

AGRÁRIA

Revista Brasileira de Ciências Agrárias

ISSN (on line): 1981-0997; (impresso): 1981-1160

v.5, n.3, p.392-397, jul.-set., 2010

Recife, PE, UFRPE. www.agraria.ufrpe.br

DOI: 10.5039/agraria.v5i3a708

Protocolo 708 - 08/10/2009 *Aprovado em 21/05/2010

Rafaela S. A. Nóbrega¹

Paulo A. A. Ferreira^{2,5}

José G. D. Santos³

Rogério C. V. Boas⁴

Júlio C. A. Nóbrega¹

Fátima M. de S. Moreira^{2,6}

Substratos para o crescimento de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blumes

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do composto de lixo urbano e da calagem no crescimento inicial de mudas de candiúba (*Trema micrantha* L. – Ulmaceae), cultivadas em tubetes. Para isto, instalou-se um experimento em casa de vegetação, disposto em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 5, em amostras de Latossolo vermelho distroférico com e sem calagem e cinco proporções de composto de lixo urbano misturados ao solo: 0, 10, 20, 40 e 80% v/v, sem adubação complementar, com cinco repetições. Ao final de 120 dias de condução do experimento, as mudas foram coletadas para as determinações: da matéria seca da parte aérea, da raiz e total, e a relação entre matéria seca da parte aérea e matéria seca da raiz. O efeito da calagem e a interação calagem-composto de lixo não foram significativos nas variáveis analisadas. O composto de lixo proporcionou aumento na produção de matéria seca das mudas. Estes efeitos variaram de acordo com as proporções de composto empregadas, sendo a proporção média de 54,7% de composto de lixo urbano e 45,3% de Latossolo vermelho distroférico, que favorece a produção da matéria seca das mudas de candiúba.

Palavras-chave: Adubação, calagem, composto de lixo urbano, leguminosa

Substrates for *Trema micrantha* (L.) Blumes seedlings growth

ABSTRACT

This study aimed at assessing the effects of solid urban waste and liming in the initial growth of *Trema micrantha* (L. Ulmaceae) seedlings in tubes. To conduct the study, an experiment was installed in a greenhouse, displayed in a completely randomized design, in a factorial scheme 2x5, in samples of Red Distroferric Latossol (Oxisol) with and without liming and five proportions of urban waste compost: 0; 10; 20; 40 and 80% v/v, without complementary fertilization, with five replications. 120 days after the beginning of the experiment, the seedlings were collected to determine: shoot dry matter, root dry matter and total dry matter, as well as the relation between shoot dry matter and root dry matter. There was no significant effect of lime nor its interaction with waste compost in the parameters evaluated. Waste compost increased seedlings shoot dry matter production. Such effects varied according to the proportions of compost used. The average proportion was 54.7% of solid urban waste and 45.3% of Red Distroferric Latossol (Oxisol), which favors dry matter production of *Trema micrantha* (L. Ulmaceae) seedlings.

Key words: Fertilization, liming, urban waste compost, legume specie

¹ Universidade Federal do Piauí, Campus Profa. Cinobelina Elvas, BR 135 - km 03, Planalto Horizonte/Cibrazem, CEP 64.900-000, Bom Jesus-PI, Brasil. Fone: (89) 3562-1866. E-mail: rafaela.nobrega@gmail.com; jnobrega@ufpi.br

² Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ciência do Solo, Setor de Microbiologia do Solo, Campus Universitário, CEP 32700-000, Lavras-MG, Brasil. Caixa-Postal 32. Fone: (35) 3829-1254. Fax: (35) 3829-1251. E-mail: avelaruflla@gmail.com; fmoreira@dcs.ufla.br

³ Fundação Universidade Federal do Tocantins, Campus Universitário de Araguaína-EMVZ, BR-153, Km-112, CEP 77804-970, Araguaína-TO, Brasil. Caixa-Postal 132. Fone: (63) 2112-2128. E-mail: jgsantos@yahoo.com.br

