
**SUBSTRATOS ALTERNATIVOS NO
CULTIVO DE CRISÂNTEMO DE VASO**

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de diferentes substratos na qualidade e produtividade de plantas de crisântemo e a sua viabilidade econômica. O experimento foi conduzido sob cultivo protegido, no Centro de Ciências Agrárias da UNIOESTE, município de Marechal Cândido Rondon - PR. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram: T1 - substrato comercial (SC); T2 - substrato do produtor 1 (SP1) (50% de SC + 25% de solo + 25% de pó de xaxim); T3 - substrato do produtor 2 (SP2) (30% areia + 30% xaxim + 40% casca de árvores moídas); T4 - 50% SC + 50% SP1; T5 - 50% SP1 + 50% composto de lixo urbano (CLU); T6 - 50% SC + 50% CLU. Os parâmetros avaliados nas plantas foram: altura, diâmetro da haste e das inflorescências, número de folhas e de inflorescências, peso da matéria seca da parte aérea e do sistema radicular, comprimento e raio médio radicular e teores de macronutrientes da parte aérea. Foi realizada análise econômica para se ter uma idéia da viabilidade e utilização de cada substrato. Após a análise dos resultados pode-se concluir que a maior produção de massa seca da parte aérea foi obtida quando se utilizou apenas o substrato comercial. Para os outros parâmetros de parte aérea, as plantas de todos os tratamentos se comportaram de forma semelhante. O sistema radicular teve seu melhor desenvolvimento quando se utilizou o substrato do produtor 1 e quando foi realizada a mistura 50% substrato do produtor 1 + 50% de composto de lixo urbano. Houve maior absorção de nitrogênio pelas plantas de crisântemo nos tratamentos onde predominaram componentes de baixa disponibilidade desse elemento. Para os demais macronutrientes, há um comportamento semelhante quanto à absorção desses elementos

Data de recebimento: 27/03/07. Data de aceite para publicação: 12/02/09

1 Profa. Dra. Associado da Universidade Estadual do Norte do Paraná - Campus Luiz Meneghel - Bandeirantes/PR - e mail: acastro@falm.br

2 Profa. Dra. Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal de Graça/SP e pós-doutoranda da Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas/ Campus de Botucatu. e mail cbackes@fca.unesp.br

3 Acadêmica do curso de agronomia da Universidade Estadual do Norte do Paraná - Campus Luiz Meneghel - Bandeirantes/PR

quando se utilizou o composto de lixo urbano. Avaliando-se as várias misturas de substratos utilizadas, observou maior viabilidade econômica para a utilização de 50% de substrato do produtor 1 + 50% composto de lixo urbano e a mistura de 50% substrato comercial com 50% composto de lixo urbano .

Palavras-chave: substrato; *Dendranthema gradiflorum*; composto de lixo urbano.

ABSTRACT: The present work aimed to evaluate the effects of different substrata on the quality and productivity of chrysanthemum plants. The experiment was carried out under protected cultivation, in the Center of Agrarian Science of UNIOESTE, municipal district of Marechal Cândido Rondon - PR. The experimental design was entirely randomized with six treatments and four repetitions. The treatments were: T1 - commercial substrata (SC); T2 - substrata of the producer 1 (SP1) (50% of SC + 25% of soil + 25% of woody fern powder); T3 - substrata of the producer 2 (SP2) (30% sand + 30% woody fern + 40% peel of trees); T4 - 50% SC + 50% SP1; T5 - 50% SP1 + 50% urban waste composts (UWC); T6 - 50% SC + 50% UWC. The parameters evaluated in the plants were: height, diameter of the stem and of the inflorescences, number of leaves and of inflorescences, weight of the dry matter of the aerial part and of the root system, length and medium ray of roots and contents of macronutrients of the aerial part. An economic analysis was also accomplished to have an idea of the viability and use of each substrata. After the analysis of the results it can be concluded that the largest production of dry mass of the aerial part was obtained when just SC was used. Regarding the other parameters of aerial part, the plants of all treatments reacted in a similar way. The root system had its best development in T₂ and T₅. There was a larger absorption of nitrogen by the chrysanthemum plants in the treatments where in which components of low availability of that element prevailed. For the other macronutrients there was a similar reaction concerning the absorption of those elements when urban waste composts were used. Considering the use of several mixtures of substrata, a larger economic viability was observed for those of T₅ and T₆.

