



USO DO COMPOSTO ORGÂNICO NO CRESCIMENTO INICIAL DE *ILEX PARAGUARIENSIS* ST. HILAIRE (ERVA-MATE)

Jonathan William Trautenmüller¹, Juliane Borella², Lais Fernanda Trautenmüller³,
Rafaelo Balbinot⁴, Diego Balestrin⁵, Rogério Leschewitz⁶

1. Eng. Florestal. Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia – Agricultura e Ambiente da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), campus Frederico Westphalen – RS (jwtrautenmuller@yahoo.com.br)
2. Acadêmica do curso de Agronomia da UFSM, campus Frederico Westphalen – RS
3. Acadêmica do curso de Engenharia Florestal da UFSM, campus Frederico Westphalen – RS
4. Engenheiro Florestal, Doutor, Professor da UFSM, campus Frederico Westphalen – RS
5. Eng Florestal. Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental – UFSM, campus Santa Maria – RS.
6. Acadêmico do curso de Agronomia da UFSM, campus Frederico Westphalen – RS.

Recebido em: 12/04/2014 – Aprovado em: 27/05/2014 – Publicado em: 01/07/2014

RESUMO

A *Ilex paraguariensis* St. Hilaire (Erva-mate) é umas das principais espécies florestais nativa do sul do Brasil e, por isso, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o uso de substrato proveniente de composto orgânico no desenvolvimento inicial das mudas. O experimento foi delineado em blocos ao acaso com três repetições, e três tratamentos que são: 100% de composto orgânico de lixo urbano (COLU) (T1); 100% de solo argiloso (SA) (T2); e 50% de COLU e 50% de SA, com dez plantas em cada unidade experimental. Para diferenciação dos tratamentos foi utilizado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro. Para altura de planta, o T1 apresentou o maior incremento totalizando 50,40 cm e o T2 apresentou o menor crescimento em altura dos três tratamentos, tendo como média 33,58 cm, para o diâmetro na altura do colo, o T1 apresentou a maior média de 9,20 mm, e o menor incremento de 4,9 mm foi obtido no T2, porém, o T2 e o T3 não apresentaram diferença estatística para o diâmetro na altura do colo. O uso de COLU como substrato é uma alternativa viável para a disposição final desse resíduo, e este também apresenta boas características, físicas e químicas, para ser utilizado como substrato, servindo de suporte para as mudas.

PALAVRAS CHAVES: altura de planta, características morfológicas, Composto de lixo urbano, mudas.

ORGANIC COMPOSITE IN INITIAL GROWTH OF *ILEX PARAGUARIENSIS* ST. HILAIRE (YERBA-MATE)

ABSTRACT

Ilex paraguariensis st. Hilaire (Erva-mate) is one of the main native forest species in southern Brazil, with this, the present work aimed to evaluate the use of substrate from the organic compound in early development of seedlings. The design was a randomized block design with three repeated, is three treatments, which are 100% organic urban waste compost (COLU) (T1), 100% soil (SA) (T2) and 50% and 50 COLU % of SA, with ten plants in each experimental unit, the Tukey at 5% level to probability test was used. For plant height, the T1 showed the largest increase totaling 50.40 cm and T2 submitted the lowest height growth of three treatments, with a mean of 33.58 cm, the height to the diameter of the neck, T1 had the highest average of 9.20 mm, and the smallest increment of 4.9 mm was obtained in T2, however, T2 and T3 showed no statistical difference for height to the diameter of the neck. The use of columns as the substrate is a viable alternative for the final disposal of this waste, and it also has good characteristics, physical and chemical, to be used as a substrate serving as support for the seedlings.

KEY WORDS: Urban waste compost, seedlings, plant height, morphological characteristics.

INTRODUÇÃO

A *Ilex paraguariensis* St. Hilaire (erva-mate) possui grande importância econômica, porém, com a introdução da agricultura, causou a degradação dessa espécie, necessitando assim plantios homogêneos para atender a demanda da mesma (SAIDELLES et al, 2003).

A produção de mudas de erva-mate consiste em um processo que envolve uma sequência de atividades, desde a obtenção da semente até a repicagem. Um ponto que se deve levar em consideração, por influenciar a qualidade das mudas, é o tipo de substrato que sustenta a planta (ANDRADE, 1999).

Muitos são os substratos utilizados para a propagação de espécies florestais sendo utilizados de forma combinada ou puro. Devem-se levar em consideração as características físicas e químicas proporcionadas pelo substrato além da espécie a ser cultivada e de aspectos econômicos como o baixo custo e a disponibilidade (FONSECA, 2001). Lembrando que é difícil de encontrar um substrato que proporcione todas as características necessárias para o crescimento da mesma.