⁴ Colégio Cenecista Juventino Dias, Rua Raimunda Marques, Jardim Glória, CEP 37200-000, Lavras-MG, Brasil. Fone: (35) 3821-3870. E-mail: vilas@ufla.net.com.br

⁵ Bolsista de Doutorado do CNPq

⁶ Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq

INTRODUÇÃO

Dentre os materiais utilizados para suprir a fração orgânica dos substratos para o cultivo de mudas de espécies florestais, o composto de lixo domiciliar urbano surge como uma alternativa, uma vez que sua aplicação ao substrato incrementa a fertilidade (Nóbrega et al., 2008a) e possibilita a produção de mudas de boa qualidade morfológica (Alves & Passoni, 1997; Fachini et al., 2004; Coutinho et al., 2005; Nóbrega et al., 2008a, b).

O composto de lixo pode ser utilizado para fins agrícolas e florestais desde que, além de fornecer nutrientes em quantidades significativas que favoreçam o crescimento vegetal, não contenham elementos em níveis tóxicos ou contaminantes que possam afetar o crescimento vegetal ou mesmo entrar na cadeia alimentar. Por isso, pesquisas são necessárias para avaliar a possibilidade de utilização para determinadas espécies vegetais. Na literatura há vários relatos e recomendações sobre a utilização e benefícios do emprego de composto de lixo urbano para a produção de mudas de espécies arbóreas. Neste contexto, Alves & Passoni (1997) recomendaram a utilização exclusiva de composto de lixo na composição de substratos para produção de mudas de oiti (*Licania tomentosa*). Fachini et al. (2004) indicaram que a mistura de 60% de casca de pinus e 40% de lixo orgânico foi efetiva com relação ao fornecimento de nutrientes para mudas de citrus. Adicionalmente, Coutinho et al. (2005) verificaram que a adição de composto de lixo nas covas de plantio de *Sesbania virgata* estimulou a produção de raízes finas, em relação às mudas cultivadas com outros fertilizantes. Em outro estudo, Sabonaro (2006) afirmou que o composto de lixo urbano favoreceu o desenvolvimento das plantas de guapuruvu (*Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake). Mais recentemente, Nóbrega et al. (2008a) demonstraram com sua pesquisa que para a produção de mudas de *Anadenanthera peregrina* e *Sesbania virgata*, a adição do composto proporcionou aumento na matéria seca total em relação aos tratamentos sem utilização de composto de lixo. Ainda em outro estudo, Nóbrega et al. (2008b) indicaram que o composto de lixo melhorou a fertilidade dos substratos proporcionando aumento na produção de matéria seca das mudas de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong.

A candiúba - *Trema micrantha* - é uma espécie pioneira com grande potencial para ser utilizada em programas de recuperação de áreas degradadas (Marques et al., 2000). Pode ser considerada uma espécie altamente sensível à acidez do solo (Furtini Neto et al., 1999) e responsiva ao fornecimento de fósforo no substrato (Paron et al., 1997; Soares et al., 2006).

Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do composto de lixo urbano e da calagem no crescimento inicial de mudas de candiúba.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na casa de vegetação do Departamento de Ciência do Solo da Universidade Federal de Lavras, em Lavras (MG) durante 120 dias, entre setembro de

2005 e janeiro de 2006. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com tratamentos distribuídos em esquema fatorial 2 x 5, com cinco repetições cada. Foram testados dois níveis de calagem (sem e com calagem) e cinco proporções de composto de lixo urbano no substrato (0, 10, 20, 40 e 80% v/v). A calagem foi realizada para elevar a saturação por bases (V) a 60% com calcário dolomítico (PRNT 100%) considerando que a espécie é altamente sensível à acidez do solo e que a relação entre Ca e Mg de 4:1 seria alcançada (Furtini Neto et al., 1999). A caracterização química do solo antes da calagem e a adição do composto de lixo ao substrato são apresentadas na Tabela 1. Tal caracterização encontra-se em Nóbrega et al. (2008b) e foi utilizada neste trabalho para auxiliar a discussão das variáveis referentes ao crescimento das mudas.

