



## INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA E MATERIAL HÚMICO SOBRE A PRODUÇÃO DE ALFACE AMERICANA

Edilene Carvalho Santos Marchi<sup>1</sup>; Giuliano Marchi<sup>1</sup> Carlos Alberto Silva<sup>2</sup>; Jarso Luiz de Souza Filho<sup>2</sup>; Marco Antônio Rezende Alvarenga<sup>2</sup>. <sup>1</sup>*Embrapa Cerrados, BR 020, Km 18, Caixa Postal 08223, 73010-970 Planaltina, DF. e-mail: edilenemarchi@yahoo.com.br;* <sup>2</sup>*Universidade Federal de Lavras, Campus universitário, 37200000, Lavras, MG.*

**Termos para indexação:** substâncias húmicas, alface, esterco de aves, calagem.

### Introdução

A alface é uma hortaliça de ciclo rápido, de folhagem exuberante e exigente quanto às características químicas do solo em que é cultivada. Com isso, a matéria orgânica exerce um papel crucial na sua nutrição, capacidade de troca de cátions e neutralizando íons tóxicos do solo que promovem o desenvolvimento da planta e melhor absorção de nutrientes fornecidos via fertilização. Além disso, o uso de adubos orgânicos, como composto orgânico e esterco de aves, permite melhora nas características físicas e biológicas do solo, melhorando a retenção de umidade, a agregação, a porosidade e aumentando a atividade microbiana do solo.

Opções de produtos na forma de condicionadores de solo, contendo ácidos húmicos e fúlvicos (constituintes da matéria orgânica do solo) têm surgido no mercado enriquecidos ou não com nutrientes. Esses condicionadores de solo podem ser adquiridos acondicionados em recipientes plásticos, na forma líquida e sólida. Devido à carência de estudos sobre esses produtos comerciais, este estudo investigou os reais benefícios do uso de um condicionador de solos composto por substâncias húmicas e fúlvicas na produção da alface americana.

Não só a adição de fertilizantes orgânicos e minerais influencia o teor de matéria orgânica, mas também a prática da calagem. O que reflete, principalmente, nos seus teores de carbono. Logo, considerando esses fatos, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o efeito de adubos orgânicos, calagem e condicionador de solos na produção da alface americana.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação em vasos contendo Latossolo Vermelho sob mata nativa de Cerrado, com a cultivar Raider. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5x3x2, sendo cinco doses de MH (0, 20, 40, 100 e 200 L ha<sup>-1</sup>), três tipos de adubação (AM, composto ou EA) e dois modos de manejo da calagem (com e sem uso de calcário), em cinco repetições. Os atributos químicos do solo estudado apresentaram os seguintes valores: 5,2 pH (em água); P (0,6mg dm<sup>-3</sup>); P remanescente (4,5mg L<sup>-1</sup>); K (12,0mg dm<sup>-3</sup>); Ca (0,8cmolc dm<sup>-3</sup>); Mg (0,2cmolc dm<sup>-3</sup>); Al (0,5cmolc dm<sup>-3</sup>); H+Al (3,2cmolc dm<sup>-3</sup>); SB (1,0cmolc dm<sup>-3</sup>); t (1,5cmolc dm<sup>-3</sup>); T (4,2cmolc dm<sup>-3</sup>); V (24%); m (33 %); Corg (14,1mg g<sup>-1</sup>); Zn (0,3mg dm<sup>-3</sup>); Fe (25mg dm<sup>-3</sup>); Mn (8,1mg dm<sup>-3</sup>); Cu (0,5mg dm<sup>-3</sup>); B (0,5mg dm<sup>-3</sup>); S-sulfato (4,9mg dm<sup>-3</sup>); Areia (130g kg<sup>-1</sup>); Silte (280g kg<sup>-1</sup>); Argila (590g kg<sup>-1</sup>) (Embrapa, 1999).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5x3x2, sendo cinco doses de MH (0, 20, 40, 100 e 200 L ha<sup>-1</sup>), três tipos de adubação (AM, composto ou EA) e dois modos de manejo da calagem (com e sem uso de calcário), em cinco repetições, com um total de 150 vasos.

O ensaio foi realizado em vasos, com 2,75 kg de solo. A correção da acidez do solo foi efetuada para elevar a saturação por bases a 60%. Ao solo foi adicionado dois tipos de adubos orgânicos e os fertilizantes minerais (AM) e cinco doses de material húmico (MH) (Tabela 1).

TABELA 1 Características dos adubos orgânicos e do condicionador de solo (MH) estudados.