Dentre estas características, a matéria orgânica se destaca como um dos componentes mais importantes do substrato (CUNHA et al, 2005), atuando no aumento da capacidade de retenção da água no solo e de nutrientes, na redução da densidade do solo e no aumento da porosidade do solo, essas características são importantes para um bom desenvolvimento da muda (GONÇALVES & POGGIANI, 1996; CARNEIRO, 1995; MARTINS FILHO, 2007).

Neste contexto, uma possível fonte de substrato poderia vir dos resíduos domésticos que tem como destino os aterros sanitários. Todavia esse destino tem se tornado uma preocupação em relação ao problema que o mesmo representa no processo operacional, por gerar gastos à empresa na remoção do material para locais adequados. O Composto Orgânico de Lixo Urbano (COLU), oriundo de aterros sanitários, é um resíduo heterogêneo, com altas concentrações de matéria orgânica

e nutrientes, após sua compostagem passa a ter características desejáveis para os setores agrícola e florestal.

Devido a algumas dificuldades encontradas para se produzir mudas de boa qualidade morfológica e o tipo de substrato que apresente características físico-químicas adequadas, incluindo o baixo custo na produção de mudas de erva mate, dessa forma, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a resposta do uso de substrato proveniente de composto orgânico de lixo urbano na produção de mudas de *Ilex paraguariensis*.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), *Campus* de Frederico Westphalen, com coordenadas geográficas, 27°23'40"S, 53°26'10"W e altitude de 520 a 550 m.s.n.m. O clima da região é Subtropical úmido, com regime de chuvas equilibrado e ausência de estação seca, com precipitação média anual entre 1.250 e 2.000 mm (SEMA, 2005) e o solo pode ser classificado como Latossolo vermelho alumino férrico (STRECK, 2008).

O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso com três repetições. Os tratamentos consistiram de três substratos, (T1) 100% de Composto Orgânico de Lixo Urbano (COLU) oriundo de lixo doméstico, (T2) 100% de solo argiloso (SA), (T3) 50% de COLU e 50% de SA. Cada unidade experimental foi constituída por dez vasos com capacidade de onze litros nos quais foram transplantadas as mudas de erva-mate. O experimento foi conduzido sob tela de sombreamento com irrigação automatizada por micro aspersão, onde cada bico aspersor tem vazão de 15 L h⁻¹, sendo efetuadas duas aplicações diárias de 30 minutos cada. Os vasos receberam o substrato e, antes do transplante das mudas, submeteu-se a uma irrigação até a saturação do substrato.

O COLU foi adquirido pré-peneirado, porém, ainda apresentava restos de material inorgânico de pequenas dimensões, tais como vidros, plásticos, metais, etc. e, por isso, foi submetido a um novo peneiramento em malha de quatro milímetros. O solo argiloso foi coletado em um perfil de encosta nas proximidades do viveiro florestal, para o qual se utilizou solo das camadas inferiores do perfil de 0,3 a 0,5 metro de profundidade. As características químicas de ambos os substratos utilizados estão apresentadas na Tabela 1. Todos os tratamentos receberam fertilização complementar com sete gramas de fertilizante de liberação lenta com fórmula 15-09-12 por vaso, aos cinco meses após o transplante.

TABELA 1 - Constituição química dos substratos.

Substrato	pH	Ca	Mg	CTC	K	Zn	Cu	Mn	B	P	M.O.
		cmolc.L ⁻¹									
COLU	7,5	14,3	3,6	21,0	768,5	4,0	0,6	3,0	2,3	195,0	9,8
Argiloso	5,9	4,6	2,7	10,1	31,5	-	-	-	-	2,7	1,8

As mudas de erva-mate, cujo genótipo é 'Cambona 4', apresentavam tamanho que oscilava de 15 a 20 centímetros de altura e diâmetro na altura do colo de aproximadamente 1,5 mm. As mudas foram produzidas em embalagens do tipo saco (plásticas) com capacidade de 250 mL, sendo retirado todo o substrato contido nas raízes.

Em cada unidade experimental foram mensuradas: a altura e o diâmetro de colo das plantas como parâmetro inicial de crescimento. As referidas plantas foram

marcadas e, aos 180 dias após o transplante, as mesmas foram novamente mensuradas para obtenção do incremento de crescimento vegetativo. Os dados de incremento em altura e diâmetro do colo foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características morfológicas avaliadas neste experimento apresentaram respostas distintas entre si, na análise de variância observou-se efeito significativo dos tratamentos para as variáveis analisadas (Tabela 2). Na tabela 3, se encontram as médias obtidas para cada característica morfológicas, onde, o tratamento que utiliza 100% de COLU apresentou, estatisticamente, as melhores médias para as duas variáveis avaliadas.

