7,31 a	3,39 a
T2 (60 + 40 + 0)	52,72 b	8,42 b	5,53 b	2,39 b
T3 (40 + 60 + 0)	45,68 c	6,91 c	4,92 b	2,32 b
T4 (20 + 80 + 0)	36,20 d	5,93 c	4,68 b	1,25 c
F	**	**	**	**
CV %	7,10	10,38	14,87	12,48
EXPERIMENTO II				
T5 (80 + 0 + 20)	47,32 b	5,36 b	4,64 c	1,69 c
T6 (60 + 0 + 40)	53,43 ab	6,73 a	7,81 b	2,65 b
T7 (40 + 0 + 60)	60,70 a	6,77 a	11,06 a	4,32 a
T8 (20 + 0 + 80)	57,73 a	6,08 a	8,79 ab	3,35 b
F	**	**	**	**
CV %	11,44	6,98	18,16	15,20
EXPERIMENTO III				
T9 (20 + 20 + 60)	66,28 a	7,38 a	13,37 a	3,48 b
T10 (20 + 40 + 40)	58,08 bc	7,33 a	10,36 b	2,82 bc
T11 (20 + 60 + 20)	46,62 d	6,08 b	6,84 b	2,18 cd
T12 (40 + 40 + 20)	53,80 c	5,94 b	8,28 c	2,04 d
T13 (40 + 20 + 40)	47,19 d	5,66 b	4,12 d	1,89 d
T14 (60 + 20 + 20)	61,89 ab	6,88 a	11,48 b	4,47 a
F	**	**	**	**
CV%	5,33	6,71	10,33	15,25

¹Terra de subsolo + Biossólido + Esterco bovino; ** = significativo ($P < 0,01$); Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey ($P > 0,05$).

Os critérios usados pelos pesquisadores, na avaliação da qualidade de mudas, são baseados nos valores das características morfofisiológicas do crescimento, obtidos ao final do período de produção, no viveiro, e que é peculiar de cada espécie. Entre estas características, a altura da parte aérea, diâmetro de colo, relação H/D e massa seca são as mais freqüentemente estudadas (Carneiro *et al.* 2007).

O aumento da proporção de bio sólido como componente de substrato proporcionou efeito contrário ao crescimento de H, DC, MSPA e MSR, nas mudas do experimento I, ou seja, as maiores médias são encontradas no tratamento com 20% de bio sólido e 80% de terra de subsolo (T1), diferenciando-se estatisticamente das demais médias para essas quatro variáveis. Gomes & Paiva (2004) afirmam que a altura, combinada com seu diâmetro de colo, constitui uma das mais importantes características morfológicas para estimar o crescimento das mudas.

No experimento II, ocorre certa diferença ao experimento I, já que com o aumento da proporção de matéria orgânica (esterco bovino), há um maior crescimento em altura, diâmetro do coleto e incremento em biomassa. De acordo com Faustino *et al.* (2005), os incrementos em altura estão relacionados aos acréscimos de matéria orgânica no substrato.

Em oposição ao experimento I, o segundo experimento apresentou as menores médias para essas variáveis no tratamento com 80% de terra de subsolo (T5), diferenciando-se das demais pelo teste de Tukey. Torna-se importante observar que

apesar dessa divergência com relação a essa tendência de crescimento quanto ao teor de matéria orgânica, os resultados foram semelhantes para as mudas dos experimentos I e II.

Contudo, no experimento III, como existem duas fontes de matéria orgânica, é difícil definir alguma tendência com relação ao crescimento das variáveis estudadas. No entanto, a utilização de bio sólido e esterco bovino juntos com a terra de subsolo apresentaram resultados consistentes. Comparando-se aos outros dois experimentos, as médias das variáveis H, DC, MSPA e MSR apresentaram resultados semelhantes e algumas vezes superiores. Os melhores resultados para o experimento III foram obtidos nos tratamentos T9 e T14, cuja concentração de matéria orgânica (EB e BIO) é alta. Isso pode estar atribuído a altos teores de N e P na composição desses tratamentos (Tabela 2). Pois, segundo Novais *et al.* (1980, 1982), o N e P são nutrientes altamente requeridos nos estádios iniciais de desenvolvimento de mudas.