Key words: substrata; *Dendranthema gradiflorum*; urban waste compost.

INTRODUÇÃO

Uma das mais importantes características da floricultura é o cultivo em pequenas áreas, ocupando intensa mão-de-obra, principalmente familiar, sendo a maioria das plantas de ciclo curto – portanto, com retorno de investimentos rápido.

Nas diferentes formas de produção de flores e plantas ornamentais está o cultivo em vasos, cuja para os quais a decoração de interiores, se torna uma das principais finalidades.

Dentre as plantas de vaso, o crisântemo se destaca por ser uma planta bastante produzida e comercializada no Brasil, principalmente pela sua relativa facilidade de cultivo, resposta fotoperiódica, grande variedade de formas, cores e durabilidade (JUNQUEIRA & PEETZ, 2008).

Atualmente estão sendo utilizados materiais alternativos, geralmente resíduos, como adubação orgânica para as flores, como componentes de substratos, em complementação à adubação química e como condicionadores do solo (CONTE E CASTRO et al. 2001ab, RUPPENTHAL & CONTE E CASTRO, 2005 e CONTE E CASTRO et al. 2006).

Para a produção de plantas em vasos, o estudo de substratos é extremamente importante, pois, segundo Kämpf (2005), os recipientes restringem o volume e quantidade de nutrientes a serem explorados pelas raízes, fazendo com que, no cultivo em vaso, seja dada maior atenção às propriedades físicas e químicas do substrato.

Segundo Hartmann & Kester (1990), um substrato ideal deve proporcionar suficiente porosidade permitindo aeração, alta capacidade de retenção de água e boa drenagem, capacidade de fixar a planta, bem como se apresentar livre de patógenos e plantas daninhas.

Lima et al. (1986), relataram ainda que o substrato não deve apresentar cheiro desagradável e deve ser facilmente removível; deve ainda ser leve e ter a capacidade de armazenamento por longos períodos, sem perder suas propriedades. Além disso, para Hoffmann et al. (1994), a facilidade de obtenção do substrato e o baixo custo de aquisição são características importantes que também devem ser consideradas.

De acordo com Backes & Kämpf (1991), no Brasil há vários materiais com potencial para exercer a função de substrato; entretanto, a falta de testes e informações limita sua exploração.

Segundo Pittinger (1986), os componentes inorgânicos como areia, vermiculita ou perlita também fazem parte desses substratos como provimento adicional de aeração e estrutura.

A areia, segundo Hartmann et al. (1990), possui peso de 1,7 kg dm⁻³, sendo o meio mais utilizado para propagação por estaquia. Raramente é usada sozinha – provoca aumento de densidade e aeração quando usada em misturas, sendo geralmente adicionada à matéria orgânica; possui baixa CTC (FURUTA, 1968). A vermiculita também é um material que deve ser usado somente em combinações com condicionadores orgânicos, pois a mesma é comercializada em sua forma expandida, a qual é obtida retirando-se água das lâminas micáceas, pela utilização de altas temperaturas, o que causa a diminuição da sua eficiência (HARTMANN & KESTER, 1990).

O esterco de curral é um componente que possui características variáveis de acordo com o tempo e condições de armazenamento, fermentação e outros fenômenos. Isso resulta em pobre consistência

e reprodutibilidade em misturas de solos. Este fator se constitui em desvantagem ao seu uso, pois dificulta a padronização do substrato. Além disso, pode conter ainda uma excessiva quantidade de sais (FURUTA, 1968).

Segundo Bergamin (1994), vários produtos orgânicos, oriundos de compostagem de lixo urbano são empregados em plantas ornamentais, sendo esse segmento da agricultura um dos principais consumidores dos produtos gerados a partir da reciclagem. Dessa forma, o composto de lixo urbano (CLU) pode ser considerado como material alternativo em misturas para a obtenção de um substrato próximo ao ideal, pois, segundo Backes & Kämpf (1991), apresenta características positivas, como retenção de água, porosidade, aumento da CTC no substrato e alto teor de nutrientes.

