



Revista Brasileira de Ciência do Solo

ISSN: 0100-0683

revista@sbccs.org.br

Sociedade Brasileira de Ciência do Solo  
Brasil

Ruppenthal, Viviane; Conte e Castro, Ana Maria

Efeito do composto de lixo urbano na nutrição e produção de gladiolo

Revista Brasileira de Ciência do Solo, vol. 29, núm. 1, febrero, 2005, pp. 145-150

Sociedade Brasileira de Ciência do Solo

Viçosa, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180214039016>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## **EFEITO DO COMPOSTO DE LIXO URBANO NA NUTRIÇÃO E PRODUÇÃO DE GLADÍOLO<sup>(1)</sup>**

**Viviane Ruppenthal<sup>(2)</sup> & Ana Maria Conte e Castro<sup>(3)</sup>**

### **RESUMO**

Tem havido uma preocupação crescente da sociedade com o aumento exponencial da produção de resíduos orgânicos em diversas atividades humanas. Assim, muitas pesquisas têm sido realizadas, visando ao aproveitamento desses resíduos na agricultura. Dentre as alternativas, destaca-se sua utilização como substrato para o cultivo de flores. Estudaram-se efeitos da aplicação de composto de lixo urbano em um Latossolo Vermelho eutroférrico sobre a nutrição do gladiolo (*Gladiolus grandiflorus*). As plantas da variedade Red Beauty foram cultivadas em campo entre agosto de 1999 e janeiro de 2000. Utilizou-se delineamento em blocos inteiramente causalizados com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram: T1 - adubação química (AQ); T2 - 10,0 t ha<sup>-1</sup> de composto de lixo urbano (CLU); T3 - 20,0 t ha<sup>-1</sup> de CLU; T4 - AQ + 15,0 t ha<sup>-1</sup> de CLU; T5 - AQ + 10,0 t ha<sup>-1</sup> de CLU e T6 - AQ + 5,0 t ha<sup>-1</sup> de CLU, aplicados no plantio. As características avaliadas foram: altura e diâmetro médio de planta; número de flores; matéria seca da inflorescência; diâmetro de bulbos novos; matéria seca dos bulbos novos e bulbilhos; teores de nutrientes na planta e no solo. O CLU promoveu discreto incremento no pH<sub>CaCl<sub>2</sub></sub> e manteve teores adequados de P e K no solo. Sua aplicação, associada à adubação química com P e K, incrementou o teor de P e K no solo, e a dose de 10,0 t ha<sup>-1</sup> de CLU proporcionou condições suficientes para adequada nutrição, desenvolvimento e produção da cultura do gladiolo.

**Termos de indexação:** adubação orgânica, *Gladiolus grandiflorus*, bulbos, flores.

---

<sup>(1)</sup> Trabalho de monografia em Agronomia do primeiro autor apresentado à Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE. Recebido para publicação em setembro de 2001 e aprovado em junho de 2004.

<sup>(2)</sup> Engenheira-Agrônoma da Cooperativa Sperafico do Município de Marechal Cândido Rondon (PR). Av. Rio Grande do Sul 1003, CEP 85960-000 Marechal Cândido Rondon (PR). E-mail: cleanfarm09@sperafico.com.br

<sup>(3)</sup> Professora Adjunta do Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE. Campus de Marechal Cândido Rondon, Rua Pernambuco 1777, CEP 85960-000 Mal. Cândido Rondon (PR). E-mail: acastro@unioeste.br

**SUMMARY: EFFECT OF URBAN WASTE COMPOST ON NUTRITION AND YIELD OF GLADIOLUS**

*The effects of urban waste compost (UWC) on the chemical properties of a Rhodic Eutrustox and on the nutrition of gladiolus (*Gladiolus grandiflorus*) were studied. The gladiolus plants variety Red Beauty were field cultivated from August 1999 to January 2000. The experiment was set up in a randomized complete block design with six treatments and four replications. The treatments were: T1 - mineral fertilizer (MF); T2 - 10.0 t ha<sup>-1</sup> of UWC; T3 - 20.0 t ha<sup>-1</sup> of UWC; T4 - MF + 15.0 t ha<sup>-1</sup> of UWC; T5 - MF + 10.0 t ha<sup>-1</sup> of UWC and T6 - MF + 5.0 t ha<sup>-1</sup> of UWC, applied at planting. The evaluated plant traits were: plant height and diameter; number of flowers; inflorescence dry matter; diameter of new bulbs; new bulbs and bulblets dry matter; nutrient content in plant and soil. The use of CLU as organic fertilizer promoted a slight increment of pH<sub>CaCl<sub>2</sub></sub> and maintained appropriate levels of P and K in the soil. Its application combined with mineral P and K fertilizer increased soil P and K content. The UWC dose of 10.0 t ha<sup>-1</sup> created adequate conditions for plant nutrition, development, and yield of the gladiolus crop.*

