

COMPOSTO E VERMICOMPOSTO DE LIXO URBANO NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE OITI (*LICANIA TOMENTOSA* (BENTH)) PARA ARBORIZAÇÃO¹

WILLIAM LOPES ALVES² e ANTONIO ANGELO PASSONI³

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi avaliar composto orgânico e vermicomposto oriundos do lixo domiciliar, como substratos para produção de mudas de oiti (*Licania tomentosa*). Utilizaram-se proporções crescentes dos adubos orgânicos até a total substituição do solo no substrato; não foram constatados efeitos fitotóxicos. A aplicação do composto ou vermicomposto propiciou maior índice de germinação das sementes e maior crescimento das plantas, em comparação com a testemunha. O estudo demonstra a possibilidade de utilização de tais produtos, oriundos do tratamento de lixo domiciliar, em outra atividade além da aplicação no solo agrícola, o que pode gerar novos mercados para utilização deste tipo de adubo orgânico.

Termos para indexação: composto orgânico, húmus de minhoca, resíduo urbano, substratos.

COMPOST AND VERMICOMPOST OF URBAN SOLID WASTE IN *LICANIA TOMENTOSA* (BENTH) SEEDLINGS PRODUCTION TO ARBORIZATION

ABSTRACT - Compost and vermicompost, produced from organic fraction of municipal solid wastes were studied as components of potting media for *Licania tomentosa* ("oiti") seedlings production. The objective was to achieve data to amplify the utilization of these products, in order to utilize them to ornamental and urban arborization species. Increasing rates of organic fertilizers were used until the total soil substitution from the potting media. There were no fitotoxic effects. Compost or vermicompost caused higher germination index of seeds and higher growth of plants. The study demonstrated that it is possible to utilize these products in other activities beyond application in agricultural soil, and it can generate new markets to this kind of organic fertilizer.

Index terms: organic compost, humus, urban waste, potting media.

INTRODUÇÃO

A compostagem da fração orgânica do lixo domiciliar é uma técnica bastante eficiente de tratamento destes resíduos, pois cerca de 50%, em peso, do lixo, são constituídos por material orgânico compostável. A compostagem, aliada à reciclagem dos materiais inertes separados, pode reduzir significativamente a quantidade de resíduos a ser disposta no ambiente (Grossi, 1993).

O composto, produto da compostagem, é um material homogêneo e relativamente estável, útil à agri-

cultura como adubo orgânico (Peixoto et al., 1989).

O composto pode, ainda, passar por um processo de vermicompostagem que, segundo Albanel et al. (1988), é o resultado da combinação da ação de minhocas e da microflora que habita seus intestinos, dando origem ao vermicomposto.

As aplicações agrícolas do composto e do vermicomposto são inúmeras, principalmente em condições tropicais, que levam à decomposição mais rápida da matéria orgânica existente no solo. Sabe-se que a matéria orgânica é um componente extremamente importante, em termos de fertilidade do solo, atuando como fornecedora de nutrientes e aumentando a capacidade de troca de cátions (CTC), além de servir como condicionadora das características físicas do solo (Kiehl, 1985). Sendo assim, a utilização de adubos orgânicos provenientes de resíduos sólidos domiciliares deveria ser ampliada, não apenas como fonte de matéria orgânica para os so-

¹ Aceito para publicação em 10 de junho de 1997.

² Eng. Agr., aluno do curso de Pós-Graduação, FCAV/UNESP, Jaboticabal, SP.

³ Químico, CETESB, Rua Campos Sales, 110, Jardim Aeroporto, CEP 14960-000 Novo Horizonte, SP.

los, mas também como uma forma de minimização de resíduos.

Contudo, alguns problemas podem ocorrer, dada a presença, nestes materiais, de contaminantes tais como metais pesados, contaminantes orgânicos, teores elevados de sais, dentre outros (Chu & Wong, 1987; Hernández et al., 1992; Grossi, 1993). Por isso, sua utilização em culturas destinadas à alimentação humana e animal merece cuidadoso estudo prévio, em vista da possível presença de metais pesados ou agentes infecciosos absorvidos pelo sistema radicular.

Uma área de aplicação que não acarreta problemas de saúde humana é a utilização de tais adubos orgânicos como componentes de substrato para produção de mudas de espécies ornamentais e para arborização urbana. Neste sentido, Gouin, citado por Sanderson (1980), salienta que a utilização de composto ou mesmo lodo de esgoto seria ideal para produção de plantas ornamentais, uma vez que estas não são utilizadas na alimentação humana, e portanto não oferecem risco à saúde. Esta utilização vem sendo dada principalmente aos vermicompostos de resíduos orgânicos diversos, na tentativa de substituição do solo em substratos (Handreck, 1986). Com isso, evitar-se-ia também a retirada da chamada "terra de mata", ou seja, a camada superficial de áreas de mata nativa, muito utilizada por ser de elevada fertilidade natural e livre de ervas daninhas de difícil erradicação. Sua remoção, porém, acaba causando danos à vegetação e ao solo.

