

# CRESCIMENTO DE CRISÂNTEMO EM SUBSTRATO CONTENDO COMPOSTO DE LIXO URBANO E CASCA DE ARROZ CARBONIZADA - II <sup>1</sup>

Ângela Cristina Oliveira Stringheta<sup>2</sup>  
Antônio Américo Cardoso<sup>2</sup>  
Luiz Carlos Lopes<sup>2</sup>  
Luiz Eduardo Ferreira Fontes<sup>2</sup>

## 1. INTRODUÇÃO

O retorno econômico obtido com a produção e a comercialização de crisântemos (*Dendranthema grandiflorum* (Ramat) Tzvelev) tem contribuído para o desenvolvimento de técnicas específicas para a produção desta cultura. Os mercados interno e externo têm-se apresentado receptivos às plantas ornamentais produzidas no Brasil, requerendo dos produtores um grau de conhecimento cada vez maior, em razão das exigências dos consumidores. Por outro lado, a pesquisa dispõe de poucas informações para otimização da produção de crisântemos (4).

A composição do substrato para o crescimento das plantas é um dos principais fatores que afetam a produção de plantas ornamentais e flores, quer seja nos custos ou no aumento quantitativo e qualitativo da matéria vegetal produzida. DE BOODT e VERDONCK (5) relatam que os custos do substrato para implantação ou renovação dos canteiros podem chegar à 10% do custo total de produção, com tendência de aumento deste percentual.

---

<sup>1</sup> Parte da tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa pelo primeiro autor, como um dos requisitos para a obtenção do grau de *Magister Scientiae* em Fitotecnia da UFV. Aceito para publicação em 20.08.1998.

<sup>2</sup> Departamento de Fitotecnia da UFV. 36571-000. Viçosa, MG.

A produção é normalmente feita em estufas, onde é cultivado em canteiros. Visando melhorar as características químicas e físicas dos solos, são utilizados condicionadores no preparo de substratos para a produção de crisântemos. O substrato ideal, segundo MELO (13), deve ser de baixa densidade, rico em nutrientes, ter composição física e química uniformes, elevada capacidade de troca iônica, boa capacidade de retenção de umidade, aeração e drenagem, boa coesão entre as partículas e aderência às raízes e ser preferencialmente um meio estéril. Além disso, devem ser considerados o teor de sais, a condutividade térmica (5), o pH e a taxa de decomposição (20).

Os materiais orgânicos atuam como eficientes condicionadores físicos do solo, reduzindo a densidade, favorecendo a formação de grânulos (14), e também aumentando a aeração do solo e a capacidade de infiltração e armazenamento da água (17). Além dos fatores físicos, a disponibilidade de vários nutrientes pode também ser melhorada pelas alterações que a matéria orgânica promove no pH do solo (10). Os resíduos orgânicos funcionam ainda como reservas de macro e micronutrientes (8).

Vários materiais vêm sendo tradicionalmente utilizados na floricultura, na composição de substratos, com bons resultados na produção, porém muitos têm a utilização limitada pela baixa disponibilidade ou pelo alto custo (20). SOUSA (18), estudando a proporção dos componentes para substrato, relata o efeito das misturas no aumento da retenção de água, bem como na quantidade e qualidade da produção de crisântemo em vaso, e indica a mistura de solo: areia: casca de arroz carbonizada, na proporção volumétrica 2:1:4, como a mais adequada dentre as estudadas.

Por outro lado, a explosão demográfica nas últimas décadas, somada à concentração de indivíduos nos centros urbanos, tem levado a um constante aumento da quantidade de resíduos produzidos pelo homem, dos quais o lixo domiciliar é o mais problemático. O acúmulo crescente, aliado às formas inadequadas de destinação dos resíduos sólidos praticadas na maioria das grandes cidades, resulta sempre, na poluição do solo, do ar e da água. Além disso afeta os fatores ligados à estética ambiental e ao bem estar da população, propiciando a formação de favelas, promovendo a desvalorização de terras em suas proximidades e desperdiçando recursos naturais (15).

O lixo não pode ser considerado apenas como um problema ambiental, pois ele constitui uma fonte importante de matéria-prima e energia e é um material potencialmente utilizável como substrato para plantas ornamentais, desde que transformado em composto orgânico. Segundo KIEHL (10), o lixo contém cerca de 50% de material orgânico e grande parte dele pode ser transformado, em húmus, por meio da

melhora as suas propriedades químicas e físicas. ALCOFORADO e TRINDADE (1), ao aplicarem doses crescentes de composto de lixo urbano, verificaram aumentos lineares de P, Ca e Mg no solo. O mesmo resultado foi encontrado por HERNANDEZ *et al.* (8).

A importância da adubação nitrogenada na produção e qualidade do crisântemo foi bastante estudada por LUNT e SMITH (12) e JOINER e SMITH (9); os primeiros verificaram ser essencial manterem-se altos níveis de nitrogênio nos estádios iniciais do crescimento das plantas, visto que deficiências durante a fase inicial podem não ser superadas, posteriormente, por fertilizações contendo nitrogênio. JOINER e SMITH (9), estudando adubação nitrogenada e potássica, verificaram que a demanda de K aumenta quando se aumenta o suprimento de N, pois o K é necessário para a síntese de proteína. Segundo WILSON (21), altas concentrações de nitrogênio e potássio proporcionam plantas de melhor qualidade.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento das plantas de crisântemo, cultivadas para corte de inflorescências, em substrato contendo composto de lixo urbano e casca de arroz carbonizada, usados como condicionadores.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado de março a setembro em casa de vegetação na Seção de Floricultura do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa, MG. Foi utilizada a variedade de crisântemo (*Dendranthema grandiflorum* (Ramat) Tzvelev) White Polaris, cultivada para corte de inflorescências. Ela caracteriza-se por apresentar inflorescências brancas, crescimento rápido (floresce com nove semanas de dias curtos) e ser amplamente comercializada no mercado interno.