*Index terms: organic fertilization, *Gladiolus grandiflorus*, bulbs, flowers.*

## INTRODUÇÃO

O gladiolo, também conhecido no Brasil como Palma-de-Santa-Rita, tem importância econômica tanto na produção de flores, da qual cerca de 70 % destina-se ao mercado interno e o restante à exportação, quanto na produção de bulbos, utilizados no replantio da cultura e exportação.

Uma das exigências desta cultura para a produção de bulbos e flores é a adequada adubação, tanto mineral como orgânica. Com relação à adubação orgânica, vários materiais têm potencial de uso, mas a falta de informações seguras limita sua utilização (Backes & Kämpf, 1991). O composto de lixo urbano pode ser uma alternativa para esse fim, por ser de fácil aquisição e baixo custo, podendo ainda favorecer as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo.

Silva et al. (1999) consideram que, embora apresentem viabilidade técnico-científica, pois são fontes de nutrientes e de matéria orgânica, os compostos de lixo urbano também contêm metais pesados e outros produtos potencialmente tóxicos. Estes, segundo Marchiori et al. (1998), por efeito acumulativo, podem contaminar solos e plantas e, na cadeia alimentar, afetar o homem e outros animais. Deve-se levar em conta, todavia, que os metais presentes em várias frações desses compostos não estão totalmente disponíveis para absorção pelas plantas.

Gouin (1977), citado por Sanderson (1980), relata que a utilização do composto de lixo urbano é ideal para a produção de plantas ornamentais não utilizadas na alimentação.

Testando o composto de lixo urbano como substrato para plantas ornamentais em vasos, Gogue

& Sanderson (1975) e Vleeschauwer et al. (1980) observaram que em misturas de até 50 % do composto, o crescimento das plantas foi semelhante, ou melhor, do que aquelas cultivadas em substrato padrão.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos do composto de lixo urbano em propriedades químicas do solo e como fonte de nutrientes para a cultura do gladiolo.

## MATERIAL E MÉTODOS

As plantas de gladiolo (*Gladiolus grandiflorus*) da variedade Red Beauty foram cultivadas em campo entre agosto de 1999 e janeiro de 2000, na Estação Experimental da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, Campus de Marechal Cândido Rondon (PR). O composto utilizado foi proveniente da usina de reciclagem e compostagem de lixo urbano do município de Marechal Cândido Rondon, PR. Sua composição química era, em teores totais, em g kg<sup>-1</sup>, de: MO = 248,0; P = 1,0; C = 138,0; K = 9,5; Ca = 43,8; Mg = 2,7; S = 2,0; N = 14,0; em mg kg<sup>-1</sup>: Zn = 1.120; Mn = 928; Cu = 378; Fe = 80.240; Na = 880 e C:N = 0:1.

O experimento foi instalado em um Latossolo Vermelho eutroférico (Embrapa, 1999). Amostras da camada 0-20 cm de profundidade, analisadas quimicamente, segundo Malavolta (1988), apresentaram: pH<sub>CaCl<sub>2</sub></sub> = 5,8; MO = 26,0 g dm<sup>-3</sup>; P<sub>resina</sub> = 102 mg dm<sup>-3</sup>; em mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>: H + Al = 58,0; K<sup>+</sup> = 1,8; Ca<sup>2+</sup> = 130,0; Mg<sup>2+</sup> = 41,0; soma de bases (SB) = 173; CTC<sub>efet.</sub> = 231,0 e saturação por bases (V %) = 75,0 %. O teor de argila, pelo método da pipeta, segundo Embrapa (1997), foi de 720 g kg<sup>-1</sup>.