Sanderson (1980) ressaltou que a utilização deste composto, é ideal para a produção de plantas ornamentais, por não serem normalmente utilizadas as mesmas na alimentação humana, isentando de riscos à saúde por ingestão eventual de metais pesados ou agentes infecciosos que neles possam estar contidos.

O presente trabalho objetivou estudar a combinação de vários componentes na formação de substratos para a produção do crisântemo em vaso, bem como a sua viabilidade econômica.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido sob cultivo protegido, no Centro de Ciências Agrárias da UNIOESTE, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, município de Marechal Cândido Rondon, região do extremo oeste do Paraná, com coordenadas 24°33'40" latitude Sul e 54°04'12" longitude Oeste.

Foi utilizada a cultura do crisântemo (*Dendranthema grandiflorum.*), variedade Polar, a qual possui inflorescências redondas, em forma de pom-pom, na cor branca, proveniente da Cooperativa Agro-industrial Holambra.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram: T1 – substrato comercial (SC); T2 – substrato do produtor 1 (SP1) (50% substrato comercial + 25% de solo + 25% de pó de xaxim); T3 – substrato do produtor 2 (SP2) (30% areia + 30% xaxim + 40% casca de árvores moídas); T4 – 50% substrato comercial + 50% SP1; T5 - 50% SP1 + 50% composto de lixo urbano (CLU); T6 – 50% substrato comercial + 50% CLU.

O solo coletado para compor o substrato do produtor 1 (50% de substrato comercial + 25% de solo + 25% de pó de xaxim) é classificado

como Latossolo Vermelho eutroférico, o composto de lixo urbano utilizado foi proveniente da usina de lixo do município de Marechal Cândido Rondon - PR.

Após o preparo dos substratos, procedeu-se o preenchimento dos vasos, com capacidade de 1 L e em cada um deles foram transplantadas quatro estacas de crisântemo pré-enraizadas.

As adubações foram realizadas diariamente, através de fertirrigação, utilizando duas soluções: 1) nitrato de cálcio $0,2 \text{ g L}^{-1}$ e sulfato de amônio $0,4 \text{ g L}^{-1}$; 2) nitrato de potássio $0,2 \text{ g L}^{-1}$, sulfato de magnésio $0,3 \text{ g L}^{-1}$ e mono amônio fosfato $0,05 \text{ g L}^{-1}$. O sistema foi controlado manualmente, aplicando-se 50 mL por vaso.

Os vasos foram submetidos às avaliações finais quando a maioria das inflorescências se apresentou comercialmente aceitável, isto é, inflorescências totalmente abertas, completando o ciclo em 70 dias.

Os parâmetros avaliados foram: a altura da planta, diâmetro médio de caule e das inflorescências, número de folhas das quatro plantas por vaso e inflorescências, massa seca da parte aérea. O sistema radicular foi avaliado segundo metodologia de Tennant (1975), em que se determinou comprimento, raio médio e massa seca radiculares.

Para analisar economicamente os substratos, foram obtidos os preços de seus componentes, sem considerar o transporte e mão-de-obra para o preparo.

Os dados foram comparados com auxílio da análise de variância, utilizando o teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade. O software utilizado foi o ESTAT.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados de altura de planta, diâmetro médio das hastes, número de folhas por planta e peso seco da haste mais folhas e inflorescências. Como pode ser observado, os dados de altura de planta, diâmetro de haste e número de folhas das plantas dos diferentes tratamentos apresentou comportamento estatisticamente semelhante, inclusive em T_5 e T_6 , discordando de Stringheta et al. (1996), que obtiveram efeito depressivo para essas variáveis com uso de CLU.

Quando se utilizou o SP1 e SP2 houve redução nos valores de peso de haste mais folhas, possivelmente pela maioria dos seus componentes serem inertes (areia, pó de xaxim, casca de árvores) ou pela inadequação da proporcionalidade entre eles. Mesmo assim, esses valores não mostraram diferença estatística daqueles obtidos para o

substrato comercial, o que leva a suposição da variabilidade de comportamento dos seus componentes. Isso pode ser explicado em partes por Wilson (1981) que, usando casca de árvores como substrato, verificou que esta diminui a capacidade de adsorção de água.