Para a relação entre a altura da parte aérea e o diâmetro do coleto, a relação entre o peso de matéria seca da parte aérea pelo peso de matéria seca do sistema radicular, a massa seca total e o índice de qualidade de Dickson, a utilização de bio sólido e esterco bovino como componente de substrato apresentou efeito significativo para todas essas variáveis no experimento III. A relação H/D não foi significativa ($P > 0,05$) nos experimentos I e II e a relação MSPA/MSR no experimento II também não apresentou resultados significativos ($P > 0,05$), conforme Tabela 4.

Tabela 4. Avaliação da relação altura/diâmetro (H/D), relação massa seca da parte aérea pela massa seca radicular (MSPA/MSR), massa seca total (MST) e índice de qualidade de Dickson (IQD) em mudas de *Tecoma stans* produzidas com diferentes composições de substratos

Tratamentos ¹	H/D	MSPA/MSR	MST	IQD
	g planta ⁻¹			
EXPERIMENTO I				
T1 (80 + 20 + 0)	5,7	2,16 a	10,70 a	1,3 a
T2 (60 + 40 + 0)	6,2	2,32 b	7,92 b	0,9 b
T3 (40 + 60 + 0)	6,6	2,13 b	7,24 bc	0,8 bc
T4 (20 + 80 + 0)	6,1	3,75 b	5,93 c	0,6 bc
F	ns	**	**	**
CV %	9,82	11,48	12,93	16
EXPERIMENTO II				
T5 (80 + 0 + 20)	8,8	2,7	6,33c	0,5 c
T6 (60 + 0 + 40)	7,9	2,9	10,47 b	0,9 b
T7 (40 + 0 + 60)	8,9	2,5	15,38 a	1,3 a
T8 (20 + 0 + 80)	9,4	2,6	12,15 b	1,0 b
F	ns	ns	**	**
CV %	10,60	17,04	16,08	15,83
EXPERIMENTO III				
T9 (20 + 20 + 60)	9,0 a	3,9 ab	16,18 a	1,2 ab
T10 (20 + 40 + 40)	7,9 b	3,7 ab	13,18 b	1,1 b
T11 (20 + 60 + 20)	7,6 b	3,1 bc	9,01 c	0,8 c
T12 (40 + 40 + 20)	9,0 a	4,2 a	10,33 c	0,7 cd
T13 (40 + 20 + 40)	8,3 ab	2,2 c	6,01 d	0,5 d
T14 (60 + 20 + 20)	9,0 a	2,5 c	15,96 a	1,3 a
F	**	**	**	**
CV%	5,97	19,27	9,93	13,31

¹Terra de subsolo + Biossólido + Esterco bovino; ** = significativo ($P < 0,01$); ns = não significativo ($P > 0,05$); Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey ($P > 0,05$).

No experimento I e III foi observado uma tendência, ou seja, à medida que aumenta a proporção de biossólido como componente de substrato ocorre uma diminuição da relação H/D, da relação MSPA/MSR, MST e IQD.

No experimento I, as maiores médias da relação MSPA/MSR, MST e IQD são encontradas no T1 (80% TS + 20% BIO), diferenciando-se estatisticamente dos demais tratamentos deste experimento.

No experimento apenas com esterco bovino como componente de substrato, as melhores médias foram obtidas com 60%

deste resíduo (T7). A massa seca total apresentou média igual 15,96g, sendo estatisticamente superior aos demais tratamentos do experimento II. A MST 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 da muda e a utilização de estufas (Azevedo 2003).

Com relação ao experimento III, as maiores médias para H/D, MSPA/MSR e

IQD foram obtidas nos tratamentos T9 e T14, cujos teores de matéria orgânica (biossólido e esterco bovino) foram altos (Tabela 2).

O índice de qualidade de Dickson, de acordo com Fonseca *et al.* (2002) é um bom indicador da qualidade das mudas, pois no seu cálculo são consideradas as robustezes e o equilíbrio da distribuição da biomassa na muda. O maior IQD (1,3) foi obtido no tratamento T1 (80% TS + 20% BIO), T7 (40% TS + 60% EB) e T14 (60% TS + 20% BIO + 20% EB). Dessa forma, pode-se completar que os três experimentos apresentaram resultados consistentes e semelhantes.

CONCLUSÕES

O uso do biossólido, associado à terra de subsolo, para produção de mudas de *T. stans* pode ser considerado satisfatório quando utilizado em proporções inferiores a 40% da composição do substrato.

