

RESPOSTA DA ALFACE (*Lactuca sativa* L.) AO EFEITO RESIDUAL DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA. I - ENSAIO DE CAMPO¹

Sanzio Mollica Vidigal²
Antônio Carlos Ribeiro³
Vicente Wagner Dias Casali⁴
Luís Eduardo Ferreira Fontes³

1. INTRODUÇÃO

A alface é a mais popular das hortaliças folhosas, sendo cultivada em quase todas as regiões do globo terrestre. No Brasil, é consumida mais freqüentemente em saladas e sanduíches, na forma de folhas destacadas. É uma hortaliça de alta perecibilidade e baixa resistência ao transporte, sendo por isso cultivada próxima aos grandes centros consumidores, nos chamados "cinturões verdes".

O solo ideal para o cultivo dessa hortaliça é o areno-argiloso, rico em matéria orgânica e com boa disponibilidade de nutrientes (4), o que nem sempre ocorre nos "cinturões verdes". Assim, para maior produtividade, é necessário o uso de insumos que melhorem as condições físicas, químicas e biológicas do solo.

Muitos condicionadores são utilizados no solo, destacando-se a matéria orgânica (7, 8), que tem mostrado resultados desejáveis sobre a estruturação do solo, facilitando as trocas gasosas (aeração) e aumentando

¹ Parte da tese apresentada à UFV, pelo primeiro autor, como parte das exigências do mestrado em Fitotecnia. Trabalho realizado com recursos da FAPEMIG.

Aceito para publicação em 12.07.1994.

² Bolsista da FAPEMIG/EPAMIG CRZM. Vila Gianetti, 47. 36571-000 Viçosa, MG.

³ Departamento de Solos, Universidade Federal de Viçosa. 36571-000 Viçosa, MG (bolsista do CNPq).

⁴ Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa (bolsista do CNPq).

a permeabilidade e a retenção de água. Por isso, a matéria orgânica é a principal alternativa na recuperação de solos problemáticos.

Na horticultura, a recomendação da adubação orgânica é prática antiga. Têm sido observados aumentos na produtividade e na concentração de nutrientes em plantas de alface, após a aplicação de adubos orgânicos. HAWORTH e CLEAVER (6), comparando a ausência e a presença de 50 t/ha de esterco, juntamente com doses de N, P e K, observaram que o esterco promoveu aumento no peso das plantas de alface, na uniformidade do "stand" e nos teores de fósforo e potássio nas plantas. Nos teores de cálcio e nitrogênio não houve diferença, mas os teores de magnésio foram menores. Já BLANC *et alii* (2), comparando níveis equivalentes de adubo mineral e esterco de curral, observaram que a aplicação de esterco aumentou o tamanho das plantas e o conteúdo de matéria seca, além de seus teores de Ca, Mg e B.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito residual de doses de composto orgânico no terceiro cultivo sucessivo de alface sobre a produtividade e os teores foliares de nutrientes nas plantas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em área da Horta de Pesquisa da Universidade Federal de Viçosa, no período de outubro de 1990 a maio de 1991, onde a alface já vinha sendo cultivada por vários anos.

As práticas culturais anteriormente utilizadas na área eram o uso de arado de discos, grade niveladora, enxada rotativa e irrigação por aspersão.

O ensaio foi instalado no delineamento experimental de blocos casualizados, constituído de seis tratamentos e quatro repetições.

Cada bloco correspondeu a um canteiro de 0,15 m de altura, 1,5 m de largura e 18,0 m de comprimento. Cada unidade experimental constou de cinco fileiras de plantas, de 3,0 m de comprimento, espaçada de 0,30 m entre si e com 10 plantas por fileira, perfazendo total de 50 plantas por parcela. A área total de cada parcela foi 4,5 m² e a área útil, 2,16 m², no centro da parcela, com 24 plantas. O cultivar de alface utilizado foi o Vitória de Verão Verde-Clara.