Foram realizadas análises químicas dos componentes das misturas (solo, casca de arroz carbonizada (CAC), composto de lixo urbano (CLU) e análise granulométrica do solo (Quadro 1). Determinaram-se o pH em água, na proporção 1:2,5 e a condutividade elétrica do extrato aquoso, na proporção 2:1, em temperatura próxima a 25° C (7).

Os quatro tratamentos foram constituídos da mistura solo:areia:condicionador, na proporção volumétrica 2:1:4, sendo o condicionador uma mistura de CAC + CLU, em que T1 = 100% CAC; T2 = 66,66 % CAC + 33,33 % CLU; T3 = 33,33 % CAC + 66,66% CLU e T4 = 100% CLU. A caracterização química destes tratamentos encontra-se no Quadro 2.

Para homogeneizar o tamanho das partículas, todos os componentes do substrato foram passados em peneiras de 4 mm. Após a mistura dos componentes, foi feito o umedecimento dos substratos com espalhante adesivo (Extravon) na concentração de 3 ml/10 L.

O delineamento experimental foi conduzido em blocos casualizados com cinco repetições e quatro substratos (doses de CLU) compostos com solo: areia: condicionador.

As mudas foram obtidas enraizando-se estacas apicais de crisântemo de aproximadamente 8,0 cm em casca de arroz carbonizada (CAC), em câmara de nebulização, sob condição de dia longo, por 15 dias.

Procederam-se às análises físicas dos substratos (Quadro 3), antes de se efetuar o plantio.

A adubação pré-plantio, foi realizada utilizando-se 1,5 g do adubo 4-14-8 por litro de solo. Foram utilizados vasos de 1000 ml preenchidos com 800 ml de substrato, plantando-se uma muda por vaso. Durante o ciclo da cultura fez-se fertirrigação contendo 100 mg/L de N e 70 mg/L de K, fornecidos na forma de sulfato de amônio e cloreto de potássio. As fertirrigações foram efetuadas duas vezes ao dia (manhã e tarde), mantendo-se a umidade próximo à capacidade de campo.

Fez-se a condução das plantas com duas hastes, com uma inflorescência por haste. A colheita foi feita quando 80% das inflorescências encontravam-se abertas.

O crescimento das plantas foi avaliado quantificando-se as características: peso da matéria fresca e seca das folhas, das hastes, das inflorescências e das raízes, altura e área foliar das plantas e diâmetro das inflorescências.

A avaliação visual das plantas foi feita considerando-se: cor, brilho, consistência das folhas e das inflorescências e diâmetro das inflorescências. Foram dadas notas de 5 a 1; 5 representou excelente, 4 ótimo, 3 bom, 2 regular e, 1 ruim.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características químicas e físicas das amostras dos componentes dos substratos utilizados (Quadro 1) evidenciam que o composto de lixo urbano (CLU) é uma valiosa fonte de nutrientes, além de elevados pH e CTC.

A adição do CLU enriqueceu sobremaneira o substrato (Quadro 2), com grande elevação no pH (de 5,3 para 8,4) e na condutividade elétrica (de 3,03 para 18,60 dS/m). A única redução se verificou no nível de  $H^+$  e  $Al^{+++}$ . Outras características físicas, como retenção de umidade, densidade de partículas e densidade aparente, aumentaram com a elevação da concentração do CLU, reduzindo a porosidade total (Quadro 3).

**QUADRO 1 - Características químicas e físicas das amostras de solo, da casca de arroz carbonizada e do composto de lixo urbano utilizados como substratos**

Características	Solo	Casca de Arroz Carbonizada	Composto de Lixo Urbano
PH H <sub>2</sub> O 1:2,5	4,80	7,00	8,00
P disponível (mg/kg) <sup>1</sup>	9,00	11,00	31,00
K disponível (mg/kg) <sup>1</sup>	15,00	21,00	245,00
Al trocável [cmol (1/3 Al <sup>3+</sup> )/kg]	0,60	0,00	0,00
Ca trocável [cmol (1/2 Ca <sup>2+</sup> )/kg] <sup>2</sup>	0,40	2,20	3,60
Mg trocável [cmol (1/2 Mg <sup>2+</sup> )/kg] <sup>2</sup>	0,10	1,30	1,00
H+Al [cmol (H <sup>+</sup> + 1/3 Al <sup>3+</sup> )/kg] <sup>3</sup>	0,30	1,50	0,00
S.B. (cmol/kg)	0,56	8,48	5,23
CTC efetiva (mmol/kg)	1,16	8,58	52,30
CTC total (mmol/kg)	3,56	9,98	52,30
Carbono total (%)	-	22,70	13,64
Matéria orgânica (%)	-	-	23,46
N total (%)	-	3,21	3,06
Relação C/N (%)	-	-	4,00
Areia grossa (%) <sup>4</sup>	14,00	-	-
Areia fina (%)	13,00	-	-
Silte (%) <sup>4</sup>	7,00	-	-
Argila (%) <sup>4</sup>	66,00	-	-
Classificação textural			
1 Extrator Mehlich-1 (6).			
2 Extrator KCl 1N (6).			
3 Extraído com Acetato de Cálcio 1N, pH 7,0.			
4 Método da pipeta, dispersão NaOH 1N (7).			

**QUADRO 2 - Características químicas dos substratos que constituíram os tratamentos, determinadas antes do plantio**

Características	T1	T2	T3	T4
PH (H <sub>2</sub> O) 1:25	5,3	7,4	8,1	8,4
P disponível mg/kg <sup>1</sup>	20	71	172	191
K disponível mg/kg <sup>1</sup>	458	897	1370	1545
Al trocável [cmol (1/3 Al <sup>3+</sup> )/kg] <sup>1</sup>	0,0	0,0	0,0	0,0
Ca trocável (cmol (1/2 Ca <sup>2+</sup> )/kg)	2,3	6,1	7,3	7,9
Mg trocável (cmol (1/2 Mg <sup>2+</sup> )/kg) <sup>2</sup>	0,7	-	0,9	0,9
H+Al [cmol (H <sup>+</sup> +1/3 Al <sup>3+</sup> )/kg] <sup>3</sup>	1,5	0,9	0,3	0,3
S.B. (cmol/kg)	4,14	9,16	11,69	12,75
CTC efetiva (cmol/kg)	4,14	9,16	11,69	12,75
CTC total (cmol/kg)	5,64	10,06	11,99	13,05
Condutividade elétrica (dS/m)	3,03	12,97	14,81	18,60
1 Extrator Mehlich-1 (6).				
2 Extrator KCl 1N (6).				
3 Extraído com Acetato de Cálcio 1N, pH 7,0.				