Tabela 1 Altura de planta, diâmetro médio da haste, número de folhas e peso seco da haste mais folhas

Trat.	Altura planta (cm)	Diâmetro haste (mm)	Nº de folhas	Peso seco aéreo (g/pl.)
T ₁	27,80 a ⁽¹⁾	5,00 a ⁽¹⁾	34,00 a ⁽¹⁾	1,84 a
T ₂	26,40 a	5,00 a	32,00 a	1,55 b
T ₃	26,18 a	4,80 a	32,75 a	1,62 a b
T ₄	28,21 a	4,96 a	35,75 a	1,61 a b
T ₅	28,65 a	4,94 a	31,50 a	1,76 a b
T ₆	26,25 a	4,26 a	34,00 a	1,51 b
F	1,63 ns	0,71 ns	0,75 ns	4,54*
CV%	6,33	10,04	12,46	7,17

(1) Média seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

* - significativo a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey; ns - não significativo

Os resultados de número de inflorescências por haste, diâmetro das inflorescências e peso seco das inflorescências por haste, conforme a Tabela 2, mostram que, apesar das diferenças dos substratos utilizados, não houve influência na diferenciação dos mesmos, o que pode ser reforçado por Gogue & Sanderson (1975) e Vleeschauwer et al. (1980), que, testando o uso de composto de lixo urbano para plantas ornamentais em vasos, observaram que em misturas com até 50% do composto, o desenvolvimento das plantas foi semelhante àqueles cultivados em substratos comerciais.

Tabela 2 Número, diâmetro e peso seco das inflorescências por haste

Trat.	Nº de inflorescências por haste	Diâmetro das inflorescências (cm)	Peso seco das inflorescências (g)
T ₁	4,75 a ⁽¹⁾	7,00 a	1,71 a
T ₂	4,25 a	7,00 a	1,60 a
T ₃	4,50 a	6,75 a	1,39 a
T ₄	6,00 a	7,00 a	1,47 a
T ₅	5,25 a	7,00 a	1,68 a
T ₆	5,00 a	7,00 a	1,47 a
F	1,61 ns	1,00 ns	2,34 ns
CV%	19,74	2,93	10,73

(1) Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

* - significativo a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey; ns - não

significativo

Quando se trabalha com recipientes, como é o caso do cultivo em vasos, há certas limitações, pois as raízes dispõem de um volume restrito de meio a explorar e geralmente o substrato usado para o enchimento de vasos não se comporta como o solo no campo. Sendo assim, o desenvolvimento do sistema radicular é um parâmetro importante nesse tipo de estudo, envolvendo substratos. Na Tabela 3, pode-se observar que, para todos os parâmetros avaliados do sistema radicular, houve diferença significativa entre as plantas cultivadas nos diferentes substratos utilizados.

Tabela 3 Comprimento, matéria seca e raio médio do sistema radicular do crisântemo

Trat.	Comprimento (cm/pl.)	Matéria seca (g pl. ⁻¹)	Raio médio (mm)
T ₁	1858,51 b	0,81 ab	1,43 a
T ₂	3054,82 a	1,03 a	1,12 ab
T ₃	1406,91 c	0,69 b	0,72 c
T ₄	1971,69 b	0,97 ab	0,93 bc
T ₅	3025,50 a	1,02 a	1,17 ab
T ₆	2123,83 b	0,79 ab	1,28 a
F	6,31*	4,11*	16,00*
CV%	7,03	15,59	10,61

(1) Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

* - significativo a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey; ns - não significativo

O comprimento radicular foi maior em T₂ e T₅, sendo que nesses mesmos tratamentos houve maior ganho de massa de matéria seca e raio médio das raízes, embora plantas de outros tratamentos (T₁, T₄ e T₆) tenham mostrado o mesmo comportamento estatístico, para esse parâmetro.