TABELA 2 - Análise de variância das variáveis altura e diâmetro na altura do colo.

Diâmetro			Altura		
FV	QM	F	FV	QM	F
Tratamento	80,8051	59,41*	Tratamento	1189,5611	32,39*
Erro	1,3600		Erro	36,7244	

Onde: FV = fonte de variação; QM = quadrado médio; F = F calculado; * = significativo em nível de 5% de probabilidade de erro.

TABELA 3 - Médias de incremento em altura e diâmetro para os tipos de substrato.

Substrato	Médias*	
	Altura (cm)	Diâmetro (mm)
COLU	50,40 a	9,20 a
Misto	37,38 b	5,61 b
Argiloso	33,58 c	4,90 b
CV(%)	14,97	17,75
Erro padrão (cm)	6,06	1,17
R ²	0,60	0,74

*Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro; CV = coeficiente de variação; R² = coeficiente de determinação ajustado; COLU = composto orgânico de lixo urbano.

Resultados semelhantes ao presente estudo foram evidenciados por NÓBREGA et al. (2008) utilizando solo e diferentes níveis de COLU como substrato na produção de mudas de *Enterolobium contortisiliquum*, na qual comprovou que a presença de solo em níveis acima de 20% é dispensável, e o COLU, na concentração de 80% apresentou os melhores incrementos em diâmetro de colo e altura de planta.

A altura de parte aérea das mudas fornece uma excelente estimativa da predição do crescimento inicial das mudas à campo (MEXAL & LANDS, 1990), tecnicamente, a altura da parte aérea é aceita como uma boa medida do potencial de desempenho das mudas (DELARMELINA et al., 2013). GOMES et al. (2013) citam que altura de planta pode expressar a qualidade da muda, quando avaliada isoladamente. Porém, CALDEIRA et al. (2013) complementa que deve ser considerada mais do que uma variável morfológica.

A altura apresentou maior crescimento nas mudas do tratamento T1 com

100% de COLU, diferenciando, significativamente, do tratamento T2 com 100% de argiloso que obteve os menores valores das características de crescimento avaliadas. Esses resultados corroboram com aqueles encontrados por NÓBREGA et al. (2008), que constatou tendência de aumento desse parâmetro para a espécie de *Enterolobium contortisiliquum*, sem indicativo de estabilização até a maior dose de COLU (80%).

De um modo geral, as mudas dos tratamentos que contem COLU na composição do substrato, apresentam um crescimento maior em altura quando comparados com o tratamento que utilizou apenas solo argiloso, isso se deve, provavelmente, pelo fato de esses substratos apresentarem maiores teores de matéria orgânica (MO) e fósforo (P) em relação ao tratamento T2. NOVAIS et al. (1982) em experimento com mudas de *Eucalyptus* spp., constataram que os nutrientes nitrogênio e fósforo são essenciais em concentrações consideráveis nos estádios iniciais de crescimento das mudas, assim sendo, necessário estarem presentes em níveis consideráveis no substrato.

O efeito positivo do substrato a base de COLU no crescimento de altura de mudas pode estar relacionado com a maior disponibilidade de P, Ca, Mg e K, em níveis adequados ao crescimento de plantas (Tabela 1). CUNHA et al. (2005), em seu experimento comprovou que a adição de compostos orgânicos aos substratos usados para a produção de mudas, resulta em benefícios como o fornecimento de macro e micronutrientes.

O diâmetro do colo é facilmente mensurável e considerado por muitos pesquisadores como uma das principais características para estimar a sobrevivência das mudas após o plantio (SOUZA et al., 2006; GOMES et al., 2013). Esta característica é utilizada para auxiliar na definição das doses de fertilizantes a serem aplicadas na produção de mudas e para avaliação da capacidade de sobrevivência em campo (CALDEIRA et al., 2012), pois, mudas com maior incremento em diâmetro apresentam maior capacidade de formação e de crescimento de novas raízes (SOUZA et al., 2006).

Neste trabalho observou-se que o substrato composto de 100% de COLU proporcionou o maior incremento em diâmetro, sendo de 9,20 mm (Tabela 3), isso indica que o COLU pode substituir o solo argiloso como substrato para o desenvolvimento das plantas. Pode-se inferir que o bom suprimento de potássio (K), nos tratamentos 1 e 3, pode ter contribuído para o crescimento do diâmetro das mudas, já que o K, além de regular a abertura estomática, promove o engrossamento do caule das mudas, na fase de produção (GOMES et al., 2013; FARIA et al.; 2013).

CONCLUSÃO

O composto orgânico de lixo urbano (COLU) apresenta boas características, físicas e químicas para ser utilizado como substrato na produção de muda de *Ilex paraguariensis*, sendo essa utilização uma alternativa viável para a disposição final destes resíduos.