O composto de lixo urbano utilizado neste estudo foi proveniente da Usina de Reciclagem e Compostagem de Lixo Urbano do Município de Alterosa, MG. Este foi adicionado a amostras de um Latossolo vermelho distroférrico, com textura muito argilosa, coletado na profundidade de 0,4 a 0,6 m, no município de Lavras, MG. Todos os substratos foram acondicionados em tubetes com capacidade para 288 cm³, os quais foram distribuídos em bandejas de plástico, suspensas a 1,0 m da superfície do solo.

Tabela 1. Caracterização química dos substratos com as proporções 0:100 e 80:20 de Latossolo vermelho distroférrico (LV) sem calagem (Scal) e com calagem (Cal) e composto de lixo

Table 1. Chemical characterization of substrates with the proportions 0:100 and 80:20 of Distroferic Red Latosol (LV) without liming (Scal) and with liming (Cal) and urban waste compost

Atributo químico ⁽¹⁾	LV Scal		LV Cal	
	0:100	80:20	0:100	80:20
pH (H ₂ O)	5,7	7,7	6,7	8,0
Ca ²⁺ (cmol _c dm ⁻³)	0,5	9,9	2,0	9,7
Mg ²⁺ (cmol _c dm ⁻³)	0,2	4,4	0,5	4,7
Soma de bases (cmol _c dm ⁻³)	0,7	15,6	2,5	15,6
Al ³⁺ (cmol _c dm ⁻³)	0,2	0	0	0
H+Al (cmol _c dm ⁻³)	2,3	0,7	1,2	0,6
T (cmol _c dm ⁻³)	3,0	16,3	3,7	16,2
t (cmol _c dm ⁻³)	0,7	15,6	2,5	15,6
P (mg dm ⁻³)	0,6	523,3	0,4	538,2
P-rem (mg L ⁻¹)	6,3	25,2	5,6	26,3
K (mg dm ⁻³)	6,0	487,0	8,0	456,0
S (mg dm ⁻³)	30,1	171,9	23,4	163,0
Cu (mg dm ⁻³)	1,2	1,8	1,3	1,6
Mn (mg dm ⁻³)	4,9	65,8	7,3	67,7
Zn (mg dm ⁻³)	0,4	57,5	0,5	59,9
Fe (mg dm ⁻³)	31,6	94,3	35,3	74,5
B (mg dm ⁻³)	0,1	0,8	0,7	1,1
Saturação por Al (%)	22	0	0	0
Saturação por bases (%)	23,8	95,7	67,7	96,3
Carbono orgânico (g kg ⁻¹)	7,6	57,1	8,2	52,3

¹ Dados apresentados em Nóbrega et al. (2008 b)

O composto de lixo e o solo foram submetidos à secagem natural (exposição ao ar), espalhando-se os materiais sobre lona plástica. Posteriormente, ambos foram passados em peneira com malha de 4,0mm. Após a preparação dos substratos, estes foram incubados por 15 dias em casa de vegetação, para permitir acamamento e estabilização do substrato no tubete, com irrigações diárias, mantendo-se a umidade de aproximadamente 60% da capacidade de campo.

Após a superação da dormência, por imersão durante 30 minutos em ácido sulfúrico (p.a), as sementes de candiúba foram dispostas em bandejas de plástico contendo areia de rio lavada. Após a emergência, as plântulas foram transplantadas para tubetes contendo os tratamentos onde permaneceram por um período de 120 dias, quando foram coletadas para avaliar a massa seca da parte aérea (MSPA), das raízes (MSR) e total (MST), e através das massas secas, determinou-se a relação entre MSPA/MSR. A matéria seca foi avaliada através da pesagem dos tecidos vegetais, após a secagem em estufa a temperatura de 60° C, por um período de aproximadamente 72 horas.