O delineamento experimental foi em blocos inteiramente causalizados com seis tratamentos e quatro repetições. As parcelas foram constituídas de duas linhas de 3 m de comprimento, espaçadas de 0,50 m entre linhas de plantas, totalizando uma área útil de 3 m<sup>2</sup>. Os tratamentos foram constituídos por doses de composto de lixo urbano associados ou não à adubação química: T1 - adubação química (AQ); T2 - 10,0 t ha<sup>-1</sup> de composto de lixo urbano (CLU); T3 - 20,0 t ha<sup>-1</sup> de CLU; T4 - AQ + 15,0 t ha<sup>-1</sup> de CLU; T5 - AQ + 10,0 t ha<sup>-1</sup> de CLU e T6 - AQ + 5,0 t ha<sup>-1</sup> de CLU. O plantio foi realizado manualmente em sulcos de aproximadamente 15 cm de profundidade, utilizando-se 10 bulbos por metro linear, em agosto de 1999.

A adubação química foi feita no sulco, antes do plantio, aplicando-se manualmente o equivalente a 450 kg ha<sup>-1</sup> de superfosfato simples e 170 kg ha<sup>-1</sup> de KCl. A adubação orgânica também foi realizada manualmente no sulco e antes do plantio. Nos estádios da planta com duas a três folhas, início da emissão de inflorescência e duas semanas após o florescimento, realizou-se a adubação de cobertura, em todos os tratamentos, com três aplicações de 30 kg ha<sup>-1</sup> de N na forma de uréia.

As características da planta avaliadas foram: altura e diâmetro médio de planta, número de flores, matéria seca da inflorescência, diâmetro de bulbos novos, matéria seca dos bulbos novos e dos bulbilhos, em três plantas por parcela, cortadas rente ao solo a cada quinze dias após a emergência até o momento da colheita, segundo método descrito por Benincasa

(1988). Na colheita, foram avaliados os teores de nutrientes da parte aérea, bulbos e bulbilhos, segundo método descrito em Malavolta et al. (1989). Foram também realizadas amostragens do solo, na linha de plantio, na camada de 0-20 cm, para análise de rotina de nutrientes, segundo Embrapa (1997).

Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando o teste de Tukey, para comparação de médias.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Crescimento da planta

Os valores médios de diâmetro e de matéria seca de bulbos não foram influenciados significativamente pelos tratamentos (Quadro 1). Para as variáveis matéria seca e número de bulbilhos, o tratamento 2 foi superior aos tratamentos 3, 4 e 5, porém semelhante ao tratamento 1, em que foi utilizada apenas adubação química, e o 6 em que foi realizada adubação química + 5 t ha<sup>-1</sup> de CLU.

O número de botões florais e a matéria seca da inflorescência não foram influenciados pelos tratamentos (Quadro 1). Isto pode ter ocorrido porque a adubação nitrogenada mineral foi igual para todos os tratamentos e o teor médio de K na parte aérea da cultura não diferiu significativamente entre os tratamentos (Quadro 2). Quanto aos tratamentos que não receberam P e K adicionais, as não diferenças

**Quadro 1. Valores médios de diâmetro e matéria seca de bulbo, número e matéria seca de bulbilhos, número de botões florais e matéria seca da parte aérea para seis tratamentos<sup>(1)</sup> de adubação orgânica e química**

Tratamento	Bulbo		Bulbilho		Número de botões florais	Matéria seca da parte aérea
	Diâmetro	Matéria seca	Número	Matéria seca		
	cm	g bulbo <sup>-1</sup>		g bulbilho <sup>-1</sup>		g planta <sup>-1</sup>
T1	14,39	8,62	9,81 ab <sup>(2)</sup>	5,70 ab	15,7	10,52
T2	13,95	7,87	12,08 a	7,44 a	15,7	9,15
T3	13,51	6,51	7,65 b	3,00 b	15,5	9,28
T4	13,42	6,41	6,59 b	2,52 b	16,1	10,79
T5	13,69	7,76	6,30 b	2,57 b	15,9	9,73
T6	15,10	8,90	8,13 ab	4,33 ab	15,6	9,01
DMS <sup>(3)</sup>			4,1355	4,2097		
F <sup>(4)</sup>	2,63ns	1,56ns	6,73*	5,18*	0,79ns <sup>(2)</sup>	0,69ns

<sup>(1)</sup> T1 adubação química (AQ); T2 - 10,0 t ha<sup>-1</sup> de composto de lixo urbano (CLU); T3 - 20,0 t ha<sup>-1</sup> de CLU; T4 - AQ + 15,0 t ha<sup>-1</sup> de CLU; T5 - AQ + 10,0 t ha<sup>-1</sup> de CLU e T6 - AQ + 5,0 t ha<sup>-1</sup> de CLU. <sup>(2)</sup> Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey a 5 %. <sup>(3)</sup> DMS = Diferença mínima significativa. <sup>(4)</sup>\* F significativo a 5 % pelo teste de Tukey e ns não-significativo.