Usando por base as características morfológicas avaliadas recomenda-se o uso de COLU em nível de 100% para a produção de mudas de *Ilex paraguariensis*.

REFERÊNCIAS

ANDRADE NETO, A., MENDES, A. N. G., GUIMARAES, P. T. G. Avaliação de

substratos alternativos e tipos de adubação para a produção de mudas de café (*Coffea arabica* L.) em tubetes. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.23, n.2, p.270-280, 1999.

CALDEIRA, M. V. C.; DELARMELINA, W. M.; FARIA, J.C.; JUVANHOL, R. S. Substratos alternativos na produção de mudas de *Chamaecrita desvauxii*. **Revista Árvore**, Viçosa, v.37, n.1, p.31-39, 2013.

CALDEIRA, M. V. W.; PERONI, L.; GOMES, D. R.; DELARMELINA, W. M.; TRAZZI, P. A. Diferentes proporções de biossólidos na composição de substratos para a produção de mudas de timbó (*Ateleia glazioveana* Baill). **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v.40, n.93, p.015-022, 2012.

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

CUNHA, A. O.; ANDRADE, L. A. de; BRUNO, R. de L. A.; SILVA, J. A. L. da; SOUZA, V. C. de. 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.

DELARMELINA, W. M.; CALDEIRA, M. V. W.; FARIA, J. C. T.; GONÇALVES, E. O. Uso de lodo de esgoto e resíduos orgânicos no crescimento de mudas de *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. **Revista Agro@ambiente**, v.7, n.2, p.184-192, 2013.

FARIA, J.C.T.; CALDEIRA, M.V.W.; DELARMELINA, W. M.; LACERDA, L. C.; GONÇALVES, E. O. Substratos à base de lodo de esgoto na produção de mudas de *Senna alata*. **Comunicata Scientiae**, Bom Jesus, v.4, n.4, p.342-351, 2013.

FONSECA, T. G. **Produção de mudas de hortaliças em substratos de diferentes composições com adição de CO₂ na água de irrigação**. 2001. 72f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

GOMES, D. R.; CALDEIRA, M. V. W.; DELARMELINA, W. M.; GONÇALVES, E. O.; TRAZZI. Lodo de esgoto como substrato para produção de mudas de *Tectona grandis* L.. **Cerne**, Lavras, v.19, n.1, p.123-131, 2013.

GONÇALVES, L.M.; POGGIANI, F. Substratos para produção de mudas florestais. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DO SOLO, 1996. Águas de Lindóia. **Anais...** Piracicaba, Sociedade Latino Americana de Ciência do Solo, 1996.

MARTINS FILHO, S.; FERREIRA, A.; ANDRADE, B.S.; RANGEL, R.M.; SILVA, M.F. Diferentes substratos afetando o desenvolvimento de mudas de palmeiras. **R. Ceres**. 2007; 54(311); 80-86.

MEXAL, J. L.; LANDS, T. D. Target seedling concepts: height and diameter. In: TARGET SEEDLING SYMPOSIUM, MEETING OF THE WESTERN FOREST NURSERY ASSOCIATIONS, GENERAL TECHNICAL REPORT RM- 200, 1990, Roseburg. Proceedings... Fort Collins: USDA, Forest Service, 1990. p. 17-35.

NÓBREGA, R.S.A.; FERREIRA. P.A.A.; dos SANTOS, J.G.D.; VILAS BOAS, R.C.;

NÓBREGA, J.C.A.; MOREIRA, F.M.S. Efeito do composto de lixo urbano e calagem no crescimento inicial de mudas de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. **Scientia forestalis**, v.36, n.79, p.181-189, 2008.

NOVAIS, R. F.; BARROS, N. F.; NEVES, J. C.; COUTO, C. Níveis críticos de fósforo no solo para o eucalipto. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 6, n. 1, p. 29-37, 1982.

SAIDELLES, F. L. F.; REINERT, D. J.; SALET, L. R. Crescimento inicial de mudas de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) em três classes de solos, na região central do rio grande do sul. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 13, n. 2, p. 17-25, 2003.

SEMA. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. Plano de manejo do Parque Estadual do Turvo. Porto Alegre, 2005.

SOUZA, C. A. M.; OLIVEIRA, R. B.; LIMA, J. S. S. Crescimento em campo de espécies florestais em diferentes condições de adubação. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 16, n. 3, p. 243-249, 2006.

STRECK, E.V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R.S.D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P.C.; SCHNEIDER, P.; GIASSON, E.; PINTO, L.F.S. **Solos do Rio Grande do Sul**, 2ª ed, Porto Alegre, EMATER/RS-ASCAR, 222p, 2008.