As plantas do T₃ apresentaram diminuição nos valores de comprimento, matéria seca e raio médio do sistema radicular, possivelmente pela maioria dos seus componentes serem inertes (areia, pô de xaxim, casca de árvores) ou pela inadequação da proporcionalidade entre eles.

Tabela 4 Macronutrientes na parte aérea do crisântemo

Trat.	N	P	K	Ca	Mg
	mg.kg ⁻¹				
T ₁	26,95 b	2753,62 a	28750 b	5465 a ⁽¹⁾	3080 a
T ₂	26,95 b	1858,62 b	31000 b	4012 a	2665 ab
T ₃	45,32 ab	2552,50 a	39200 a	5422 a	2217 b
T ₄	47,08 a	2869,50 a	34050 ab	4730 a	2385 ab
T ₅	41,82 ab	1549,37 b	29050 b	5040 a	2075 b
T ₆	47,95 a	1403,50 b	29350 b	5225 a	1985 b
F	4,93*	6,08*	6,78*	0,84 ns	23,81*
CV%	30,64	20,13	14,76	23,55	29,57

(1) Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

* - significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey; ns - não significativo

Na avaliação dos teores de nutrientes absorvidos pela parte aérea, observa-se pelos resultados da Tabela 4, que, para os elementos analisados, apenas para os teores de cálcio não houve diferença significativa entre os tratamentos.

Nota-se que houve maior absorção de nitrogênio pelo crisântemo em T₃, T₄, T₅ e T₆, o mesmo não ocorrendo em T₁ e T₂, onde em que foram encontrados os menores teores desse nutriente nas plantas, quando comparados aos demais tratamentos.

Para o P, K e Mg, sempre que se adicionou o CLU como componente dos substratos (T₅ e T₆), houve redução na absorção desses nutrientes pela cultura do crisântemo. Apesar do composto conter grandes quantidades desses elementos, os mesmos não estavam disponíveis para as plantas, isso podendo ser explicado pelo fato de não se conhecer a procedência do material utilizado na compostagem.

Um ponto bastante importante a se observar no estudo de materiais alternativos para a composição dos substratos é a relativa escassez de bons solos e os altos custos dos componentes tradicionais.

Na Tabela 5 são apresentados os preços dos componentes e também das misturas dos substratos, onde em que pode-se constatar que para os tratamentos avaliados as misturas de menor custo são T₅, onde utilizou-se o substrato do produtor 1 e o composto de lixo urbano e 50% de substrato comercial + 50% de composto de lixo urbano, o que. Isso pode ser reforçado por Conte e Castro et al. (2001a,b), que, considerando o custo do substrato por vaso, o tratamento utilizando o composto de lixo urbano independente da mistura é o mais recomendado.

Como para os parâmetros de parte aérea avaliados não houve

muita diferença entre os tratamentos, o que deixou as plantas com aspecto visual semelhantes, recomenda-se ao produtor utilizar o substrato com maior facilidade de obtenção e baixo custo de aquisição, enfatizado também no trabalho de Hoffmann et al. (1994).

Tabela 5 Preços dos componentes e das misturas dos substrato

Componentes	Preço (R\$)/ vaso	Tratamentos	Preço (R\$)/vaso
Substrato comercial *	0,40	T ₁	0,40
Substrato do produtor 1**	0,30	T ₂	0,30
Substrato do produtor 2 **	0,25	T ₃	0,25
Composto de lixo urbano ***	Gratuito	T ₄	0,35
50% SP1 + 50% CLU		T ₅	0,15
50% SC + 50% CLU		T ₆	0,20

* Obtido junto à Cooperativa Alvorada/Cascavel - PR

** Obtido junto ao produtor de crisântemo, Walter Gobi

*** Obtido gratuitamente junto à usina de reciclagem de lixo urbano, no município de Marechal Cândido Rondon (sem considerar o frete).