A utilização de substratos que contenham quantidades menores que 60% de esterco bovino em mistura com terra de subsolo, pode ser recomendada para produção de mudas de *T. stans*.

O biossólido e o esterco bovino como componentes de substratos se tornam alternativas para o uso desses resíduos, em função da economia de fertilizantes, além do benefício ambiental. Portanto, ressalta-se que as proporções aplicadas devem ser adequadas, para cada espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDREOLI, C. V.; FERNANDES, F. 1999. **Manual técnico para utilização agrícola do lodo de esgoto no Paraná**. SANEPAR, 96 p.
- AZEVEDO, M.I.R. 2003. **Qualidade de mudas de cedro-rosa (*Cedrela fissilis* Vell.) e de ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nich.) produzidas em diferentes substratos e tubetes**. 90f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa.
- BLAISE, D.; SINGH, J.V.; BONDE, A.N.; TEKALE, K.U. & MAYEE, C.D. 2005. **Effects of farmyard manure and fertilizers on yield, fibre quality and nutrient balance of rainfed cotton (*Gossipium hirsutum*)**. Bioresource Technology, v. 96, p.345-349.
- BREDOW, E. A. 2007. **Atributos do solo em áreas de ocorrência de *Tecoma stans* (L.) JUSS. EX. KUNTH (BIGNONIACEAE) no Estado do Paraná**. 2007. 82 p. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Solos) Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- CARNEIRO, J. G. A.; BARROSO, D. G.; SOARES, L. M. S. 2007. Crescimento de mudas em raiz nua de *Pinus taeda*, L., sob cinco espaçamentos no viveiro e seu desempenho no campo. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 13, p. 305-310.
- CUNHA, A.M.; CUNHA, G.M.; SAMENTO, R.A.; CUNHA, G.M.; AMARAL, J.F.T. 2006. Efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de Mudas de *Acacia* sp. **Revista Árvore**, v.30, p.207-214.
- DICKSON, A.; LEAF, A.; HOSNER, J.F. 1960. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forestry Chronicle**, v.36, p.10-13.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 1997. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro: 212p.
- FAUSTINO, R.; KATO, M.T.; FLORÊNCIO, L.; GAVAZZA, S. 2005. Lodo de

- esgoto como substrato para produção de mudas de *Senna siamea* Lam. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.9, p.278-282.
- FONSECA, E.P.; VALÉRI, S.V.; MIGLIORANZA, E.; FONSECA, N.A.N.; COUTO, L. 2002. Padrão de qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blume, produzidas sob diferentes períodos de sombreamento. **Revista Árvore**, v.6, p.515-523.
- GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. 2004. **Viveiros Florestais: (propagação sexuada)**. Viçosa: UFV-Universidade Federal de Viçosa, 116p.
- KRANZ, W.M.; T. PASSINI. 1997. **Amarelinho - biologia e controle**. Informe da Pesquisa, Londrina, IAPAR, 19p.
- MELO, W. J.; MARQUES, M. O.; SANTIAGO, G.; CHELI, R. A.; LEITE, S. A.S. 1994. Efeito de doses crescentes de lodo de esgoto sobre frações da matéria orgânica e CTC de um latossolo cultivado com cana-de-açúcar. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, v.18, p.449-455.
- NOVAIS, R.F.; BARROS, N.F., NEVES, J.C.; COUTO, C. 1982. Níveis críticos de fósforo no solo para eucalipto. **Revista Árvore**, v.6, p.29-37.
- NOVAIS, R.F.; RÊGO, A.K.; GOMES, J.M. 1980. Níveis críticos de potássio no solo e na planta para o crescimento de mudas de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden e de *Eucalyptus cloëziana* F. Muell. **Revista Árvore**, v.4, p.14-23.
- SILVA, R. P.; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N. T. 2001. Influência de diversos substratos o desenvolvimento de mudas de maracujazeiro azedo (*Passiflora edulis* Sims f. *Flavicarpav*DEG). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 23, p. 377-381.
- TELES, C.R.; COSTA, A.N.; GONCALVES, R.F. 1999. Produção de lodo de esgoto em lagoas de estabilização e o seu uso no cultivo de espécies florestais na região sudoeste do Brasil. **Sanare**, v.12, p.53-60.