Os tratamentos constaram de seis níveis de composto orgânico, nas dosagens 0 (testemunha), 40, 80, 120, 160 e 200 m³ /ha (0,00; 13,44; 26,88; 40,32; 53,76; e 67,20 t/ha de matéria fresca ou 0,00; 7,39; 14,78; 22,17; 29,56; e 36, 95 t/ha de matéria seca), sendo aplicados apenas no primeiro cultivo, com base na densidade do composto, incorporado na área total da parcela, na camada de 0 a 20 cm de profundidade, por ocasião da formação dos canteiros.

O composto orgânico utilizado foi preparado com esterco de bovinos em regime de confinamento e capim-gordura seco, de acordo com metodologia descrita por LOURES (9). A composição química do composto orgânico ao final do processo de compostagem foi: 2,24% N; 0,98% P; 2,10% K; 1,16% Ca; 0,55% Mg; pH = 7,4; e C/N = 5,75

As características químicas do solo, antes do plantio do terceiro cultivo, encontram-se no Quadro 1.

QUADRO 1 - Resultados da análise química do solo na camada de 0 a 20 cm, antes do terceiro cultivo

Trat.	Carb.	pH 1:2,5	P	K	Ca	Mg	SB	CTC	Al
	org.	H ₂ O	---mg/dm ³ ---		-----meq/100 cm ³ -----			Efetiva	
	%								
00	2,42	5,5	143,5	98	3,2	0,9	4,32	4,32	0,00
40	2,38	5,7	106,5	143	3,5	0,9	4,83	4,83	0,00
80	2,65	5,6	124,8	155	3,5	1,1	4,99	4,99	0,00
120	1,95	5,7	97,6	165	3,3	0,9	4,67	4,67	0,00
160	2,26	5,8	106,5	159	3,4	1,0	4,80	4,80	0,00
200	2,03	5,8	124,8	190	3,6	1,3	5,44	5,44	0,00

Os tratos culturais e as irrigações por aspersão foram feitos de acordo com as necessidades da cultura.

Dos três cultivos realizados no período de 10.10.1990 a 15.05.1991, dois foram preliminares e o terceiro (de 10.03.1991 a 15.05.1991), avaliado quanto ao efeito residual dos tratamentos.

Aos 25 dias após a semeadura, as mudas foram transplantadas para os canteiros na área experimental.

O preparo do solo para o terceiro plantio constou apenas do revolvimento e nivelamento com enxada, como havia sido feito para o segundo cultivo. Não foi feita a adubação mineral de plantio ou de cobertura. Foram mantidos os mesmos tratamentos e a mesma área experimental (mesmo sorteio das parcelas) desde o primeiro cultivo.