<b>QUADRO 3 - Dados de equivalente de umidade, capacidade de campo, densidade de partícula, densidade aparente e porosidade total dos quatro substratos que constituíram os tratamentos<sup>1</sup></b>				
<b>Análises Físicas</b>	<b>T<sub>1</sub></b>	<b>T<sub>2</sub></b>	<b>T<sub>3</sub></b>	<b>T<sub>4</sub></b>
Equivalente Umidade (%)	23,77	23,82	25,72	26,20
Capacidade de campo (%)	30,88	33,72	36,82	36,50
Densidade de partícula (g/cm <sup>3</sup> )	2,01	2,13	2,18	2,27
Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )	0,70	0,75	0,80	1,02
Porosidade total (%)	65,18	64,48	63,30	55,07

1 As análises foram realizadas no Laboratório de Física do Solo do Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa.

Entretanto, ao se avaliarem as características das plantas, não foram observados efeitos significativos da elevação da concentração do CLU em detrimento da concentração da CAC na produção de matéria fresca das plantas (MFP), matéria fresca e seca das folhas (MFFo) (MSFo) e das hastes (MFH) (MSH), matéria fresca das inflorescências (MFIn) e matéria seca das raízes (MSR) da variedade White Polaris (Quadro 4). As médias de produção das características avaliadas neste experimento encontram-se no Quadro 5. Durante a condução do experimento foram observadas plantas com folhas mais vigorosas nos tratamentos contendo 33,33% e 66,66% de CLU. Isto está de acordo com STRINGHETA *et al.* (19), que estudando as variedades Amarelo São Paulo e Puritan para cultivo em vaso, observou que a adição de CLU, como condicionador, até aproximadamente 45%, pode influenciar de forma positiva a qualidade da folhagem das plantas de crisântemo.

No entanto, houve efeito significativo do CLU sobre as outras características como a produção de matéria seca das inflorescências (MSIn), verificando-se efeito linear, e produção de MSIn inversamente proporcional ao aumento da concentração de CLU no substrato (Figura 1). Este efeito pode ser atribuído aos elevados valores de pH e condutividade elétrica (Quadro 2) que marcadamente influenciam o crescimento das plantas (2) e podem atrasar seu florescimento (18), como observado neste experimento, em que o grau de abertura das inflorescências foi inversamente proporcional à concentração do CLU no substrato.

**QUADRO 4 -** Análise de variância dos pesos da matéria fresca das plantas (MFP), da matéria fresca e matéria seca: das folhas (MFFo), (MSFo), das hastes (MFH), (MSH); das inflorescências (MFIn) (MSIn) e das raízes (MFR), (MSR) em g/planta, da altura (Alt) em cm, da área foliar (Afo) em cm<sup>2</sup> e do diâmetro das inflorescências (Din) em cm de crisântemo, variedade White Polaris

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios											
		MFP	MFFo	MSFo	MFH	MSH	MFIn	MSIn	MFR	MSR	Alt	Afo	Din
Blocos	4	483,40*	53,23	15,66	20,27	0,75	175,91*	0,83*	72,86*	18,33	7,50	12,68**	32,97**
Concentrações	(3)	19,82	348,55	26,66	29,67	0,39	4,51	0,79*	33,16	24,43	15,50	2,05*	16,01**
Linear	1	29,58	78,48	31,79	21,14	0,40	13,40	2,00**	7,55	30,76	2,12	2,52*	31,15**
Quadrática	1	21,65	407,98	9,72	7,87	0,68	0,00	0,05	78,85*	6,32	43,63*	3,44*	1,23
Desvio	1	8,22	559,18	38,49	59,95	0,10	0,12	0,35	13,05	36,22	0,74	0,19	15,65**
Resíduo	12	19,42	229,28	16,38	21,96	0,52	13,33	0,19	12,67	12,08	5,62	0,42	2,24
CV %		9,5	64,2	109,6	40,8	9,6	24,1	22,8	32,8	13,9	5,40	9,3	1,8