A espécie *Licania tomentosa* (Benth), conhecida vulgarmente como oiti, é bastante utilizada na arborização urbana, por possuir folhas perenes, sistema radicular profundo que não afeta o calçamento, e copa densa, que propicia excelente sombreamento. Além disso, adapta-se a regiões de clima bastante quente, como o do norte do país e de regiões litorâneas. Sua propagação se faz por semeadura em pequenos balaies de polietileno, com posterior transplante para o local definitivo (Lorenzi, 1992).

O objetivo deste trabalho foi avaliar composto e vermicomposto oriundos do lixo domiciliar, como substratos para a produção de mudas de oiti para uso em arborização.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no telado para produção de mudas da Estação Experimental da CETESB, município de Novo Horizonte, SP, no período de janeiro a julho de 1994.

Para montagem do experimento, utilizaram-se: balaies de polietileno preto, com dimensões de 18 cm x 30 cm, com 100 µ de espessura; solo coletado numa camada superficial (0-20 cm de profundidade), em área de mata natural (terra de mata); composto e vermicomposto produzidos pela usina de tratamento e reciclagem de lixo domiciliar da CETESB; e sementes de *Licania tomentosa*, coletadas de árvores situadas em área urbana do município de Novo Horizonte. A caracterização química média do composto e vermicomposto obtida pelos métodos descritos por Baker & Amacher (1982) e Kiehl (1985) aplicados em diversas partidas dos adubos produzidos pela usina é apresentada na Tabela 1.

O composto utilizado foi o produto da compostagem da matéria orgânica do lixo por um período de 90 dias, com revolvimentos a cada dez dias; a seguir, foi feito peneiramento em malha de 12 mm para retirada dos materiais inertes mais grosseiros. O composto obtido foi submetido à ação de minhocas (processo de vermicompostagem), por um período de, aproximadamente, 50 dias, ao final dos quais se obteve o vermicomposto.

TABELA 1. Faixas de variação de algumas características químicas do composto e do vermicomposto utilizados no experimento. Análises realizadas em diversas partidas obtidas na usina de compostagem de Novo Horizonte, SP.

Parâmetro	Vermicomposto	Composto
C org. (%)	12,0 - 15,0	12,0 - 19,0
M.O. (%)	18,0 - 28,0	20 - 31
N total (%)	0,74 - 0,98	0,94 - 1,18
P (%)	1,15 - 3,45	1,0 - 3,20
K (%)	0,06 - 0,27	0,43 - 0,64
pH	7,0 - 7,6	7,0 - 7,6
Cu (mg/kg)	39 - 131	50 - 114
Mn (mg/kg)	195 - 307	229 - 325
Zn (mg/kg)	268 - 542	297 - 583
Cd (mg/kg)	0,38 - 1,48	0,62 - 1,70
Pb (mg/kg)	85 - 153	92 - 208
Cr (mg/kg)	56 - 126	56 - 93
Hg (mg/kg)	0,46 - 0,98	0,53 - 1,07
Ni (mg/kg)	8,0 - 32,0	7,3 - 24,3

O experimento foi montado em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 3 (dois tipos de adubo orgânico e três níveis de adubação orgânica), com uma testemunha geral.

Os tratamentos basearam-se na mistura da terra com os adubos orgânicos, atendendo às seguintes proporções: 1) terra de mato, 100% do volume (testemunha); 2) terra de mato 2/3, e composto 1/3 do volume (composto 1/3); 3) terra de mato 1/3, e composto, 2/3 do volume (composto 2/3); 4) composto orgânico, 100% do volume (composto 3/3); 5) terra de mato 2/3 e vermicomposto, 1/3 do volume (vermicomposto 1/3); 6) terra de mato 1/3 e vermicomposto 2/3 do volume (Vermicomposto 2/3); 7) vermicomposto 100% do volume (vermicomposto 3/3).

O composto, o vermicomposto e a terra de mato foram secados ao ar, peneirados separadamente em malhas de 4 mm, e misturados de acordo com as proporções indicadas para cada tratamento. A mistura foi feita com base em volume. Os tratamentos assim preparados foram amostrados e analisados para os parâmetros de fertilidade do solo, segundo o método descrito por Ferreira et al. (1990). O objetivo desta análise é avaliar as condições de fertilidade do substrato logo após a mistura de seus componentes.