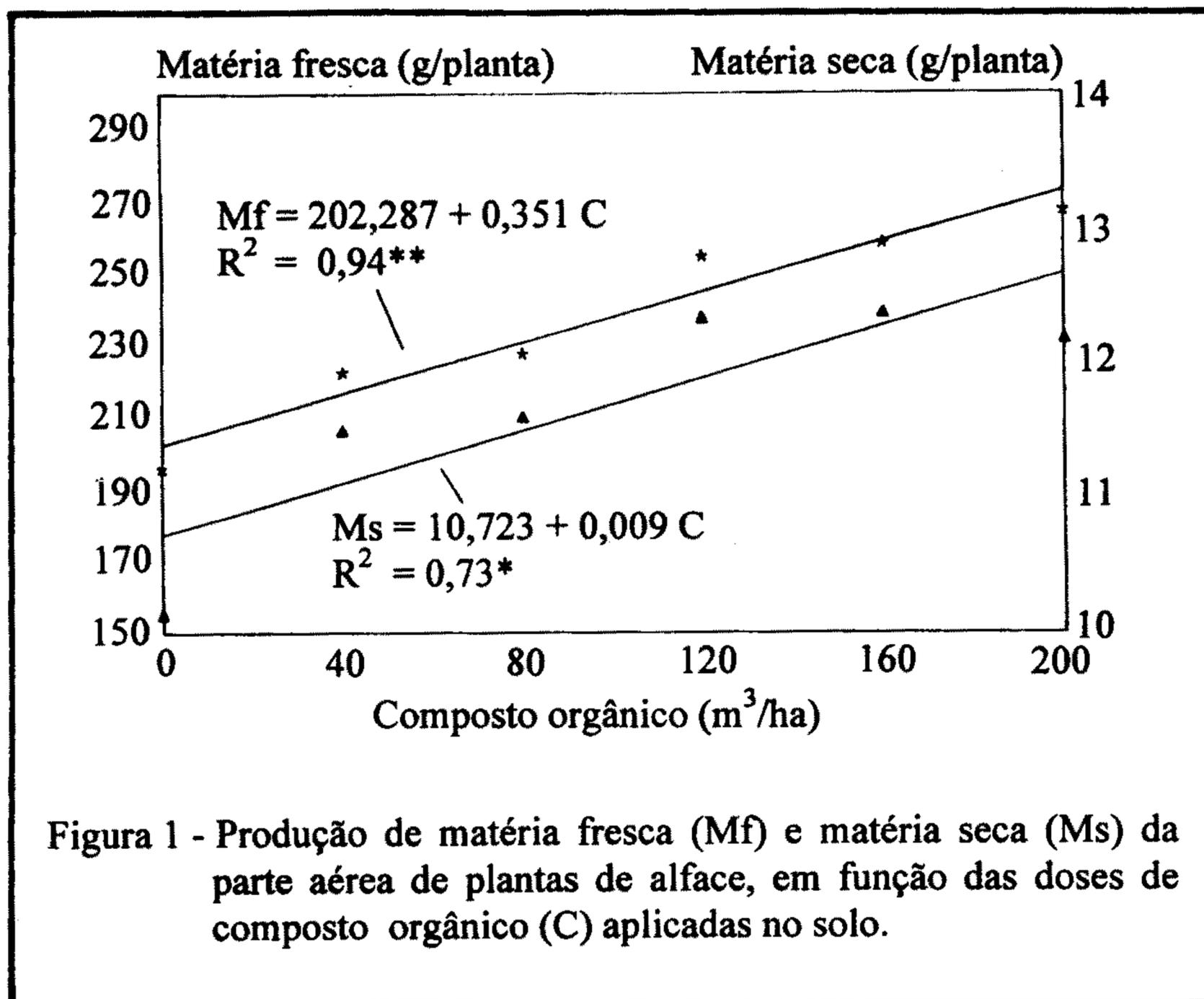
Na colheita, 65 dias após o transplante, foram feitas as avaliações do peso médio da matéria fresca da parte aérea (pesagem de todas as plantas presentes na área útil da parcela), utilizando apenas seis plantas colhidas aleatoriamente dentro da área útil da parcela; do diâmetro médio da cabeça; do número médio de folhas por planta (contando-se todas as folhas maiores que cinco centímetros de comprimento); e do peso médio da matéria seca da parte aérea (plantas secas em estufa de circulação forçada de ar à temperatura de 65°C, por 48 horas). Após a secagem e

pesagem, as plantas foram moídas em moinho tipo Wiley, para posterior análise de macronutrientes, conforme MALAVOLTA *et alii* (10).

Para todas variáveis foi feita a análise de variância da regressão, utilizando o teste F, 5% de probabilidade, para escolha do modelo de regressão polinomial.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1, observa-se o efeito linear crescente na produção de matéria fresca e matéria seca da parte aérea das plantas com o aumento das doses do composto orgânico. Em trabalhos realizados com adubação orgânica na cultura de alface, BRUNE *et alii* (3) obtiveram a produção máxima com 68,46 t/ha (com base na matéria fresca) e RODRIGUES (12), com 38,84 t/ha (com base na matéria seca) sem adubação mineral, doses próximas à dose máxima aplicada neste ensaio, que foi de 200 m³/ha (67,20 t/ha de matéria fresca ou 36,95 t/ha de matéria seca).



O número de folhas por planta não apresentou diferença significativa entre tratamentos, porém observou-se o aumento do número de folhas com elevação das doses de composto orgânico (Quadro 2).