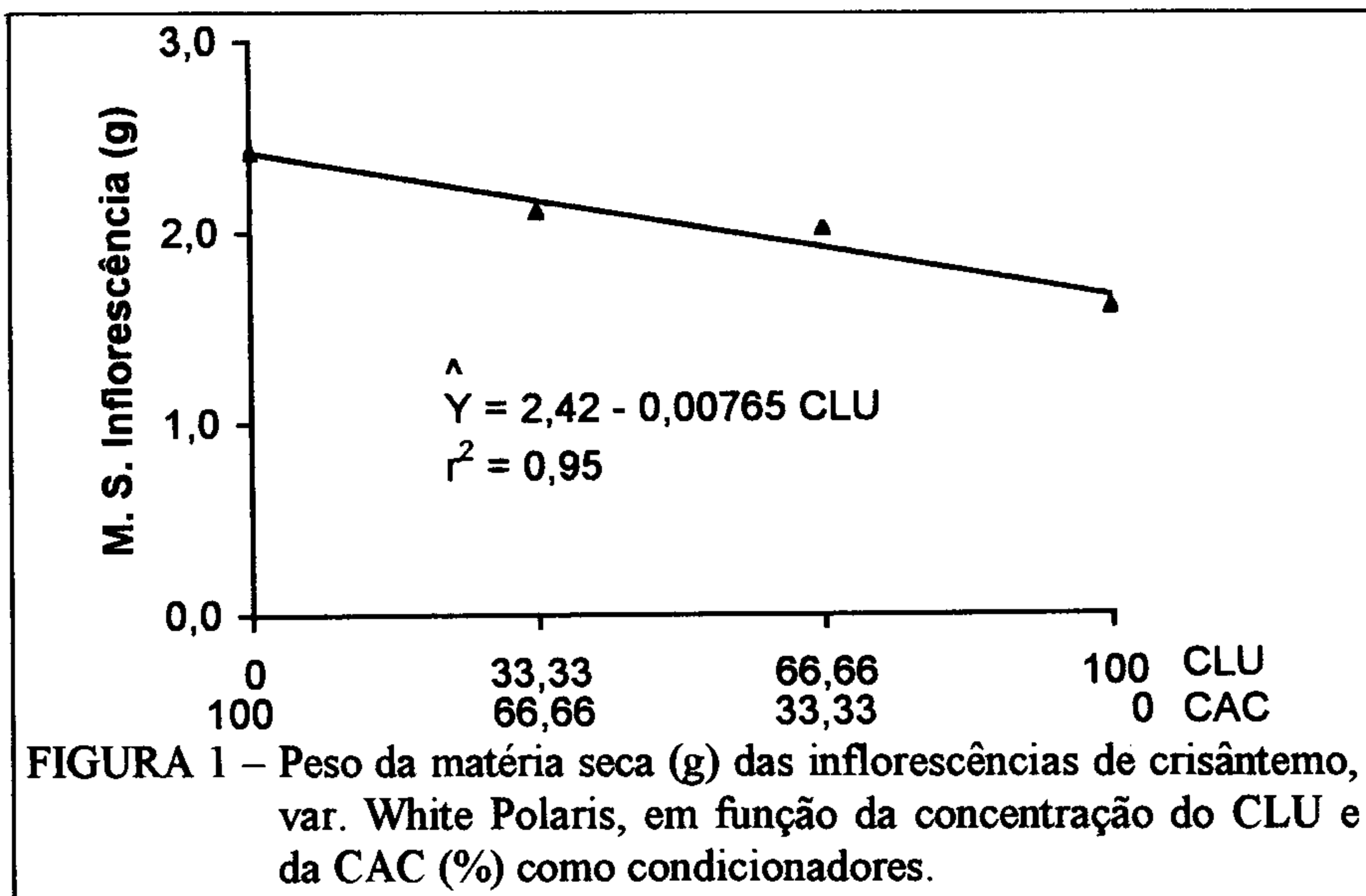
\* Significativo a 5% de probabilidade.

\*\* Significativo a 1% de probabilidade.

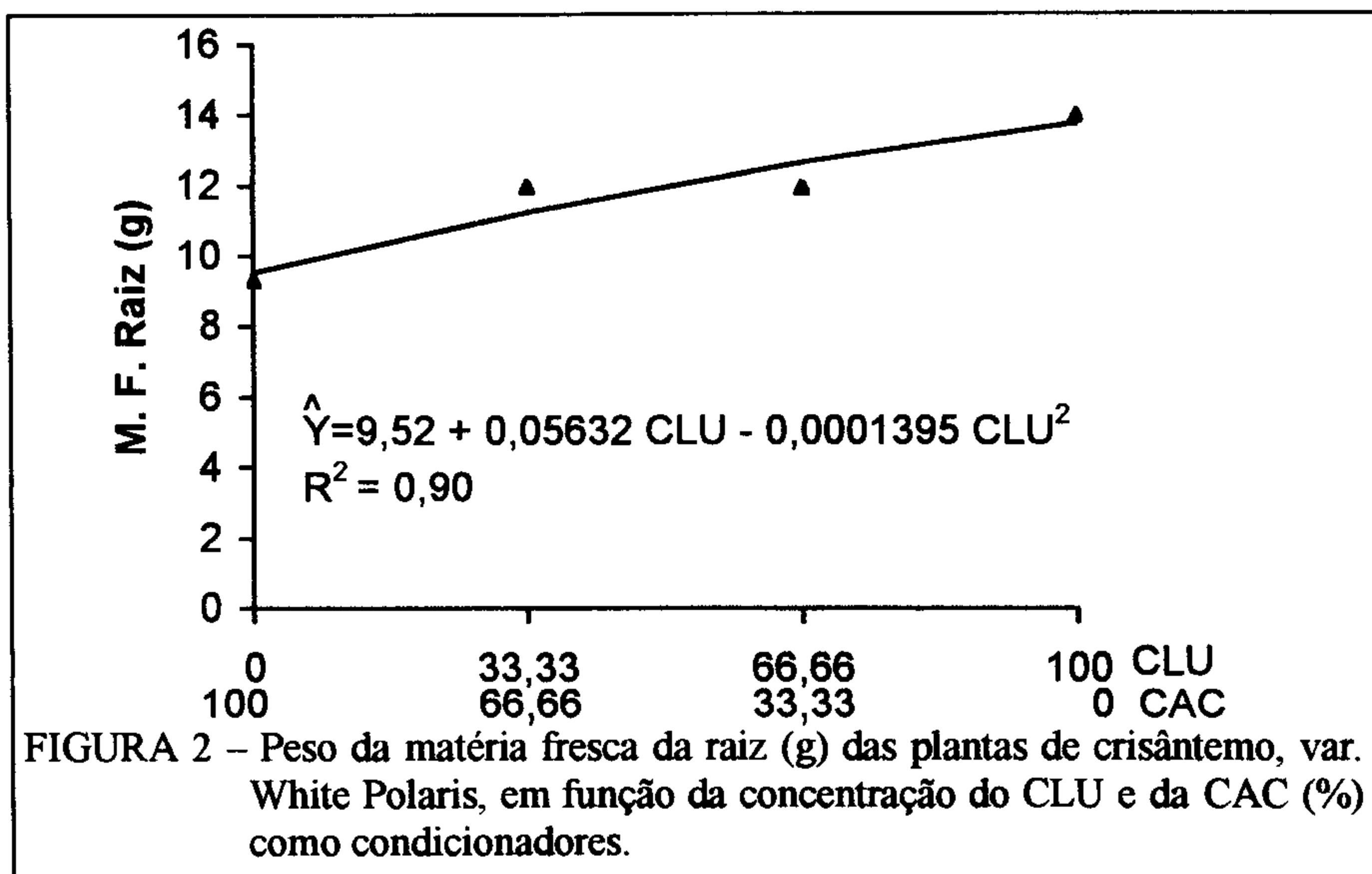
**QUADRO 5 - Médias da produção de matéria fresca e matéria seca: das folhas (MFFo), (MSFo, ) da inflorescência (MFIn), matéria seca das raízes (MSR) em g/planta; altura (Alt) em cm, área foliar (Afo) em cm<sup>2</sup> e diâmetro das inflorescências (Din) em cm de crisântemo, variedade White Polaris em quatro concentrações de composto de lixo urbano como condicionador**