Cada tratamento foi composto por dez balaioes que formaram a parcela útil, e cada tratamento teve quatro repetições. Após a distribuição das parcelas, procedeu-se à semeadura utilizando-se um fruto (que contém uma semente) por balaio. Os frutos foram selecionados por cor e tamanho, utilizando-se os de coloração amarela (frutos maduros) e tamanho entre 8 cm e 9 cm de comprimento. Os frutos foram semeados na posição vertical, com a inserção do pedúnculo voltada para baixo, e cobertos por uma camada de 1 cm de substrato.

A semeadura foi feita no dia 06.01.94, e a germinação teve início em 07.02.94. A partir daí, procederam-se medições mensais do diâmetro do caule ao nível do solo e da

altura da planta, entre 18.02.94 e 13.06.94. O diâmetro foi medido com paquímetro, e a altura, com régua comum.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Realizou-se análise de fertilidade nos substratos logo após a mistura dos componentes de cada tratamento. Os resultados são mostrados na Tabela 2. Todos os resultados dos parâmetros da análise, com exceção do H+Al, que baixou, mostraram-se sensivelmente mais elevados nos substratos que receberam composto ou vermicomposto, em comparação com a testemunha. Isso indica elevação da fertilidade desses substratos, graças à elevação dos teores de P, K, Ca, e Mg e à diminuição dos teores da acidez potencial (H+Al). Estes resultados assemelham-se aos obtidos por Mazur et al. (1983a), que, em casa de vegetação, empregando milho e um latossolo amarelo, e avaliando adubação orgânica com composto de lixo urbano, verificaram aumento no teor de P assimilável e elevação de pH. Além disso, diversos autores citados por Mazur et al. (1983a) observaram que a adição de composto de resíduo orgânico ao solo resultava, entre outros efeitos, em fornecimento de macro e micronutrientes e redução do Al trocável. Também Ferreira & Cruz (1992), trabalhando com milho em casa de vegetação sob efeito de adubação com vermicomposto, observaram redução da acidez do solo e elevação da saturação por bases, atribuídas à complexação do Al e mineralização da matéria orgânica, respectivamente. A eliminação parcial do Al trocável com a aplicação de composto, segundo Clark & Nichol, cita-

TABELA 2. Resultados da análise de fertilidade dos substratos após a mistura dos componentes.

Substrato	P µg/mL	Matéria orgânica (%)	pH CaCl ₂	K	Ca	Mg	H+Al	Soma de bases	CTC	Saturação de bases (%)
						meq/100 mL				
Testemunha	12	3,1	5,5	0,34	4,0	1,0	1,8	5,34	7,14	75
Comp. 1/3	108	14,7	7,2	1,76	7,3	2,2	0,9	11,26	12,16	93
Comp. 2/3	148	26,6	7,5	2,45	9,1	2,9	0,9	14,45	15,35	94
Comp. 3/3	192	25,5	7,6	3,48	11,4	4,1	0,9	18,98	19,88	95
Verm. 1/3	180	11,6	7,1	1,24	7,3	2,2	0,9	10,74	11,64	92
Verm. 2/3	148	25,5	7,4	2,45	9,0	3,0	0,9	14,45	15,35	94
Verm. 3/3	276	26,6	7,4	2,65	11,4	4,5	0,9	18,55	19,45	95

dos por Mazur et al. (1983b), pode ser atribuída à formação de complexos insolúveis entre Al e matéria orgânica, e está correlacionada com a quantidade aplicada de insumo.

Esta melhoria nas condições de fertilidade dos substratos refletiu-se na germinação das sementes e no desenvolvimento das plantas que receberam composto ou vermicomposto, em comparação com a testemunha (Tabelas 3, 4 e 5). Gogue & Sanderson e

Vleeschawer et al., citados por Backes & Kämpf (1991), também observaram desenvolvimento semelhante (ou melhor) de plantas cultivadas em misturas com até 50% de composto em relação às cultivadas em substratos-padrões. Na Tabela 3, observa-se a significativa influência da adição de composto ou de vermicomposto no aumento da porcentagem de germinação das sementes, em relação à testemunha. E também o efeito das proporções crescentes, que levou a resposta linear positiva em termos de germinação. Este efeito está relacionado com os teores mais elevados de P, Ca, Mg e K e ao valor de pH situado numa faixa mais adequada às plantas nos tratamentos com componentes orgânicos, em relação à testemunha (Tabela 2). Os efeitos de proporções e tipo de adubo orgânico, foram independentes, e não houve interação significativa.