QUADRO 2 - Média do número de folhas por planta, para as seis doses de composto orgânico aplicadas no solo

Doses (m ³ /ha)	Nº. de folhas/planta
0	27,25
40	29,33
80	29,83
120	29,88
160	30,58
200	29,58

Quanto ao diâmetro da planta, a Figura 2 mostra o efeito linear crescente com o aumento das doses de composto orgânico. Esse aumento na produção deve-se aos benefícios da adubação orgânica nas propriedades físicas e químicas do solo.

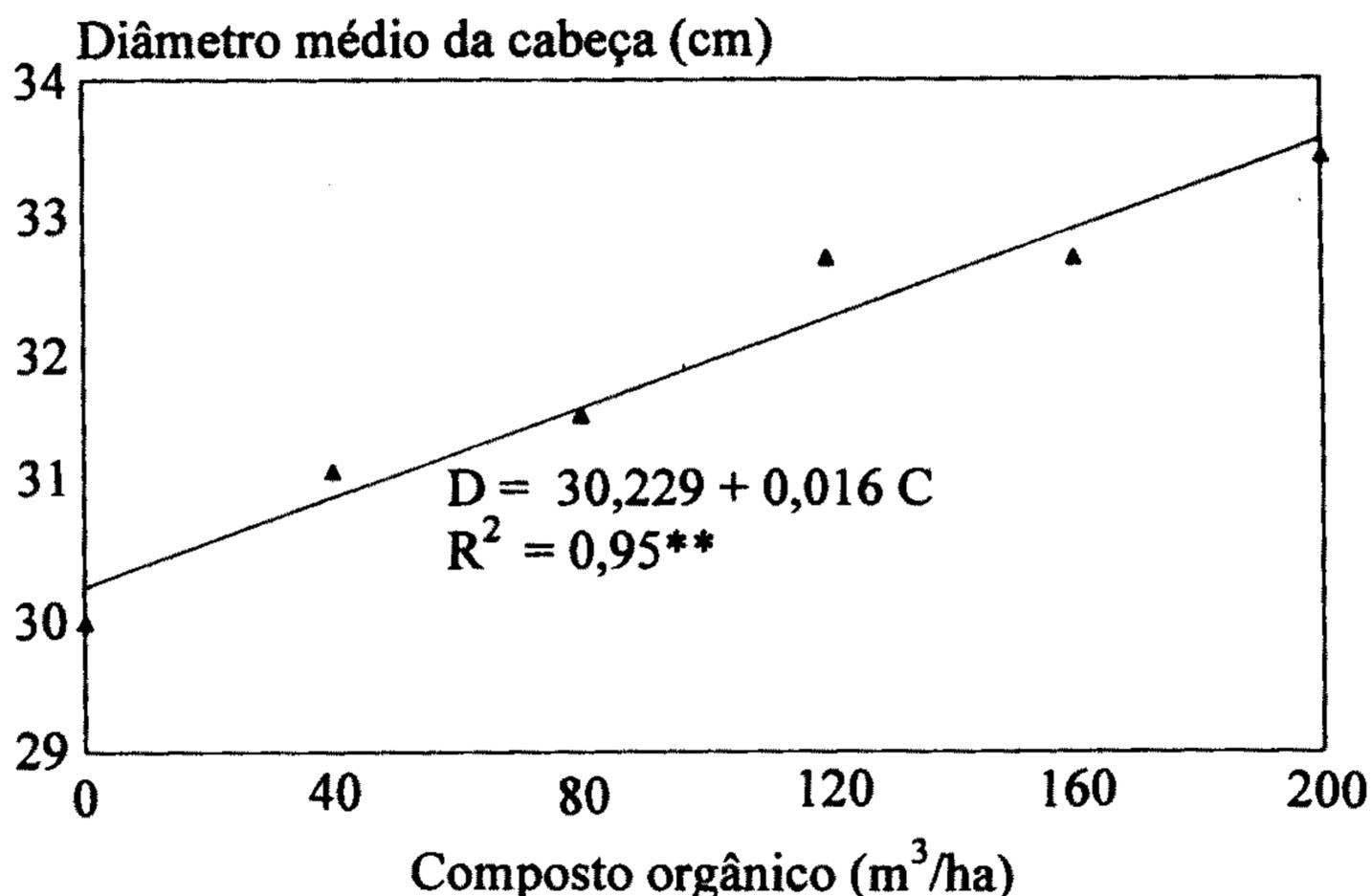
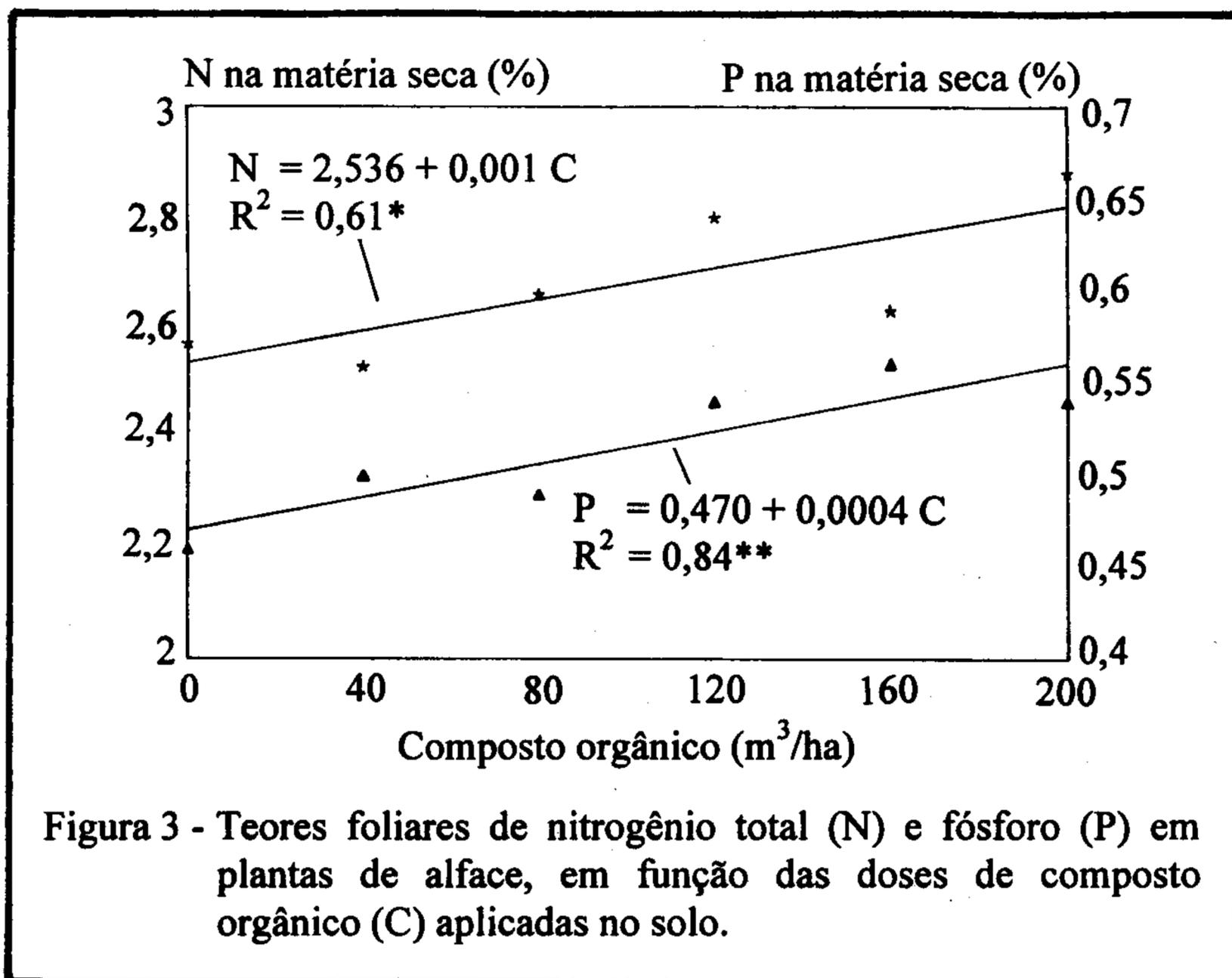


Figura 2 - Diâmetro médio da cabeça de plantas de alface (D), em função das doses de composto orgânico (C) aplicadas no solo.