Os resultados das variáveis avaliadas foram submetidos às análises de variância, e em seguida, à análises de regressão para as variáveis estudadas, em função das proporções de composto de lixo e solo, empregando-se o programa estatístico SISVAR 4.2 (Ferreira, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo das proporções de composto de lixo sobre a produção da matéria seca da parte aérea, raiz e total, e sobre a relação entre matéria seca da parte aérea pela raiz para as mudas de candiúba, mas não houve efeito da calagem nem de sua interação com as proporções de composto de lixo (Tabela 2).

Com relação à matéria seca da parte aérea, constatou-se efeito individual quadrático para as proporções de composto de lixo, sendo que a máxima produção (2,29g planta⁻¹) ocorreu na proporção máxima estimada de 61,1:39,9 (composto de lixo:solo) (Figura 1). Estudos com esta espécie, considerando um período de crescimento ao redor de 120 dias, indicaram produção média de matéria seca da parte aérea de 1,15g planta⁻¹,

cultivada em substrato constituído de vermicomposto, proveniente de esterco bovino e casca de arroz carbonizada mais suplementação mineral (Fonseca et al., 2002). Para as mudas de *Sesbania virgata* cultivadas com substratos compostos com diferentes proporções de composto de lixo e terra de subsolo de Latossolo vermelho-amarelo, a máxima produção de matéria seca da parte aérea foi identificada na proporção de 57:43 (composto de lixo:solo) (Nóbrega et al., 2008a). Para as mudas de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong também cultivadas com substratos compostos com diferentes proporções de composto de lixo e terra de subsolo de Latossolo vermelho distroférrico, a maior produção de matéria seca da parte aérea foi obtida no substrato com 80:20 (composto de lixo:solo), que inclusive foi superior às mudas com adubação padrão (0,95g planta⁻¹) (Nóbrega et al., 2008b). O peso de matéria seca da parte aérea é um bom indicador da capacidade de resistência das mudas às condições adversas após o plantio (Carneiro, 1995), uma vez que maiores valores ocorrem na maioria das plantas com suprimento adequado de nutrientes (Schumacher et al., 2004). Isto explica a baixa produção de matéria seca da parte aérea em mudas de candiúba cultivadas com a proporção de 0:100 (composto de lixo:solo) (Figura 1), assim como nas proporções inferiores à máxima estimada. Desta forma, a utilização de substratos contendo apenas terra de subsolo pode reduzir o desenvolvimento das mudas de espécies arbóreas, uma vez que este material, na maioria das vezes, apresenta baixos teores de nutrientes. Assim, é necessária a adição de resíduos orgânicos ou fertilização química (Neves et al., 1990); e como alternativa, o composto de lixo urbano vem se mostrando eficiente para suprir a fração orgânica do substrato constituído de terra de subsolo (Teixeira et al., 2003; Nóbrega et al., 2008a, b).

Verificou-se efeito individual quadrático para a matéria seca de raiz em relação às proporções de composto de lixo urbano e solo, sendo que a máxima produção (4,65g planta⁻¹) foi obtida na proporção estimada de 50,1:49,9 (composto de lixo:solo) (Figura 2). Fonseca et al. (2002) verificaram que a produção média de matéria seca de raiz de candiúba aos 120 dias foi de 0,57g planta⁻¹. O peso de matéria seca das raízes tem sido reconhecido como um dos mais importantes e melhores parâmetros para se estimar a sobrevivência e o

Tabela 2. Resumo do quadro de análise de variância das características de crescimento de mudas de *Trema micrantha* aos 120 dias, cultivadas com diferentes proporções de substrato constituído de Latossolo vermelho distroférrico e composto de lixo urbano

Table 2. Summary of growth characteristics variance analysis table for *Trema micrantha* seedlings 120 days after sowing, cultivated with different proportions of substrate composed of Distroferric Red latosol and urban waste compost

FV ¹	Quadrado Médio				
	GL ²	MSPA ³	MSR ⁴	MSPA/MSR ⁵	MST ⁶
Calagem	1	0,00341 ^{ns}	0,77120 ^{ns}	0,002253 ^{ns}	0,87723 ^{ns}
Proporção de composto	4	4,44262*	14,44742*	0,162853*	33,7246*
Calagem x proporção de composto	4	0,058855 ^{ns}	0,411678 ^{ns}	0,039903 ^{ns}	0,66913 ^{ns}
CV experimental (%)		31,2	25,5	36,5	22,8