CONCLUSÕES

- A utilização do substrato do produtor e substrato do produtor + composto de lixo urbano, foram os melhores no desenvolvimento radicular do crisântemo;

- Quanto à absorção de macronutrientes pela cultura do crisântemo, destacou-se a mistura o 50% de substrato comercial + 50% substrato do produtor;

- O composto de lixo urbano não se mostrou uma boa fonte de P, K e Mg para as plantas;

- Analisando economicamente a utilização das várias misturas de substrato, recomenda-se os T₅ – 50% substrato do produtor 1 + 50% composto de lixo urbano e T₆ – 50% substrato comercial + 50% composto de lixo urbano.

REFERÊNCIAS

BACKES, M. A.; KÄMPF, A. N. Substratos à base de composto e lixo urbano para a produção de plantas ornamentais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, n.5, p.753-758, 1991.

BERGAMIN, F. N. Resíduo de Fábrica de celulose e papel: lixo ou produto. In: SEMINÁRIO SOBRE O USO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS E URBANOS

EM FLORESTAS. **Anais...**, Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu, 1994. p.97-120.

CONTE e CASTRO, A. M.; SORNBERGER, A.; BACKES, C.. Misturas de substratos na produção de crisântemo. **Revista Scientia Agrária Paranaensis**, Paraná, v.1, n.2, p.75-85, 2001a.

CONTE e CASTRO, A.M.; RUPPENTHAL, V.; ZIGIOTTO, D.C.; BIANCHINI, M.I.F.; BACKES, C. Adubação orgânica na produção de gladiolo. **Revista Scientia Agraria Paranaensis**, Cascavel, v.1, p.33-41, 2001b.

CONTE e CASTRO, A.M., BOARO, C.S.F., RODRIGUES, J.D., ERIG., C. Composto de lixo urbano e lodo de esgoto, na produção de crisântemo para flor de corte cultivado em Latossolo Vermelho-Amarelo. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v.12, n.2, p.97-102, 2006.

FURUTA, T. Soil mixtures. *Califórnia: Agricultural Extension Service, University of California. (Nursery management handbook, 6) 1968. p.1-14.*

GOGUE, J.G.; SANDERSON, K.C. Municipal composto as a médium amendment for Chrysanthemum culture. **Journal of American Society Horticultural Science**, Alexandria, v.100, n.3, p.213-216, 1975.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E. **Propagacion de Plantas Principios y Practicas**. México: Companhia Editorial Continental, 1990. 760p.

HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C.; ROSSAL, P. A.L. Influência do substrato sobre o enraizamento de estacas semilenhosas de figueira e araçazeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas. v.16, n.1, p.302-307, 1994.

JUNQUEIRA, A.H.; PEETZ, M.S. Mercado Interno para produtos da floricultura brasileira: características, tendências e importância sócio-econômicas recente. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v.14, n.1, p. 37-52, 2008.

KÄMPF, A. N. **Produção comercial de plantas ornamentais**. 2ª. ed., Editora Instituto Campineiro, 254 p, 2005.

LIMA, A.M.L.P.; MINAMI, K.; MACEDO, J.C.R. Uso de vermiculita em mistura com casca de pinus e casca de arroz no enraizamento de plantas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 3, 1986, Campinas. **Anais...** Campinas: Cargil, 1986. p.183-191.

LOPES, L. C. **O cultivo de crisântemo**. *Boletim Técnico da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais*, 1997. 13p.

PITTINGER, D.R. Potting soil label information in inadequate. Key properties are not listed. **California Agriculturae**. v. 40, n. 11/12, p.:6-8, 1986.

RUPPENTHAL, V.; CONTE E CASTRO, A.M. Efeito do composto de lixo urbano na nutrição e produção do gladiolo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. Viçosa. v. 29, n.1, p. 145 - 150, 2005.

SANDERSON, K.C. Use of sewage-refuse compost in the production of ornamental plants. **HortScience**, Alexandria, v.15, n.2, p.173-178, 1980.

TENNANT, D. A test of a modified line intersect method of estimating root length. **Journal Ecology**, London v.63, p.995-1001, 1975.

VLEESCHAUWER, D. de; VERDONCK, O.; DE BOODT, M. The use of town refuse compost in horticulture substrates. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v.99, p. 149-155, 1980.

WILSON, G.C.S. Bark compost for pot chrysanthemum. **Acta Horticulturae**. v.126, p.95-104, 1981.