Concentrações	MFP	MFFo	MSFo	MFH	MSH	MFIn	MSIn	MFR	MSR	Alt	Afo	Din
										cm	cm <sup>2</sup>	cm
CLU												
0,00%	48,54	20,60	4,47	12,10	2,31	17,24	2,42	9,29	3,77	43,02	633,85	8,23
33,33%	50,68	22,32	4,22	12,74	2,51	16,39	2,10	11,96	4,11	45,92	903,05	7,92
66,66%	47,87	21,36	2,37	9,98	2,49	15,87	2,01	11,95	1,47	46,73	838,50	5,93
100,00%	45,85	20,01	2,33	10,90	2,45	15,37	1,60	14,00	1,64	43,72	604,34	4,91





Por outro lado, a produção de matéria fresca das raízes (MFR) também respondeu de forma quadrática, aumentando com a elevação da concentração do CLU no substrato (Figura 2). Pagliai *et al.*, citados por PAGLIAI e ANTISIARI (16), verificaram que a adição do material orgânico de lixo melhora as condições estruturais dos solos, aumentando a micro e a macroporosidade, o que favorece o crescimento das raízes; porém, quando a concentração do material orgânico de lixo ultrapassa o limite tolerado pela espécie, ocorre redução do crescimento das raízes.



Ao se avaliar a altura das plantas (Alt) na data da colheita, verificou-se que aquelas dos tratamentos contendo 33,33% e 66,66% apresentaram plantas maiores (Figura 3). Resultado semelhante foi observado na avaliação da área foliar (Afo) (Figura 4), o que demonstra que a adição do CLU ao substrato é benéfica, dentro do limite tolerado por cada espécie.

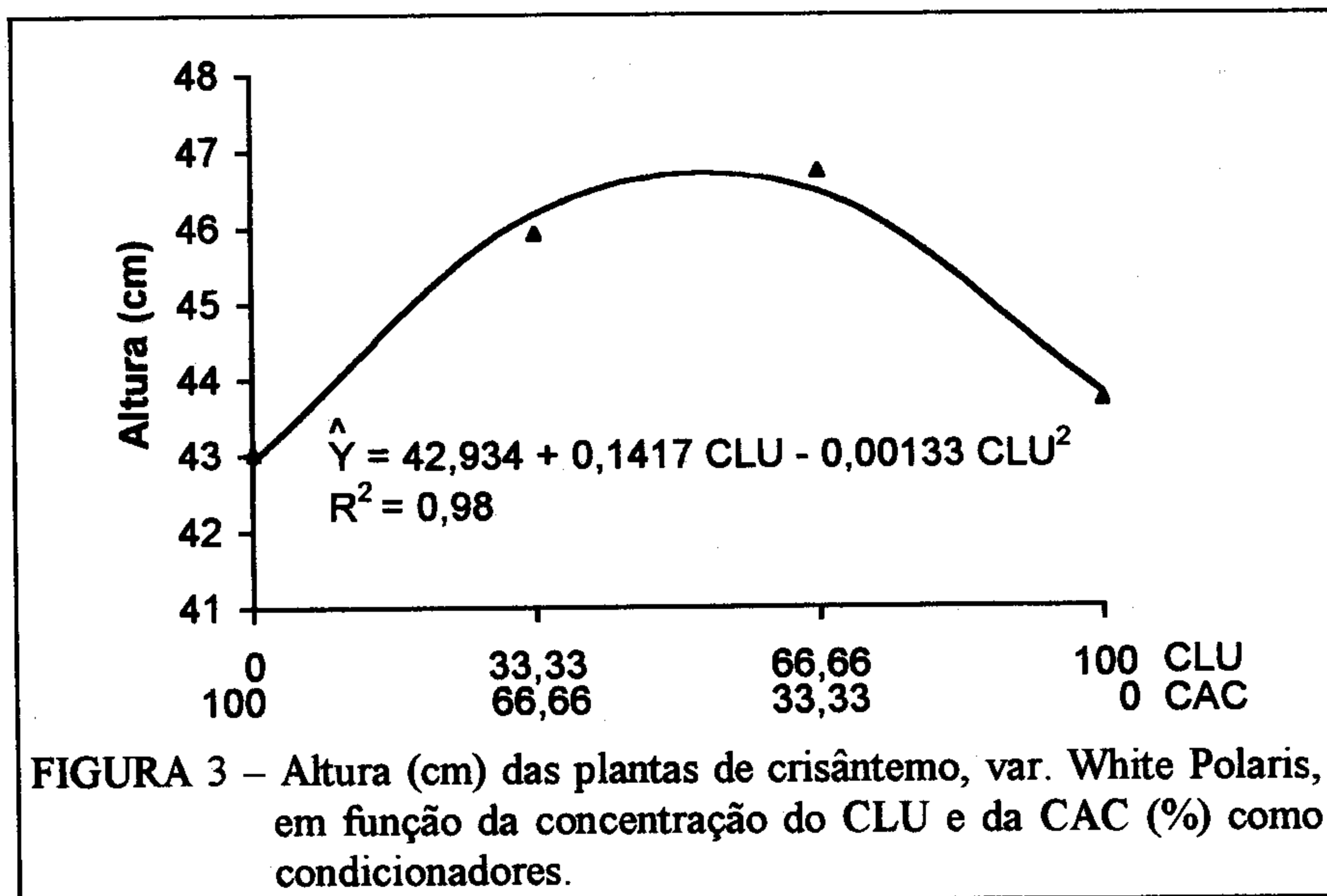


FIGURA 3 – Altura (cm) das plantas de crisântemo, var. White Polaris, em função da concentração do CLU e da CAC (%) como condicionadores.