¹ FV: fonte de variação, ² GL: graus de liberdade, ³ MSPA: Matéria seca da parte aérea, ⁴ MSR: matéria seca da raiz, ⁵ MSPA/MSR: matéria seca da parte aérea sobre matéria seca da raiz, ⁶ MST: matéria seca total.
*significativo a 5% de probabilidade, ns: não significativo a 5%

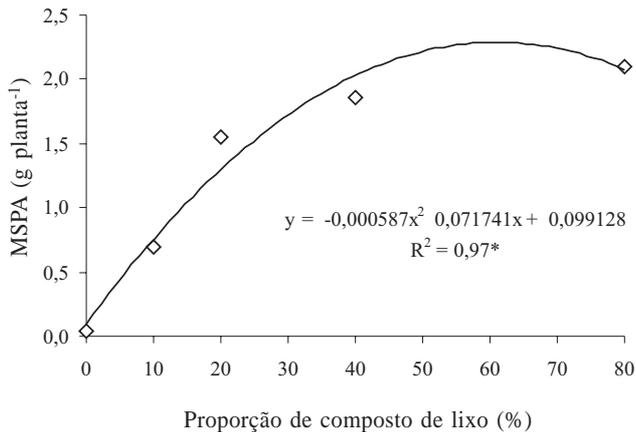


Figura 1. Matéria seca da parte aérea (MSPA) de mudas de *Trema micrantha*, aos 120 dias, cultivadas com diferentes proporções de substrato constituído de Latossolo vermelho distroférico e composto de lixo urbano

Figure 1. Shoot dry matter of *Trema micrantha* seedlings, at 120 days, cultivated with different proportions of substrate composed of Distroferric Red Latosol and urban waste compost

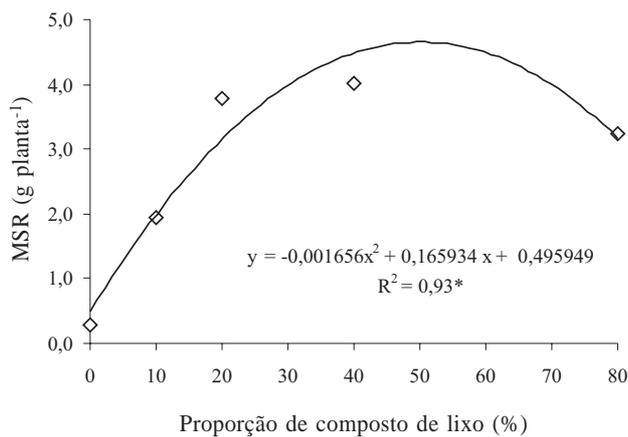


Figura 2. Matéria seca de raiz (MSR) de mudas de *Trema micrantha*, aos 120 dias, cultivadas com diferentes proporções de substrato constituído de Latossolo vermelho distroférico e composto de lixo urbano

Figure 2. Root dry matter of *Trema micrantha* seedlings, at 120 days, cultivated with different proportions of substrate composed of Distroferric Red Latosol and urban waste compost

crescimento inicial das plantas no campo (Gomes, 2004). Assim, verifica-se que as mudas produzidas com a proporção estimada de 50,1:49,9 (composto de lixo:solo) são, potencialmente, as mais competitivas em condições de plantio no campo.

