

EFEITO DO COMPOSTO DE LIXO URBANO NA NUTRIÇÃO E PRODUÇÃO DE GLADIÓLO⁽¹⁾

Viviane Ruppenthal⁽²⁾ & Ana Maria Conte e Castro⁽³⁾

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 eutrófico 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 casualizados com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram: T1 - adubação química (AQ); T2 - 10,0 t ha⁻¹ de composto de lixo urbano (CLU); T3 - 20,0 t ha⁻¹ de CLU; T4 - AQ + 15,0 t ha⁻¹ de CLU; T5 - AQ + 10,0 t ha⁻¹ de CLU e T6 - AQ + 5,0 t ha⁻¹ 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_{CaCl2} 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⁻¹ de CLU proporcionou condições suficientes para adequada nutrição, desenvolvimento e produção da cultura do gladiolo.

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

⁽¹⁾ 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.

⁽²⁾ 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

⁽³⁾ 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⁻¹ of UWC; T3 - 20.0 t ha⁻¹ of UWC; T4 - MF + 15.0 t ha⁻¹ of UWC; T5 - MF + 10.0 t ha⁻¹ of UWC and T6 - MF + 5.0 t ha⁻¹ 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_{CaCl2} 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⁻¹ 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 Vleeschauer 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⁻¹, 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⁻¹: 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_{CaCl2} = 5,8; MO = 26,0 g dm⁻³; P_{resina} = 102 mg dm⁻³; em mmol_c dm⁻³: H + Al = 58,0; K⁺ = 1,8; Ca²⁺ = 130,0; Mg²⁺ = 41,0; soma de bases (SB) = 173; CTC_{efet.} = 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⁻¹.

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 m². 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⁻¹ de composto de lixo urbano (CLU); T3 - 20,0 t ha⁻¹ de CLU; T4 - AQ + 15,0 t ha⁻¹ de CLU; T5 - AQ + 10,0 t ha⁻¹ de CLU e T6 - AQ + 5,0 t ha⁻¹ 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⁻¹ de superfosfato simples e 170 kg ha⁻¹ 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⁻¹ 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⁻¹ 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⁽¹⁾ 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 ⁻¹		g bulbilho ⁻¹		g planta ⁻¹
T1	14,39	8,62	9,81 ab ⁽²⁾	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 ⁽³⁾			4,1355	4,2097		
F ⁽⁴⁾	2,63ns	1,56ns	6,73*	5,18*	0,79ns ⁽²⁾	0,69ns

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

Tratamento	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Fe	Mn
mg kg ⁻¹								
Parte aérea								
T1	1.914 a ⁽²⁾	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 ⁽³⁾	503	-	-	-	34	-	-	-
F ⁽⁴⁾	5,44*	1,75ns	2,03ns	1,74ns	8,82*	2,13ns	3,17ns	1,23ns
Bulbos e bulbilhos								
T1	1.727 a ⁽¹⁾	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 ⁽³⁾	452					17	1.950	
F ⁽⁴⁾	5,00*	0,35ns	0,77ns	0,75ns	1,09ns	6,08*	25,99*	1,88ns

⁽¹⁾ T1 adubação química (AQ); T2 - 10,0 t ha⁻¹ de composto de lixo urbano (CLU); T3 - 20,0 t ha⁻¹ de CLU; T4 - AQ + 15,0 t ha⁻¹ de CLU; T5 - AQ + 10,0 t ha⁻¹ de CLU e T6 - AQ + 5, 0 t ha⁻¹ de CLU. ⁽²⁾ Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey a 5 %. ⁽³⁾ DMS = Diferença mínima significativa. ⁽⁴⁾ * 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 hastas 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 Vleeschauer et al. (1980).

Desta forma, para cultura do gladiolo, sugere-se a adubação orgânica na dose de 10,0 t ha⁻¹ de CLU, que não só promoveu desenvolvimento e produção semelhantes aos dos demais tratamentos, mas também mostrou custo relativo significativamente 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⁽¹⁾ de adubação orgânica e química, após a colheita do gladiólo

Tratamento	P Melich	K	Mg	Ca	MO	CTC	pH CaCl ₂
	g dm ⁻³		mmolc dm ⁻³		g dm ⁻³	mmolc dm ⁻³	
1	168 c ⁽¹⁾	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 ⁽³⁾	48,51	-	-	-	-	-	-
F ⁽⁴⁾	39,92*	2,63ns	2,50ns	1,29ns	0,69ns	1,27ns	1,77ns

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

Verificou-se, ainda, que, apesar de os tratamentos não mostrarem diferenças significativas quanto ao pH do solo (pH CaCl₂ 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, pôde-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_{CaCl₂} e manteve teores adequados de P e K no solo.

2. O composto de lixo urbano na dose de 10,0 t ha⁻¹ 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.