**Quadro 2. Teores médios de nutrientes na parte aérea e nos bulbos e bulbilhos de plantas de gladiolo, para seis tratamentos<sup>(1)</sup> de adubação orgânica e química**

Tratamento	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Fe	Mn
mg kg <sup>-1</sup>								
Parte aérea								
T1	1.914 a <sup>(2)</sup>	29.250	15.956	3.406	77 a	32	198	15
T2	1.684 ab	23.250	14.968	2.612	19 b	22	111	12
T3	1.639 ab	21.250	14.825	2.087	36 b	19	100	9
T4	1.911 a	24.875	14.400	2.481	24 b	36	332	9
T5	1.272 b	24.875	14.725	2.694	41 b	27	98	13
T6	1.438 ab	25.875	14.975	2.450	47 ab	19	86	10
DMS <sup>(3)</sup>	503	-	-	-	34	-	-	-
F <sup>(4)</sup>	5,44*	1,75ns	2,03ns	1,74ns	8,82*	2,13ns	3,17ns	1,23ns
Bulbos e bulbilhos								
T1	1.727 a <sup>(1)</sup>	85.625	18.875	3.275	19	48 ab	1.262 c	22
T2	1.791 a	84.375	18.406	3.171	26	55 ab	6.407 a	30
T3	1.874 a	90.000	18.212	3.162	27	48 ab	3.490 b	35
T4	1.814 a	90.000	19.325	3.087	19	60 a	1.527 c	24
T5	1.783 a	89.375	20.187	3.525	23	63 a	1.905 bc	37
T6	1.272 b	8.7501	18.662	2.981	22	41 b	1.473 c	28
DMS <sup>(3)</sup>	452					17	1.950	
F <sup>(4)</sup>	5,00*	0,35ns	0,77ns	0,75ns	1,09ns	6,08*	25,99*	1,88ns

<sup>(1)</sup> T1 adubação química (AQ); T2 - 10,0 t ha<sup>-1</sup> de composto de lixo urbano (CLU); T3 - 20,0 t ha<sup>-1</sup> de CLU; T4 - AQ + 15,0 t ha<sup>-1</sup> de CLU; T5 - AQ + 10,0 t ha<sup>-1</sup> de CLU e T6 - AQ + 5, 0 t ha<sup>-1</sup> de CLU. <sup>(2)</sup> Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey a 5 %. <sup>(3)</sup> DMS = Diferença mínima significativa. <sup>(4)</sup> \* F significativo a 5 % pelo teste de Tukey e ns não-significativo.

estatísticas observadas podem ter origem na fertilidade natural do solo e nos acúmulos de nutrientes do bulbo utilizado no plantio. De acordo com Woltz (1955), o N é responsável pelo número de hastes florais produzidas e pelo número de botões florais por haste, enquanto o K influencia diretamente o comprimento da haste.

Os valores médios de altura da planta e diâmetro de caule (resultados não apresentados) não foram influenciados pelos tratamentos em nenhuma das quatro épocas de avaliação.

Verificou-se, portanto, que tanto o desenvolvimento quanto a produção (haste floral, bulbos e bulbilhos) da cultura do gladiolo foram influenciados de forma semelhante pelos tratamentos, fatos corroborados pelos resultados obtidos por Gogue & Sanderson (1975) e Vleeschauwer et al. (1980).

Desta forma, para cultura do gladiolo, sugere-se a adubação orgânica na dose de 10,0 t ha<sup>-1</sup> de CLU, que não só promoveu desenvolvimento e produção semelhantes aos dos demais tratamentos, mas também mostrou custo relativo significantemente menor, já que em diversos locais esse composto é disponibilizado gratuitamente.

### Teor de nutrientes na parte aérea

Na avaliação dos teores de nutrientes da parte aérea da planta (Quadro 2), pode-se observar que apenas o P e o Cu foram influenciados significativamente pelos tratamentos.