O efeito individual da relação entre a matéria seca da parte aérea pela matéria seca de raiz foi linear crescente para as proporções do composto de lixo (Figura 3). Assim, para as mudas de candiúba o padrão de distribuição de matéria seca entre os dois órgãos não foi o mesmo. Isto não era esperado

uma vez que há relatos que a espécie exibe o mesmo padrão de distribuição da matéria seca entre a parte aérea e raiz (Fonseca et al., 2002). Conforme explicitado por Leles et al. (2000), esta relação é de fundamental importância para a organização e o funcionamento dos processos fisiológicos e o desenvolvimento das plantas. O aumento no acúmulo de matéria seca da parte aérea em detrimento da matéria seca de raiz pode ser explicado, em parte, pelos maiores teores dos elementos químicos nos substratos (Tabela 1). A adição do composto de lixo promoveu aumento nos teores dos micronutrientes B, Zn, Mn, Fe e Cu que alcançaram teores máximos classificados como altos na proporção 80:20 (composto de lixo:solo), com exceção do B, que no substrato sem calagem foi classificado como bom, e do Cu que nos substratos sem e com calagem que também foram considerados como bons (Nóbrega et al., 2008b). Possivelmente houve alguma restrição do substrato, como desbalanço químico, que pode ter prejudicado o desenvolvimento das raízes.

Para a variável matéria seca total houve efeito individual quadrático das proporções de composto de lixo, sendo que a máxima produção de 6,89g planta⁻¹ foi obtida na proporção de 53:47 (composto de lixo:solo) (Figura 4). Deve se considerar que, quanto maior este valor, melhor será a qualidade das mudas produzidas (Cruz et al., 2006). Para mudas de *Sesbania virgata* cultivadas com composto de lixo e terra de subsolo, maior massa seca total foi obtida na proporção volumétrica de 57:43 (composto de lixo:solo) (Nóbrega et al., 2008a). Já as mudas de *E. contortisiliquum*, também cultivadas com composto de lixo e terra de subsolo, maior massa seca total foi obtida na proporção volumétrica de 80:20 (composto de lixo:solo) (Nóbrega et al., 2008b).

As produções estimadas de matéria seca da parte aérea (61,1:39,9), matéria seca de raiz (50,1:49,5) e matéria seca total

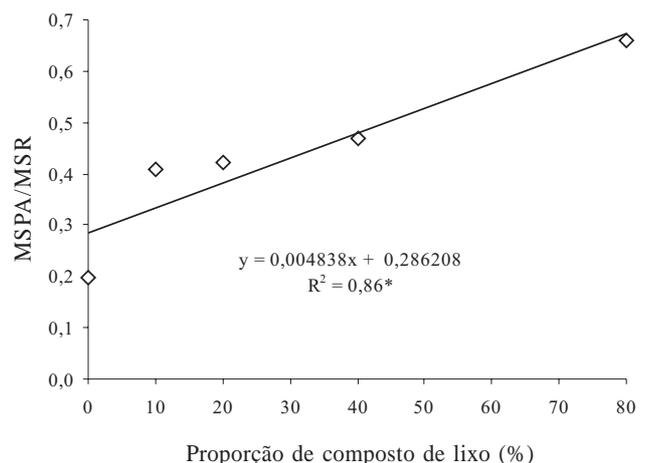


Figura 3. Relação entre matéria seca da parte aérea/matéria seca de raiz (MSPA/MSR) de mudas de *Trema micrantha*, aos 120 dias, cultivadas com diferentes proporções de substrato constituído de Latossolo vermelho distroférico e composto de lixo urbano

Figure 3. Relation between shoot dry matter and root dry matter of *Trema micrantha* seedlings, at 120 days, cultivated with different proportions of substrate composed of Distroferric Red Latosol and urban waste compost

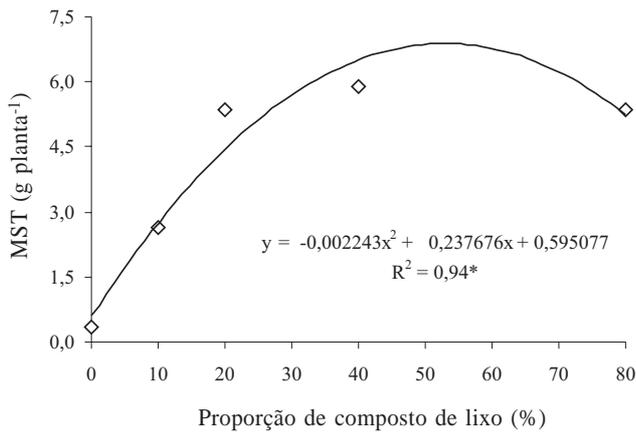


Figura 4. Matéria seca total (MST) de mudas de *Trema micrantha*, aos 120 dias, cultivadas com diferentes proporções de substrato constituído de Latossolo vermelho distroférrico e composto de lixo urbano