De acordo com GARCIA *et alii* (5), as plantas de alface bem nutridas possuíam: 3,37% N; 0,44% P; 5,54% K; 0,97% Ca; e 0,35% Mg no tecido. Por outro lado, plantas com os teores de 1,86% N; 0,16% P;

1,32% K; 0,20% Ca; e 0,05% Mg já apresentavam sintomas de deficiência.

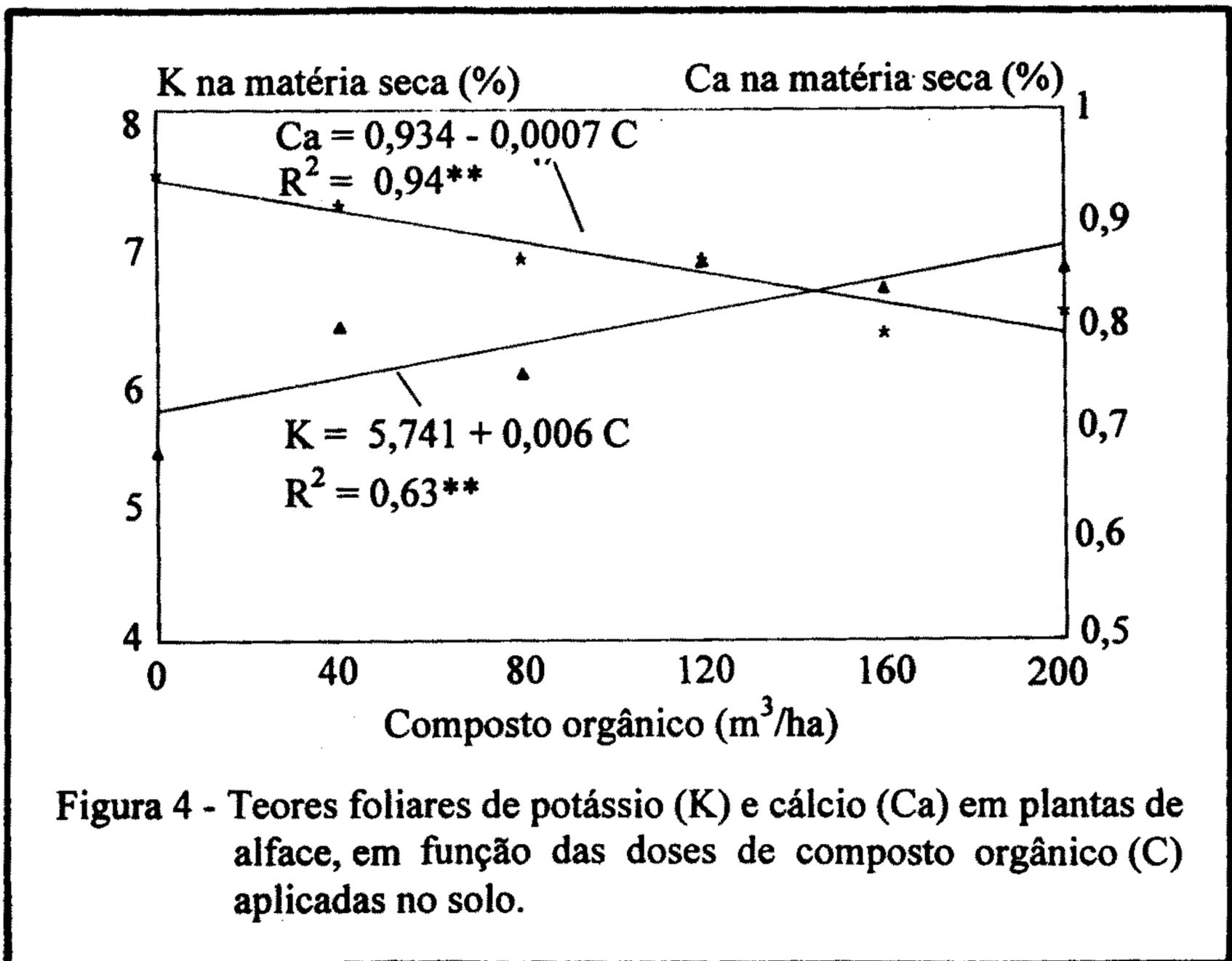
Os teores foliares de N-total aumentaram com a elevação das doses de composto orgânico (Figura 3). No entanto, os valores obtidos não atingiram os de plantas bem nutridas (3,37% N) e nem os de plantas que apresentaram sintomas de deficiência (1,86% N), de acordo com GARCIA *et alii* (5).