Características <sup>§</sup>	Composto	EA*	MH <sup>Δ</sup>
pH em água	7,6	8,9	14,3
N-total (g kg <sup>-1</sup> )	12	25,8	4
P (g kg <sup>-1</sup> )	4,24	25,75	34,44
K (g kg <sup>-1</sup> )	6,81	22,28	37,12
Ca (g kg <sup>-1</sup> )	25,48	102,5	1,66
Mg (g kg <sup>-1</sup> )	3,02	6,12	0,26

S-sulfato (g kg <sup>-1</sup> )	5,23	5,23	7,5
B (mg kg <sup>-1</sup> )	106	35	-
Cu (mg kg <sup>-1</sup> )	43	68	0
Fe (g kg <sup>-1</sup> )	48,38	2,18	102,1
Mn (mg kg <sup>-1</sup> )	468	552	7,1
Zn (mg kg <sup>-1</sup> )	473	503	16,2
Umidade (dag kg <sup>-1</sup> )	6,16	16,58	-
CO (mg g <sup>-1</sup> )	128	94	59
Densidade (g cm <sup>-3</sup> )	-	-	1,23

<sup>§</sup>Embrapa (1999); \*EA = esterco de aves; <sup>Δ</sup>MH = condicionador de solos.

A quantidade de adubo orgânico (54,83 g de composto kg<sup>-1</sup> de solo e 24,19 g esterco de aves kg<sup>-1</sup> de solo) adicionada foi calculada visando adicionar o equivalente à dose de nitrogênio (300 ppm), segundo Novais et al. (1991). Considerou-se o índice de conversão em solo do N orgânico (50%), de acordo com CFSEMG (1999).

As avaliações dos atributos fitotécnicos foram feitas após a colheita das plantas, realizada aos 57 dias após o transplântio. E os resultados foram submetidos à análise de variância e para a comparação das médias, utilizou-se o teste de Scott Knott, a 5% de probabilidade e análise de regressão.

## Resultados e discussão

A interação significativa entre tipo de adubação e calagem, para as características massa seca de raiz e massa seca comercial, mostrou que a calagem proporcionou os maiores resultados somente na adubação mineral. O esterco de aves foi o adubo que proporcionou a maior massa seca de raízes, massa fresca e seca comercial independente da calagem, seguido pela adubação com composto orgânico e adubação mineral (Tabela 2).

TABELA 2 Valores médios da massa fresca e seca comercial (gramas), massa fresca total das plantas (gramas), altura (cm), massa seca de raiz (g).

Calagem	Altura		
Sem	19,50Ba	20,98Aa	19,76Bb
Com	18,30Cb	20,66Ba	22,78Aa
Massa fresca total			
Sem	285,83Ba	498,03Ab	312,40Bb
Com	268,64Ca	541,84Aa	442,73Ba
Massa seca de raiz			
Sem	12,92Ba	15,15Aa	3,40Cb
Com	12,42Ba	14,97Aa	8,37Ca
Massa fresca comercial			
Sem	136,09Ca	292,54Ab	176,83Bb
Com	148,28Ca	327,77Aa	265,76Ba
Massa seca comercial			
Sem	10,54Ca	17,12Aa	12,17Bb
Com	9,18Cb	16,40Aa	13,99Ba

§Médias seguidas por letras maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas, para cada característica, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott Knott. EA-esterco de aves; AM-adubação mineral.

A adubação com esterco de aves proporcionou os maiores valores de massa fresca e seca comercial, na presença e na ausência da calagem com relação ao composto orgânico e adubação mineral (Tabela 2). Estudando-se o efeito da calagem em cada tipo de adubação, percebe-se que os melhores resultados para a massa fresca comercial ocorreram na adubação mineral e esterco de aves na presença da calagem (Tabela 2).

No desdobramento de calagem dentro do tipo de adubação, a calagem proporcionou melhores resultados de massa seca comercial somente no tratamento com o uso da adubação mineral (Tabela 2). Na adubação com o uso de composto orgânico, os melhores resultados para massa seca comercial foram obtidos na ausência de calagem.

Os melhores resultados para massa fresca total foram observados com a adubação esterco de aves, independente da calagem (Tabela 2).

O esterco de aves foi o adubo que proporcionou o maior número de folhas e maior diâmetro de cabeça (Tabela 3). O composto orgânico e o adubo mineral não diferiram entre si

quanto ao diâmetro da cabeça da alface. Em geral, o uso da calagem causa uma diminuição no número de folhas enquanto, o diâmetro das cabeças de alface aumenta.

TABELA 3 Valores médios do diâmetro e número de folhas.

Adubação	Número de folhas <sup>§</sup>	Diâmetro <sup>§</sup>
Composto	24,18b	11,57b
EA	27,74a	13,30a
AM	24,32b	11,50b

Calagem	Número de folhas <sup>§</sup>	Diâmetro <sup>§</sup>
Sem	26,16a	11,88b
Com	24,66b	12,36a

<sup>§</sup>Médias seguidas por letras minúsculas nas colunas, para cada característica, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott Knott. EA-esterco de aves; AM-adubação mineral.