Figure 4. Total dry matter (MST) of *Trema micrantha* seedlings, at 120 days, cultivated with different proportions of substrate composed of Distroferric Red Latosol and urban waste compost

(53:47) são consideradas boas variáveis para a avaliação da qualidade de mudas (Bernardino et al., 2005). Analisando essas três variáveis, pode-se verificar que a proporção média de 54,7:45,3 (composto de lixo:solo) proporcionou as maiores médias para as matérias.

Como não houve diferença entre os substratos constituídos de diferentes proporções de composto de lixo e terra de subsolo com e sem calagem, para a utilização de lotes de composto de lixo que apresentem as mesmas características químicas apresentadas na Tabela 1, pode-se dispensar a calagem da terra de subsolo para a composição dos substratos de cultivo para as mudas de candiúba. Acrescenta-se ainda que o composto de lixo oriundo da Usina de Reciclagem e Compostagem de Lixo Urbano do município de Alterosa, MG certamente varia em composição e, dessa forma, os resultados aqui obtidos podem ser alterados quando houver o uso de outro lote de composto dessa usina.

Assim, pode-se constatar que as plantas que foram cultivadas com o substrato contendo composto de lixo obtiveram maiores valores para as variáveis analisadas ($p < 0,05$), em relação às que foram cultivadas somente com as amostras do solo (0:100) (composto de lixo:solo). Essa influência pode estar relacionada aos macronutrientes fornecidos pelo composto de lixo, destacando-se o P, K⁺ e principalmente Ca²⁺ e Mg²⁺ (Furtini Neto et al., 1999) considerados baixos no solo e que, portanto, não foram suficientes para suprir as necessidades das espécies durante a fase de mudas (Tabela 1). Estes nutrientes possivelmente encontram-se em teores adequados para o desenvolvimento das mudas de trema na proporção estimada de 54,7:45,3 (composto de lixo:solo). Acrescenta-se ainda que a adição adequada de material orgânico ao solo, além do efeito direto no fornecimento de nutrientes para as plantas, melhora as condições físicas dos substratos (Backes & Kampf, 1991).

CONCLUSÕES

O substrato com proporção média de 54,7% de composto de lixo urbano e 45,3% de Latossolo vermelho distroférrico é mais indicado para a produção de mudas de candiúba.

A calagem e sua interação com o composto de lixo não favorecem o crescimento das mudas de candiúba.