Em virtude de a germinação inicial das sementes de oiti ser desuniforme, elevando o coeficiente de variação dos dados, realizou-se nova avaliação aos 150 dias após a semeadura (D.A.S), época em que todas as sementes viáveis germinaram (Tabela 3). Foi possível constatar que a testemunha manteve o menor índice de germinação, e os maiores índices foram apresentados pelas proporções de 2/3 e 3/3 de composto ou vermicomposto; não houve interação entre tipo de orgânico e proporções utilizadas. Isto apoia a sugestão de que esses tratamentos favoreceram, através da melhoria da fertilidade

TABELA 3. Índice de germinação aos 30 e 150 dias após semeadura (D.A.S)¹.

Proporção de orgânico	Germinação (%) 30 D.A.S	Germinação (%) 150 D.A.S
Composto		
1/3	32,5b	72,5b
2/3	37,5ab	90,0a
3/3	62,5a	97,5a
Vermicomposto		
1/3	50,0b	85,0b
2/3	50,0ab	100,0a
3/3	67,5a	100,0a
Testemunha		
	7,5c	40,0c
CV (%)	20,85	7,25

¹ Valores numa mesma coluna seguidos de letras iguais, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; os valores apresentados são médias de quatro repetições.

TABELA 4. Altura de plantas (cm) em cinco avaliações mensais sucessivas de crescimento aos 30, 60, 90, 120 e 150 dias após a semeadura¹.

Proporção	Dias após a semeadura				
	30	60	90	120	150
Composto					
1/3	7,91a	28,72a	35,50a	42,00a	44,86a
2/3	6,98a	24,72a	35,85a	40,57a	44,57a
3/3	12,53a	30,82a	36,52a	45,55a	49,57a
Vermicomposto					
1/3	9,20a	30,55a	36,29a	42,49a	45,87a
2/3	10,56a	28,55a	35,57a	42,80a	45,95a
3/3	11,43a	31,10a	38,77a	47,08a	49,67a
Testemunha					
	6,25a	20,70b	31,63b	36,73b	39,92b
CV (%)	48,42	19,24	11,32	11,87	13,07

¹ Valores numa mesma coluna, seguidos de letras iguais, não diferem entre si, de acordo com o teste de Tukey a 5% de probabilidade; os valores apresentados são médias de quatro repetições.

TABELA 5. Diâmetro do caule (cm) ao nível do solo, em cinco avaliações mensais sucessivas de crescimento aos 30, 60, 90, 120 e 150 dias após a semeadura¹.

Proporção	Dias após a semeadura				
	30	60	90	120	150
Composto					
1/3	0,35a	0,41a	0,48a	0,50a	0,52a
2/3	0,33a	0,40a	0,45a	0,51a	0,52a
3/3	0,35a	0,40a	0,47a	0,54a	0,58a
Vermicomposto					
1/3	0,36a	0,42a	0,46a	0,50a	0,53a
2/3	0,34a	0,39a	0,44a	0,50a	0,53a
3/3	0,35a	0,42a	0,47a	0,54a	0,56a
Testemunha					
	0,29a	0,39a	0,41b	0,45b	0,51a
CV (%)	23,20	9,78	8,55	8,74	11,00

¹ Valores numa mesma coluna, seguidos de letras iguais, não diferem entre si, de acordo com o teste de Tukey a 5% de probabilidade; os valores apresentados são médias de quatro repetições.

dos substratos, o desenvolvimento inicial das plântulas.

Com relação à altura de plantas, constatou-se maior crescimento das cultivadas em substratos adicionados com composto ou vermicomposto, em relação à testemunha (Tabela 4). Esse maior crescimento é, provavelmente, consequência das melhores condições de fertilidade, que aparentemente proporcionaram maior reserva de nutrientes. Não foram detectadas diferenças significativas de altura das plantas, pelo teste Tukey, entre as diferentes proporções de composto ou vermicomposto utilizadas, até os 90 dias da semeadura; contudo, após 120 dias, houve resposta linear para proporções crescentes de composto ou vermicomposto. Não houve interação entre efeitos de tipo de adubo e proporções, quanto a resultados da altura das plantas. O efeito linear de proporções crescentes, apresentado a partir de 120 dias, deveu-se provavelmente ao desenvolvimento mais uniforme das plantas a partir desta fase, expressando melhor o efeito das maiores quantidades de orgânicos utilizadas.

No que tange a diâmetro do caule, existe tendência de menores valores para a testemunha, em todas avaliações, porém só ocorreu significância estatística para essa característica aos 90 e 120 D.A.S (Ta-

bela 5), o que mostra que o efeito não foi tão pronunciado, como nos casos do índice de germinação e da altura das plantas.