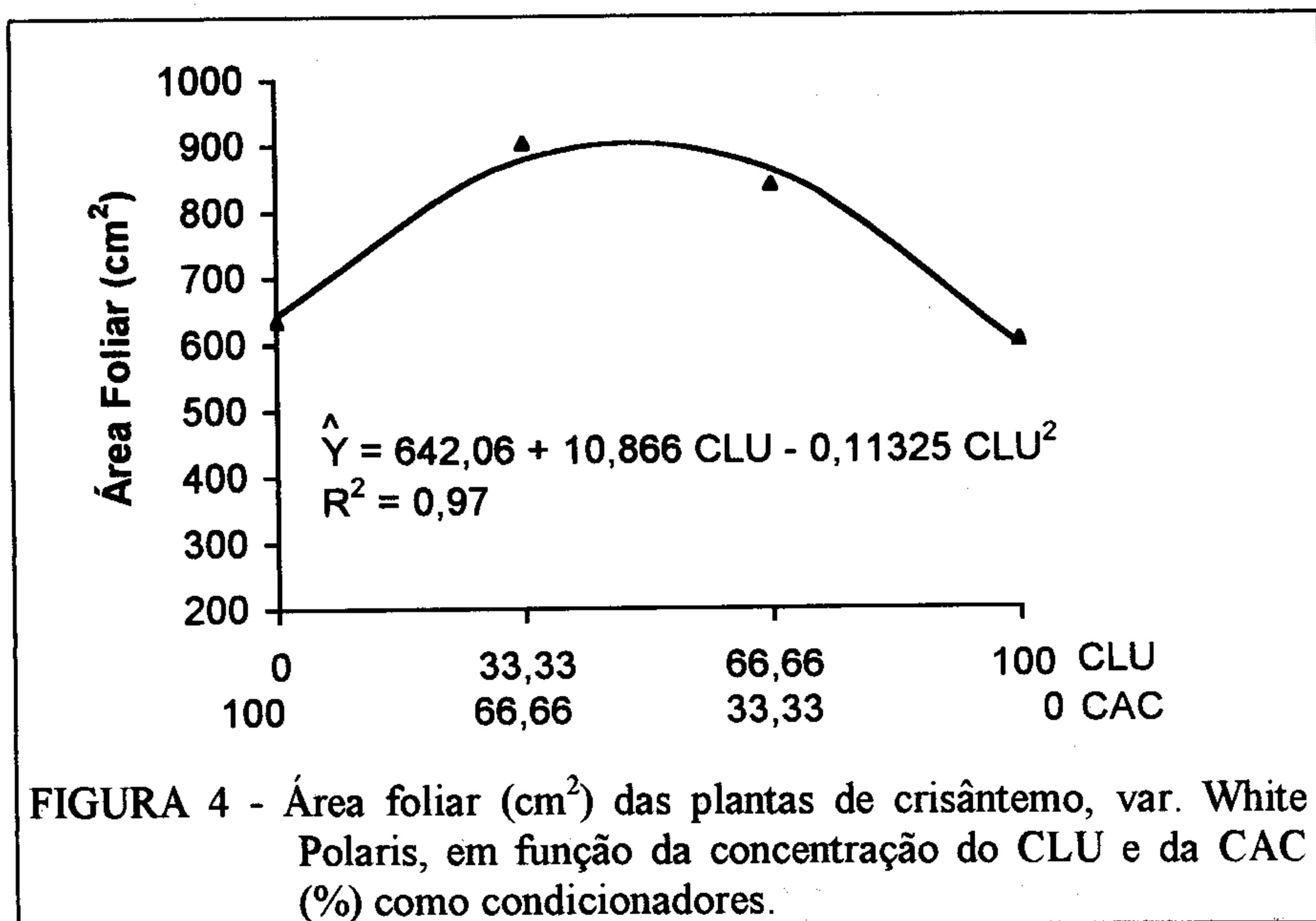


FIGURA 4 - Área foliar (cm<sup>2</sup>) das plantas de crisântemo, var. White Polaris, em função da concentração do CLU e da CAC (%) como condicionadores.

Para a variedade White Polaris, acima de 66,66% de CLU, o efeito foi depressivo para altura e área foliar. Isto pode ter ocorrido em razão do aumento excessivo da concentração de sais solúveis, medida pela condutividade elétrica (CE) e pelo elevado pH dos substratos, atingiram valores bastante altos (Quadro 2), muito superiores à faixa de 6,0 a 7,0, considerada ideal para a cultura do crisântemo (11). A CE dos substratos que continham alta concentração de CLU atingiram valores elevados, muito acima de 4 dS/m que caracterizam solos salinos (3).

Com relação ao diâmetro das inflorescências (Din), assim como a produção de MSIn, a elevação da concentração do CLU ocasionou a redução do Din e atrasou a abertura das inflorescências (Figura 5).