Quanto aos teores foliares de fósforo, potássio e cálcio, observaram-se efeitos lineares crescentes do fósforo e potássio (Figuras 3 e 4), enquanto para o cálcio o efeito dos tratamentos foi decrescente (Figura 4).

Os teores de fósforo obtidos demonstraram que as plantas estavam bem supridas de fósforo, de acordo com GARCIA *et alii* (5). Os níveis de fósforo já existentes no solo (Quadro 1) e também o possível aumento da disponibilidade pelo fósforo liberado do composto orgânico certamente garantiram este suprimento (1, 11).

Quanto ao potássio, os teores foliares nas plantas atingiram valores superiores aos de GARCIA *et alii* (5) em plantas bem supridas. Este efeito pode ser atribuído aos altos níveis de potássio no solo (Quadro 1), promovendo maior absorção de potássio, especialmente nas maiores doses de composto orgânico.



Houve decréscimo nos teores foliares de cálcio com o aumento das doses de composto, como observado por RODRIGUES (12). Este decréscimo parece não ter influenciado a produção e pode ser atribuído ao excesso de potássio no meio, que, de acordo com MALAVOLTA *et alii* (10), pode provocar carência de cálcio e magnésio às plantas.

Os teores foliares de magnésio na planta não foram influenciados pelas doses de composto orgânico (Quadro 3). O excesso de potássio parece ter influenciado também a absorção de magnésio, pois foi observada a tendência de aumento do magnésio no solo com as doses de composto orgânico. Os resultados obtidos, de 0,15% a 0,22% de Mg, demonstram que as plantas não estavam bem supridas de magnésio (0,35% Mg) e que também não apresentavam teores foliares compatíveis com sintomas de deficiência (0,05% Mg), de acordo com GARCIA *et alii* (5).

Deste modo, o efeito residual das doses de composto orgânico não supriu as plantas adequadamente de nitrogênio e magnésio, entretanto elas tiveram crescimento satisfatório.

4. RESUMO E CONCLUSÕES

Avaliou-se o efeito residual de doses de composto orgânico no

QUADRO 3 - Teores foliares médios de nitrogênio total, fósforo, potássio, cálcio e magnésio na parte aérea de plantas de alface, para as seis doses de composto orgânico aplicadas no solo

Doses (m ³ /ha)	% na Matéria seca				
	N-total	P	K	Ca	Mg
0	2,57	0,46	5,43	0,94	0,20
40	2,53	0,50	6,37	0,91	0,20
80	2,66	0,49	6,01	0,86	0,19
120	2,80	0,54	6,86	0,86	0,21
160	2,63	0,56	6,66	0,79	0,15
200	2,88	0,54	6,81	0,81	0,22

terceiro cultivo sucessivo de alface (*Lactuca sativa* L.) na produtividade e nos teores foliares de nutrientes nas plantas. As doses testadas foram: 0, 40, 80, 120, 160 e 200 m³/ha de composto orgânico, correspondentes a 0,00; 7,39; 14,78; 22,17; 29,56; e 36,95 t/ha de matéria seca, respectivamente. Verificaram-se aumentos lineares dos pesos médios da matéria fresca, da matéria seca e do diâmetro da planta. Quanto ao número de folhas por planta, não houve diferença entre os tratamentos. Os teores foliares de nitrogênio, fósforo e potássio aumentaram e o de cálcio diminuiu, com a elevação das doses aplicadas. Para magnésio não houve diferença entre tratamentos. Pelos percentuais de macronutrientes encontrados na matéria seca, concluiu-se que as plantas estavam bem supridas de fósforo, potássio e cálcio e que o efeito residual das doses aplicadas não foram suficientes para o suprimento adequado de nitrogênio e magnésio. Entretanto, o crescimento das plantas foi satisfatório.