Pôde-se observar que, mesmo nas doses mais elevadas de composto ou vermicomposto, até mesmo na substituição total do solo por estes adubos, não ocorreram problemas de germinação ou desenvolvimento das plantas; ao contrário, houve melhoria no desenvolvimento, em comparação com a testemunha. Isso sugere a não-ocorrência de efeito fitotóxico, atribuível a possíveis contaminações existentes no composto ou vermicomposto. Tal fato pode ser explicado, segundo Garcia, citado por Hernández et al. (1992), pela estabilização da matéria orgânica e redução ou eliminação de substâncias fitotóxicas, promovida pelo processo de compostagem.

CONCLUSÕES

1. Pode-se utilizar exclusivamente composto ou vermicomposto na composição de substratos para produção de mudas de oiti, sem prejuízo do desenvolvimento da planta.

2. Não há sintomas de fitotoxicidade nas plantas atribuídas à utilização dos adubos orgânicos.

AGRADECIMENTOS

À equipe técnica da Estação Experimental da CETESB de Novo Horizonte, e ao pessoal de campo, pelo auxílio nos trabalhos de montagem, condução e avaliação do experimento; ao professor Dr. Manoel Evaristo (UNESP/Jaboticabal), pela realização das análises de fertilidade, e aos professores, Dr. Sérgio Alberto Brandt (UFV) e Dr. José Araújo de O. Santos (CETESB), pela revisão e sugestões apresentadas.

REFERÊNCIAS

- ALBANEL, E.; PLAIXATS, J.; CABRERO, T. Chemical changes during vermicomposting (*Eisenia foetida*) of sheep manure mixed with cotton industrial wastes. *Biology and Fertility of Soils*, v.6, p.266-269, 1988.
- BACKES, M.A.; KÄMPF, A.N. Substratos à base de composto de lixo urbano para a produção de plantas ornamentais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.26, n.5, p.753-758, maio 1991.
- BAKER, D.E.; AMACHER, M.L. Nickel, copper, zinc and cadmium. In: PAGE, A.L.; MILLER, R.H.; KEENEY, D.R. (Eds.). *Methods of soil analysis: Chemical and microbiological properties*. 2.ed. Madison: American Society of Agronomy, 1982. Part 2, p.323-335. (Agronomy, 9).
- CHU, L.M.; WONG, M.H. Heavy metal contents of vegetable crops treated with refuse compost and sewage sludge. *Plant and Soil*, v.103, n.2, p.191-197, 1987.
- FERREIRA, M.E.; CRUZ, M.C.P. da; FERREIRA, M.E. Avaliação da fertilidade empregando o sistema IAC de análise de solo. Jaboticabal: FCAV, 1990. 94p.
- FERREIRA, M.E.; CRUZ, M.C.P. Estudo do efeito de vermicomposto sobre absorção de nutrientes e produção de matéria seca pelo milho e propriedades do solo. *Científica*, v.20, n.1, p.217-227, 1992.
- GROSSI, M.G.L. Avaliação da qualidade dos produtos obtidos de usinas de compostagem brasileiras de lixo doméstico através de determinação de metais pesados e substâncias orgânicas tóxicas. São Paulo: USP, 1993. 222p. Tese de Doutorado.
- HANDRECK, K.A. Vermicomposts as components of potting media. *Biocycle*, v.27, n.9, p.58-62, 1986.
- HERNÁNDEZ, T.C.; GARCIA, F.C.; VALERO, J.A.; AYUSO, M. Utilization of municipal wastes as organic fertilizers. *Suelo y Planta*, v.2, n.3, p.373-383, 1992.
- KIEHL, E.J. Fertilizantes orgânicos. Piracicaba: Ed. CERES, 1985. 492p.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Ed. Plantarum, 1992. 352p.
- MAZUR, N.; SANTOS, G. de A.; VELLOSO, A.C.X. Efeito do composto de resíduo urbano na disponibilidade de fósforo em solo ácido. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.7, n.2, p.153-156, 1983a.
- MAZUR, N.; VELLOSO, A.C.X.; SANTOS, G. de A. Efeito do composto de resíduo urbano no pH e alumínio trocável em solo ácido. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.7, n.2, p.157-159, 1983b.
- PEIXOTO, R.T. dos G.; ALMEIDA, D.L. de; FRANCO, A.A. Compostagem de lixo urbano enriquecido com fontes de fósforo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.24, n.5, p.599-606, maio 1989.
- SANDERSON, K.C. Use of sewage-refuse compost in the production of ornamental plants. *HortScience*, Alexandria, v.15, n.2, p.173-178, 1980.