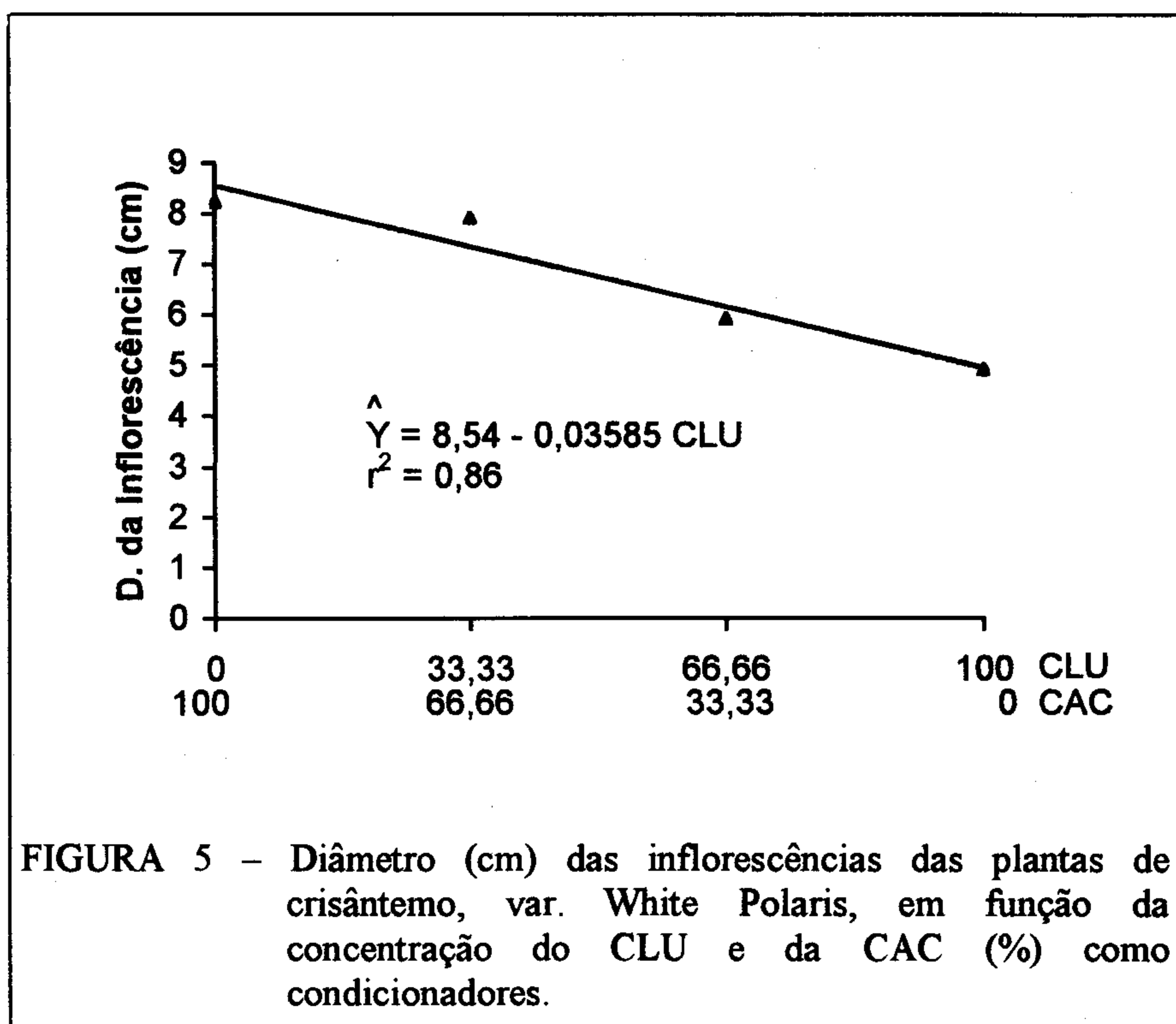


FIGURA 5 – Diâmetro (cm) das inflorescências das plantas de crisântemo, var. White Polaris, em função da concentração do CLU e da CAC (%) como condicionadores.

Para todos os tratamentos, a qualidade visual das inflorescências, avaliada pela consistência, cor e brilho das flores e pelo diâmetro das inflorescências, foi considerada excelente, o que identifica a variedade White Polaris como tolerante à presença do CLU, uma vez que em concentrações de CLU, maiores que 50%, no substrato, algumas espécies apresentam sintomas de injúria foliar, como a caliandra (*Calliandra seloi* (Spr) Machr (2)).

#### 4. CONCLUSÕES

a) A elevação na concentração do CLU (composto de lixo urbano) e conseqüente redução da CAC (casca de arroz carbonizada) ocasionou de forma linear, redução na produção de matéria seca das inflorescências e no diâmetro delas e aumento no peso da matéria fresca das raízes. A altura das plantas e a área foliar foram influenciadas pela concentração do CLU e da CAC, atingindo o máximo com 53% e 48% de CLU como condicionadores, respectivamente.

b) O CLU interferiu na abertura das inflorescências, atrasando o ciclo das plantas.

c) O elevado pH e a alta condutividade elétrica observados nos substratos com alta percentagem de CLU (100%) como condicionador interferiram de forma negativa nas características estudadas, com exceção da produção de matéria fresca das raízes.

d) A qualidade visual das inflorescências foi considerada excelente, com 33,33 % e 66,66 % de CLU como condicionador; com 0,0 % e 100 % de CLU foi avaliada como ótima e boa, respectivamente.

#### 5. RESUMO

Com o objetivo de avaliar o crescimento e florescimento de plantas de crisântemo cultivadas para corte de inflorescência em substratos contendo composto de lixo urbano (CLU) e casca de arroz carbonizada (CAC) como condicionadores, foi conduzido um experimento em casa de vegetação na Universidade Federal de Viçosa. Os tratamentos foram constituídos da mistura solo: areia: condicionador, na proporção volumétrica 2:1:4, sendo o condicionador uma mistura de CAC + CLU, em que T1 = 100% CAC; T2 = 66,66% CAC + 33,33% CLU; T3 = 33,33% CAC + 66,66% CLU e T4 = 100% CLU. A elevação na concentração do CLU, e conseqüente diminuição da CAC ocasionou a redução na produção de matéria seca e diâmetro das inflorescências de forma linear. A altura, a matéria fresca da raiz e a área foliar foram influenciadas pela concentração do CLU e da CAC de forma quadrática. A substituição da CAC pelo CLU interferiu na abertura das inflorescências, atrasando o ciclo das plantas de crisântemo variedade White Polaris. A qualidade visual das inflorescências foi considerada excelente, com 33,33% e 66,66% de CLU como condicionador. Com 0% e 100% de CLU foi avaliada como boa e regular, respectivamente.