O menor teor de P na parte aérea da planta foi obtido com o tratamento 5, que não diferiu dos tratamentos 2, 3 e 6 que, por sua vez, atuaram de forma similar aos demais. Portanto, não se pode afirmar que a adubação química, aliada à adição de CLU, tenha favorecido a absorção de P e seu acúmulo na parte aérea.

Verificou-se que o tratamento 1 foi superior ao 2, 3, 4 e 5, não diferindo do tratamento 6, quanto ao teor de Cu na parte aérea, ou seja, quanto menor a dose de CLU aplicada, maior a absorção de Cu, dada a menor disponibilidade de Cu causada pela sua complexação com a matéria orgânica do CLU (Selbach et al., 1997).

Na avaliação dos teores de nutrientes dos bulbos e bulbilhos (Quadro 2), pode-se observar que apenas o P, Zn e Fe sofreram efeitos significativos dos tratamentos.

**Quadro 3. Valores médios de atributos químicos no solo, para seis tratamentos<sup>(1)</sup> de adubação orgânica e química, após a colheita do gladiólo**

Tratamento	P Melich	K	Mg	Ca	Mo	CTC	pH CaCl <sub>2</sub>
	— g dm <sup>-3</sup> ——		— mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ——		g dm <sup>-3</sup>	mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	
1	168 c <sup>(1)</sup>	3,5	20,7	91,6	27,4	177	6,1
2	82 d	3,0	22,2	87,0	28,4	174	6,2
3	188 bc	2,8	21,1	98,1	29,9	187	6,5
4	269 a	4,0	17,3	99,5	31,6	182	6,1
5	241 a	4,2	11,8	88,3	31,9	166	6,2
6	230 ab	3,8	15,3	84,9	29,5	162	5,9
DMS <sup>(3)</sup>	48,51	-	-	-	-	-	-
F <sup>(4)</sup>	39,92*	2,63ns	2,50ns	1,29ns	0,69ns	1,27ns	1,77ns

<sup>(1)</sup> T1 adubação química (AQ); T2 - 10,0 t ha<sup>-1</sup> de composto de lixo urbano (CLU); T3 - 20,0 t ha<sup>-1</sup> de CLU; T4 - AQ + 15,0 t ha<sup>-1</sup> de CLU; T5 - AQ + 10,0 t ha<sup>-1</sup> de CLU e T6 - AQ + 5,0 t ha<sup>-1</sup> de CLU. <sup>(2)</sup> Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey a 5 %. <sup>(3)</sup> DMS = Diferença mínima significativa. <sup>(4)</sup> \* F significativo a 5 % pelo teste de Tukey e ns não-significativo.

Com relação ao P, houve menor absorção no tratamento 6, para o qual, no solo, também foi determinado o menor valor de pH (Quadro 3).

O teor de Zn em bulbos e bulbilhos foi maior nos tratamentos 4 e 5, quando a adubação química foi aplicada juntamente com as doses mais elevadas de CLU. Entretanto, aqueles tratamentos apresentaram efeitos similares aos dos 1, 2 e 3, diferindo-se apenas do tratamento 6.

Quanto ao teor de Fe em bulbos e bulbilhos, o tratamento 2 foi superior aos demais.

Resultados que indicaram maiores teores de nutrientes na parte aérea, nos bulbos e bulbilhos podem ser atribuídos mais à sua natural disponibilidade no solo do que aos tratamentos aplicados.

#### Atributos químicos do solo

Com exceção do P disponível, os demais atributos químicos estudados não diferiram estatisticamente de acordo com os tratamentos (Quadro 3). Os maiores teores de P no solo foram observados nos tratamentos 4 e 5, onde foi aplicada adubação química juntamente com as maiores doses de composto, 15,0 e 10,0 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente, que, por sua vez, não diferiram do tratamento 6. O menor valor de P disponível foi observado quando se aplicaram 10,0 t ha<sup>-1</sup> de CLU (tratamento 2).

Verificou-se, ainda, que, apesar de os tratamentos não mostrarem diferenças significativas quanto ao pH do solo (pH CaCl<sub>2</sub> variou de 5,9 a 6,5), os mesmos foram superiores ao valor de pH determinado inicialmente no experimento, confirmando, assim, um dos efeitos da adição de compostos orgânicos, a elevação do pH no solo, fato também observado por Coker & Mathews (1991) e Hernando et al. (1989).