LITERATURA CITADA

- Alves, W.L.; Passoni, A.A. Composto e vermicomposto de lixo urbano na produção de mudas de oiti [*Licania tomentosa* (Benth)] para arborização. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.32, n.10, p.58-62, 1997.
- Backes, M.A.; Kampf, A.N. Substratos à base de composto de lixo urbano para a produção de plantas ornamentais. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.26, n.5, p.753-758, 1991.
- Bernardino, D.C.S.; Paiva, H.N.; Neves, J.C.L.; Gomes, J.M.; Marques, V.B. Crescimento e qualidade de mudas de *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan em resposta à saturação por bases do substrato. Revista Árvore, v.29, n.6, p.863-870, 2005.
- Carneiro, J.G.A. Produção e controle de qualidade de mudas florestais. Curitiba: UFPR/FUPEP, 1995. 451p.
- Coutinho, M.P.; Carneiro, J.G.A.; Barroso, D.G.; Rodrigues, L.A.; Figueiredo, F.A.M.M.A.; Mendonça, A.V.R.; Novaes, A.B. Crescimento de mudas de *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. plantadas em uma área degradada por extração de argila. Floresta, v.35, n.2, p.231-239, 2005.
- Cruz, C.A.F.; Paiva, H.N.; Guerrero, C.R.A. Efeito da adubação nitrogenada na produção de mudas de sete-cascas (*Samanea inopinata* (Harms) Ducke). Revista Árvore, v.30, n.4, p.537-546, 2006.
- Fachini, E.; Galbiatti, J.A.; Pavani, L.C. Níveis de irrigação e de composto de lixo orgânico na formação de mudas cítricas em casa de vegetação. Engenharia Agrícola, v.24, n.3, p.578-588, 2004.
- Ferreira, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows 4.0. In: Reunião Anual Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria, 45., São Carlos, 2000. Anais... São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2000. p.255-258.
- 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.
- Furtini Neto, A.E.; Resende, A.V.; Vale, F.R.; Silva, I.R. Liming effects on growth of Woody species from the Brazilian Cerrado. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.43, n.5, p.829-837, 1999.
- Gomes, J.M.; Silva, A.R. Os substratos e sua influência na qualidade de mudas. In: Barbosa, J.G.; Martinez, H.E.P.; Pedrosa, M.W.; Sediya, M.A. (Org.). Nutrição e adubação de plantas cultivadas em substrato. Viçosa: UFV, 2004. p.190-225.
- Leles, P.S.S.; Carneiro, J.G.A.; Barroso, D.G.; Morgado, I.F. Qualidade de mudas de *Eucalyptus spp.* produzidas em

- blocos prensados e tubetes. *Revista Árvore*, v.24, n. 1, p.13-20, 2000.
- Marques, T.C.L.L.S.M.; Moreira, F.M.S.; Siqueira, J.O. Crescimento e teor de metais pesados de espécies arbóreas cultivadas em solo contaminado com metais pesados. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.35, n.1, p.121-132, 2000.
- Neves, J.C.L.; Gomes, J.M.; Novais, R.F. Fertilização mineral de mudas de eucalipto. In: Barros, N.F.; Novais, R.F. (Org.). *Relação solo eucalipto*. Viçosa - MG, Editora Folha de Viçosa, 1990. p.99-126.
- Nóbrega, R.S.A.; Paula, A.M.; Vilas Boas, R.C.; Nóbrega, J.C.A.; Moreira, F.M.S. Parâmetros morfológicos de mudas de *Sesbania virgata* (Caz.) Pers e de *Anadenanthera peregrina* (L.) cultivadas em substrato fertilizado com composto de lixo urbano. *Revista Árvore*, v.32, n.3, p 597-607, 2008a.
- Nóbrega, R.S.A.; Vilas Boas, R.C.; Nóbrega, J.C.A.; Moreira, F.M.S. Efeito do composto de lixo urbano no crescimento inicial de mudas de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. *Scientia Forestalis*, v.36, n.79, p.181-189, 2008b.
- Paron, M.E.; Siqueira, J.O.; Curi, N. Fungos micorrízicos, fósforo e nitrogênio no crescimento inicial da trema e do fedegoso. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.21, n.4, p.567-574, 1997.
- Sabonaro, D.Z. Utilização de composto de lixo urbano na produção de mudas de espécies arbóreas nativas com dois níveis de irrigação. Jaboticabal: Universidade Estadual de São Paulo, 2006. 95p. Dissertação Mestrado.
- Schumacher, M.V.; Ceconi, D.E.; Santana, C.A. Influência de diferentes doses de fósforo no crescimento de mudas de angico vermelho (*Parapiptadenia rigida* (Bentham) Brenan. *Revista Árvore*, v.28, n.1, p.149-155, 2004.
- Soares, C.R.F.S.; Siqueira, J.O.; Carvalho, J.G.; Guilherme, L.R.G. Micorriza arbuscular e nutrição fosfática na toxidez de zinco para a trema [*Trema micrantha* (L.) Blum]. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.30, n.4, p.665-675, 2006.
- Teixeira, L.B.; Carvalho, J.E.U.; Müller, C.H.; Furlan Júnior, J.; Dutra, S. Uso de composto orgânico de lixo urbano na produção de mudas de abieiro. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2003. 3p. (Comunicado Técnico, 86).