Houve interação entre adubação, calagem e doses de MH para a característica massa seca total das plantas (Tabela 4). No desdobramento adubo dentro de calagem *versus* doses de MH, a adubação com esterco de aves proporcionou resultados semelhantes aos obtidos com a adubação mineral, na presença de calagem, exceto na combinação esterco de aves acrescido da dose 100 de MH (Tabela 4). Entretanto, na ausência de calagem, a adubação com esterco de aves foi superior aos demais tipos de adubos, independentemente da dose de MH.

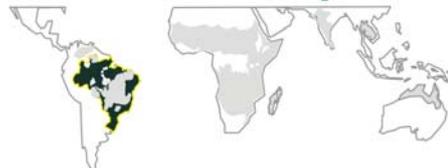
TABELA 4 Valores médios da massa seca total das plantas (g), no desdobramento adubo dentro de calagem *versus* doses de MH, em função adubações (adubo), calagem e doses de MH.

Calagem	Dose MH	Adubação		
		Composto <sup>§</sup>	EA <sup>§</sup>	AM <sup>§</sup>
		massa seca total		
Sem calagem	0	24,19b	28,84a	19,59c
	20	22,13b	30,11a	19,26b
	40	21,92b	28,91a	21,28b
	100	21,57a	25,64a	23,96a
	200	20,76b	30,04a	20,76b



Desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais

12 a 17 de outubro de 2008  
ParlaMundi, Brasília, DF



Calagem	0	20,00b	25,93a	27,05a
	20	18,80b	25,09a	25,41a
	40	16,23b	29,46a	26,22a
	100	17,56c	27,95a	23,76b
	200	14,64b	29,44a	27,42a

§ Médias seguidas pela mesma letra na linha, para cada característica, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott Knott. EA-esterco de aves; AM-adubação mineral.

No desdobramento de calagem dentro de adubo *versus* doses de MH, percebe-se que a ausência ou presença da calagem não causou diferenças entre a massa seca total das plantas, quando se utilizou esterco de aves na adubação. Já no tratamento composto orgânico e doses de MH, os maiores resultados foram obtidos na ausência da calagem (Tabela 5). No entanto, na adubação mineral e doses de MH, os melhores resultados ocorreram na presença de calagem.

TABELA 5 Valores médios da massa seca total das plantas (g), no desdobramento de calagem dentro de adubo versus doses de MH, em função adubações (adubo), calagem e doses de MH.

Adubação	Dose MH	Massa seca total	
		Sem calagem <sup>§</sup>	Com calagem <sup>§</sup>
Composto	0	24,19a	20,00b
	20	22,13a	18,80a
	40	21,92a	16,23b
	100	21,57a	17,56b
	200	21,29a	14,64b
EA	0	28,84a	25,93a
	20	30,11a	25,09b
	40	28,91a	29,46a
	100	25,64a	27,95a
	200	30,04a	29,44a
AM	0	19,59b	27,05a
	20	19,26b	25,41a
	40	21,28b	26,22a
	100	23,96a	23,76a
	200	20,76b	27,42a

§ Médias seguidas pela mesma letra na linha, para cada característica, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott Knott. EA-esterco de aves; AM-adubação mineral.



No desdobramento da interação de doses de MH, dentro de adubo versus calagem, houve influência significativa para o tratamento esterco de aves com calagem e para o composto orgânico com calagem. No estudo de calagem com esterco de aves, a equação de regressão não se ajustou ao conjunto de dados, em função do reduzido coeficiente de determinação. Quanto ao estudo das doses de MH no tratamento composto orgânico com calagem, observou-se uma queda linear da massa seca total, na medida em que aumentaram as doses de MH, com a seguinte equação:  $y = 19,026 - 0,0219x$  ( $R^2 = 0,71$ ).

O estímulo à produção da alfaca que seria esperado com o uso das substâncias húmicas não ocorreu.

### Conclusões

O esterco de aves, em relação ao composto orgânico e à adubação mineral, promoveu um maior desenvolvimento de raízes, o que resultou em maior produção de matéria seca de alfaca.

Quando o adubo fornecido à alfaca foi o mineral, a prática de correção da acidez mostrou-se essencial para propiciar maior produção da cultura, o que reflete em todas as características fitotécnicas avaliadas.

### Referências bibliográficas

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**; 5º aproximação. Viçosa: UFV, 1999. 359 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos (Rio de Janeiro, R. J.). **Manual de análises químicas de solos**. – Brasília: Embrapa Comunicação para transferência de tecnologia, 1999a. 370 p.

NOVAIS, R. F.; NEVES, J. E. L.; BARROS, N. F. Teores de nutrientes a serem adicionados ou atingidos em ensaios de vaso In: OLIVEIRA, A. J.; GARRIDO, W. E.; ARAÚJO, J. D.; LOURENÇO, S. Métodos de pesquisa em fertilidade do solo. 1991. p. 195-195.