5. SUMMARY

(RESPONSE OF LETTUCE (*Lactuca sativa* L.) TO THE RESIDUAL EFFECT OF AN ORGANIC COMPOST. I - FIELD EXPERIMENT)

The residual effect of an organic compost was assessed through the yield and foliar concentration of nutrients of lettuce (*Lactuca sativa* L.), at the third successive cultivation. The doses of the organic compost applied were: 0, 40, 120, 160 and 200 m³/ha, equivalente to 0.00, 7.39, 14.78, 22.17, 29.56 and 36.95 t/ha of dry matter, respectively. It was found that the means of fresh matter weight, dry matter and plant diameter

linearly increased with increasing the doses applied. There was no difference in the number of leaves per plant among the treatments. The foliar concentration of nitrogen, phosphorus and potassium increased with increasing the doses applied, but the calcium concentration decreased. No differences were found for magnesium between treatments. On the basis of the concentration of macronutrients in the dry matter, it was concluded that the plants were well supplied with phosphorus, potassium and calcium but not with nitrogen and magnesium. However, plant growth was satisfactory.

6. LITERATURA CITADA

1. AIDAR, H.; VIEIRA, C.; LOUREIRO, B. T.; BRAGA, J. M. & ALVAREZ V., V. H. Efeitos de adubação orgânica sobre a cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). *R. Ceres* 23: 44-55, 1976.
2. BLANC, D.; MONTARONE, M. & OTTO, C. The effect of fertilizers on the yield and quality of tomatoes and lettuces under glass. *Gartend.*, 48 (1): 1-4, 1983. In: *Soils and Fert.*, 46: 6109, 1983.
3. BRUNE, S.; SANTOS, A.A. dos & RIBEIRO, V. O. Avaliação do uso de biofertilizante em cultura de alface. *Horticultura Brasileira*, 3 (1): 63, 1985.
4. FILGUEIRA, F. A. R. *Manual de olericultura, cultura e comercialização de hortaliças*. 2ª ed. São Paulo, Ed. Agr. Ceres, 1982. v.2, 357p.
5. GARCIA, L. L. C.; HAAG, H. P. & NETO, V. D. Nutrição mineral de hortaliças. Deficiências de macronutrientes em alface (*Lactuca sativa* L.), cv. Brasil 48 e Clause's Aurélia. *Anais da E.S.A. "Luiz de Queiroz"* 39: 349-362, 1982
6. HAWORTH, F. & CLEAVER, T. J. The effects of different treatments on the yield and mineral composition of winter lettuce. *Journ. of Hort. Sci.*, 42: 23-29, 1967.
7. IGUE, K. Dinâmica da matéria orgânica e seus efeitos nas propriedades do solo. In: Fundação Cargill. *Adubação Verde no Brasil*. Campinas, 1984. p. 232-267.
8. KIEHL, E. J. *Fertilizantes orgânicos*. São Paulo, Editora Agronômica Ceres, 1985. 492 p.
9. LOURES, E. G. *Produção de composto no meio rural*. Viçosa, UFV, Impr. Univ., 1983. 5 p. (Informe Técnico, 17).
10. MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C. & OLLIVEIRA, S. A. *Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações*. Piracicaba, Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1989. 201p.
11. MAZUR, N.; VELLOSO, A. C. X. & SANTOS, G. A. Efeito do composto de resíduo urbano na disponibilidade de fósforo em solo ácido. *Rev. Bras. Ci. Solo*, 7:153-156, 1983.
12. RODRIGUES, E. T. *Efeitos das adubações orgânica e mineral sobre o acúmulo de nutrientes e sobre o crescimento da alface (Lactuca sativa L.)*. Viçosa, UFV, 1990. 60p. (Tese de Mestrado).