Todavia, a adição química de fertilizantes também contribuiu de forma semelhante para o pequeno incremento no pH (Tratamento 1).

Comparando os resultados da análise química do solo obtidos antes do início do experimento com os obtidos após a sua conclusão, pode-se observar que, além da discreta elevação do pH, a adição de composto de lixo urbano, especialmente quando adicionado à adubação química, também promoveu tendência de pequeno aumento na matéria orgânica e manteve teores adequados de P e K no solo, corroborando com dados observados por Cabrera et al. (1989).

#### CONCLUSÕES

1. A adubação orgânica com composto de lixo urbano promoveu discreto incremento no pH<sub>CaCl<sub>2</sub></sub> e manteve teores adequados de P e K no solo.

2. O composto de lixo urbano na dose de 10,0 t ha<sup>-1</sup> proporcionou condições suficientes para adequada nutrição, desenvolvimento e produção da cultura do gladiólo.

#### LITERATURA CITADA

- BACKES, M.A. & KÄMPF, A.N. Substratos à base de composto de lixo urbano para a produção de plantas ornamentais. *Pesq. Agropec. Bras.*, 25:753-758, 1991.
- BENINCASA, M.M.P. Análise de crescimento de plantas. *Jaboticabal*, FUNEP, 1988, 42p.

- BISSANI, C.A.; MORAES, S.P.; CAMARGO, F.A.O.; SELBACH, P.A.; GIANELLO, C. & TEDESCO, M.J. Alterações nas propriedades químicas de solos sob adição contínua de composto de lixo urbano domiciliar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25., Rio de Janeiro, 1997. Anais. Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo: EMBRAPA-CNPS, 1997. CD-ROM.
- CABRERA, F.; DIAZ, E. & MADRID, L. Effect of using urban compost as manure on soil contents of some nutrients and heavy metals. *J. Sci. Food Agric.*, 47:159-169, 1989.
- COKER, E.G. & MATTHEWS, P.J. Metals in sewage sludge and their potential effects in agriculture. *Water Sci. Technol.*, 15:209-225, 1983.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 1999. 412p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de Métodos de Análise de Solo. 2. ed. Rio de Janeiro, 1997. 212p.
- GOGUE, J.G. & SANDERSON, K.C. Municipal compost as a medium amendment for Chrysanthemum culture. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.*, 100:213-216, 1975.
- HERNANDO, S.; LOBO, M.C. & POLO, A. Effect of the application of a municipal refuse compost on the physical and chemical properties of a soil. *Sci. Total Environ.*, 81:589-596, 1989.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C. & OLIVEIRA, S.A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. Piracicaba, Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1989, 201p.
- MARCHIORI, A.C.; CHITOLINA, J.C.; GROSSI, D.B.M.; WEBER, O.L.S. & LOVORENTI, A. Extração sequencial de metais pesados de compostos de lixo urbano de duas usinas de compostagem da grande São Paulo. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 23.; REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE MICORRIZAS, 7.; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA DO SOLO, 5.; REUNIÃO BRASILEIRA DE BIOLOGIA DO SOLO, 2., Caxambu, 1998. Resumos. Lavras, Universidade Federal de Lavras, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1998. p.830.
- SANDERSON, K.C. Use of sewage-refuse compost in the production of ornamental plants. *Hortic. Sci.*, 15:173-178, 1980.
- SELBACH, P.A.; MORAES, S.P. & CAMARGO, F.A.O. Disponibilidade de nutrientes para as culturas a partir da aplicação de compostos de lixo urbano domiciliar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25., Rio de Janeiro, 1997. Anais. Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Embrapa-CNPS, 1997. CD-ROM.
- SILVA, F.C.; SILVA, A.F.S. & CESAR, M.A.A. Uso do composto de lixo urbano em cana-de-açúcar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 27., Brasília, 1999. Anais. Brasília, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1999. CD-ROM.
- VLEESCHAUWER, D.; VERDONCK, O. & DE BOODT, M. The use of town refuse compost in horticulture substrates. *Acta Hortic.*, 99:149-155, 1980.
- WOLTZ, S.S. Effect of differential supplies of nitrogen, potassium and calcium on quality and yield of gladiolus flowers and corms. *Am. Soc. Hort. Sci. Proc.*, 6:427-435, 1955.