## 6. SUMMARY

### (GROWTH OF CHRYSANTHEMUM IN SUBSTRATE CONTAINING URBAN SOLID WASTE COMPOST AND CARBONIZED RICE RUSK)

An experiment was carried out under greenhouse conditions at the Universidade Federal de Viçosa aiming to evaluate the growth and florescence of the chrysanthemum (*Dendranthema grandiflorum* (Ramat) Tzvelev) plants cultivated for inflorescence cutting in substrates containing urban solid waste compost (CLU) and carbonized rice rusk (CAC) as conditioners. Treatments consisted of a soil-sand-conditioner mixture at a volumetric proportion of 2:1:4. The conditioner was a mixture of CAC + CLU, where T1 = 100% CAC, T2 = 66.66% CAC + 33.33% CLU, T3 = 33.33% CAC + 66.66% CLU and T4 = 100% CLU. The increase in CLU concentration and the consequent CAC decrease caused a reduction in the dry matter yield and a linear reduction in the inflorescence diameters. The plant height, the root fresh matter and the leaf area were influenced by the CLU and CAC concentrations in a quadratic form. The CAC replacement by CLU interfered with the inflorescence opening thus retarding the cycle of chrysanthemum plants (White Polaris variety). The visual quality of the inflorescences was considered excellent with 33.33 % and 66.66 % CLU as conditioner. It was considered satisfactory and regular, with 0 and 100 CLU, respectively.

## 7. LITERATURA CITADA

1. ALCOFORADO, P. U. G. & TRINDADE, V. Efeito do composto de lixo urbano nos teores de metais e outras características do solo. In: FREITAS, P.L. (ed.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, XXIV, 1993, Goiânia. *Resumos...* Goiânia, 1993.p. 307-308.
2. BACKES, M. & KAMF, N. Substratos à base de composto de lixo urbano para a produção de plantas ornamentais. *Pesq. Agropec. Bras.*, 26: 753-758, 1991.
3. BRADY, N. C. *Natureza e propriedades dos solos*. 7 ed. Rio de Janeiro, Freitas Bastos, 1989. 878p.
4. CUQUEL, F. L. *Enraizamento de estacas de crisântemo (*Dendranthema morifolium* (Ramat) Tzvelev) tratadas com ácido indol butírico*. Piracicaba, ESALQ, 1992. 66p. (Dissertação de Mestrado).
5. DE BOODT, M. & VERDONK, O. The physical properties of the substates in horticulture. *Acta Hortic.*, 26: 37-40, 1972.
6. DEFELIPO, B. V. & RIBEIRO, A. C. *Análise química do solo (Metodologia)*. Viçosa, UFV, 1981. 17p. (Boletim de Extensão, 29).
7. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamentos e Conservação dos Solos. *Manual de métodos de análise de solo*. Rio de Janeiro, 1997. n. p.
8. HERNANDEZ, T.; GARCIA, C.; COSTA, F.; VALERO, J. & AYUSO, M. Utilización de residuos urbanos como fertilizantes orgánicos. *Suelo y Planta*, 2 :373-383, 1992.

9. JOINER, J.N. & SMITH, T.C. Effects of nitrogen and potassium levels on the growth, flowering responses and foliar composition of *Chrysanthemum morifolium* 'Bluechip'. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 80 : 571-580, 1962.
10. KIEHL, E. J. *Fertilizantes orgânicos*. São Paulo, Agronômica Ceres, 1985. 494 p.
11. LOPES, L.C. *O cultivo do crisântemo*. Viçosa, UFV, 1975. 13 p. (Boletim de Extensão).
12. LUNT, O.R. & SMITH, T.C. Nitrogen and potassium nutrition of chrysanthemum. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 72 : 487-497, 1958.
13. MELO, A.C.G. *Efeito de recipiente e substrato no comportamento silvicultural de plantas de Eucaliptus grandis Hill ex Maiden e do Eucaliptus urophylla St. Brake*. Piracicaba, ESALQ, 1989. 80p. (Dissertação de Mestrado).
14. MELO, F. A. F.; BRASIL SOBRINHO, M. O. C.; ARZOLLA, S.; SILVEIRA, R. I.; COBRA NETO, A. & KIEHL, E. J. *Fertilidade do solo*. Piracicaba, Nobel, 1984. 400p.
15. OGATA, M.G. *Os resíduos sólidos na organização do espaço e na qualidade do ambiente urbano: uma contribuição geográfica ao estudo do problema na cidade de São Paulo*. Rio de Janeiro, IBGE, 1983. 188p.
16. PAGLIAI, M. & ANTISIARI, L.V. Influence of waste organic matter on soil micro and macrostructure. *Biores Technol.*, 43: 205-213, 1993.
17. PRIMAVESI, O. *Fatores limitantes da produtividade agrícola e plantio direto*. São Paulo, BASF, 1982. 56p.
18. SOUSA, M.M. *Efeito de substratos em diferentes proporções no cultivo em vasos de Chrysanthemum morifolium Ramat, 'White Polaris'*. Viçosa, UFV, 1991. 69 p. (Tese de Mestrado).
19. STRINGHETA, A.C.O.; FONTES, L.E.F.; LOPES, L.C. & CARDOSO, A.A. Crescimento de crisântemo em substrato contendo composto de lixo urbano e casca de arroz carbonizada. *Pesq. Agrop. Bras.*, 31: 795- 802, 1996.
20. VERDONK, O.; VLEESCHAUWER, D. & BOODT, M. The influence of the substrate to plant growth. *Acta Hort.*, 126: 251-258, 1981.
21. WILSON, G. C. S. Bark composts for pot chrysanthemums. *Acta Hort.*, 126: 95-104, 1981.