

## UTILIZAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS SEMICURADOS NA PRODUÇÃO DA ALFACE (*LACTUCA SATIVA*)

*Fabio Fernando Araújo*

Professor doutor de Microbiologia e Fitopatologia do Curso de Graduação e Pós graduação em Agronomia da UNOESTE  
Email: [fabio@unoeste.br](mailto:fabio@unoeste.br)

*Welli Carla Galvani Pereira*

Engenheira Agrônoma curso de agronomia UNOESTE  
Email: [wellicarla@yahoo.com.br](mailto:wellicarla@yahoo.com.br)

*Carlos Sergio Tiritan*

Professor doutor de Pedologia e fertilidade de solos da UNOESTE, Presidente Prudente, SP  
Email: [tiritan@unoeste.br](mailto:tiritan@unoeste.br)

*José Salvador Simoneti Foloni*

Professor doutor de culturas agrícolas no curso de agronomia da UNOESTE, Presidente prudente, SP  
Email: [sfoloni@unoeste.br](mailto:sfoloni@unoeste.br)

**Resumo** - Foi estudado o efeito de duas doses de composto orgânico semicurado de composição distinta no desenvolvimento da alface. Os dois compostos foram produzidos previamente sendo originados da mistura de palha de semente de *Brachiaria* com esterco de gado e esterco de galinha. O período de compostagem foi de 35 dias com o monitoramento da temperatura e avaliação da relação C/N. O experimento de avaliação da produção de alface foi conduzido durante 30 dias. O composto de esterco de galinha aumentou o rendimento da alface nas duas doses avaliadas. O composto com esterco de gado teve desempenho inferior ao composto com esterco de galinha e proporcionou redução do crescimento na maior dose conduzida. Quanto as dosagens utilizadas não houve diferença no composto com esterco de galinha, mas no composto esterco de gado a maior dosagem aumentou o crescimento da planta. O composto com esterco de galinha, produzido em 35 dias, foi considerado adequado para a utilização na adubação do alface com incrementos na produção.

**Palavras-chave:** compostagem, fertilizante orgânico, nutrição

## USE OF ORGANIC COMPOST SEMICURED IN THE LETTUCE (*LACTUCA SATIVA*) YIELD

**Abstract** - In order to evaluate the effects of two doses of organics composts of two different origins in the lettuce yield was conduced this work. The composts, originated from mixture of straw brachiaria seed, cattle manure and chicken manure. The composting was conduced by 35 days with monitoring of temperature. Lettuce yield was evaluated in experiment carried during 30 days. The chicken manure compost increased lettuce yield in the two doses evaluated. The cattle manure compost didn't increased the growth of lettuce in the larger dose. The chicken manure compost, with 35 days, was recommended for utilization in the fertilization of lettuce with increments in the yield.

**Keywords:** Composting mineral nutrition, organic fertilizer.

## INTRODUÇÃO

No Brasil, o lixo orgânico representa mais da metade do total coletado, sendo que apenas 1,5 % do lixo orgânico é reciclado. A compostagem é uma excelente alternativa para o tratamento dos resíduos orgânicos, principalmente em países tropicais, pois é a forma mais

eficaz de se conseguir uma biodegradação controlada dos resíduos orgânicos. A mesma pode ser definida como um processo aeróbico e controlado de tratamento com estabilização dos componentes químicos, diminuição da carga orgânica e oxi-redução dos elementos químicos para formas mineralizadas (ALVES, 2005).

O processo de compostagem pode ser dividido em duas fases, denominadas de degradação ativa e maturação

ou cura, embora alguns autores dividam esse mesmo processo em três fases distintas, conhecidas como decomposição, semicura e maturação ou humificação. A fase de semicura estaria envolvendo o final da fase de degradação ativa e grande parte da fase de maturação, quando comparada às divisões em apenas duas fases (PEREIRA NETO, 1996). Todo esse processo envolve uma população bastante heterogênea de microorganismos, bactérias, fungos e actinomicetos, além de organismos como as minhocas, e cada fase é caracterizada pela ação principal destes numa determinada faixa de temperatura. A fase de degradação ativa é necessariamente termofílica (45° a 65°C) aumentando a eficiência do processo e eliminando microorganismos patogênicos. Ocorre nesse primeiro momento uma decomposição da matéria orgânica facilmente degradável, como os carboidratos, e uma maior estabilização da matéria orgânica. Já a fase de maturação ou cura é caracterizada como mesofílica, devido a temperatura manter-se na faixa de 30° a 45°C, durante grande parte da fase, caindo para 25 a 30° C no final do processo. Nessa fase ocorre a formação de substâncias húmicas que caracterizam a estabilização final do composto e a viabilidade para uso (ALVES, 2005). Com a necessidade de utilização imediata do composto muitas vezes os agricultores não esperam o tempo necessário para a maturação ou estabilização final do composto utilizando-o principalmente na fase de semicura quando a temperatura do mesmo está em declínio.

De maneira geral, todos os restos orgânicos podem ser utilizados no preparo de compostos: restos vegetais fibrosos (palhadas, sabugos de milho triturados, cascas de milho, arroz, feijão, folhas secas, bagaços, restos de podas, etc.) e resíduos ricos em nitrogênio (mais comumente, aqueles de origem animal, tais como esterco fresco, camas de animais, resíduos de frigorífico ou tortas oleaginosas, leguminosas, etc.) os quais irão facilitar a fermentação (KOZEN, 1999).

A compostagem rápida e eficiente é favorecida por materiais que depois de misturados resultem em uma relação C/N (proporção da porcentagem de carbono orgânico para de nitrogênio total) entre 26 e 35. Se for muito maior que esta faixa o material irá demorar a se decompor, se for menor, parte do N será perdida (KIEHL, 1998). Caso não se disponha da análise química dos resíduos a serem utilizados, mostrando principalmente os

seus teores de carbono e nitrogênio, geralmente as pilhas de composto são feitas utilizando-se 3 a 4 partes de resíduo fibroso (rico em carbono) para 1 parte de esterco fresco (resíduos mais ricos em nitrogênio), em volume (KIEHL, 1980).

A adubação orgânica é feita através da utilização de vários tipos de resíduos, tais como: esterco curtido, vermicomposto de minhocas, compostos fermentados, biofertilizantes enriquecidos com micronutrientes e cobertura morta. Todos esses materiais são ricos em microorganismos, macro e micronutrientes, antibióticos naturais e substâncias promotoras de crescimento. A mesma diferencia-se da adubação convencional por ser de liberação lenta, tendo em contrapartida uma ação mais prolongada, além de favorecer a formação e estruturação da microflora no solo. É a melhor forma de fornecer N na fase do plantio, principalmente, quando se utiliza mudas convencionais, pois as perdas são mínimas; além disso estimula o desenvolvimento das raízes (SOUZA, 2003). Neste sentido o presente trabalho teve como objetivo avaliar a adubação orgânica no desenvolvimento da alfaca utilizando-se compostos orgânicos semicurados.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em duas etapas, sendo a primeira etapa (compostagem) realizada nas dependências da empresa Sementes SENAL, Tarabai, SP, no período de 30 de agosto a 30 de outubro de 2006 e a segunda etapa realizada na horta experimental da Faculdade de Ciências Agrárias, UNOESTE, Presidente Prudente, SP, no período de 30 de outubro a 10 de dezembro 2006.

Na primeira etapa para obtenção do composto orgânico foi realizada a compostagem de resíduo oriundo do beneficiamento de sementes de pastagens, denominado palha de semente de capim. Este resíduo foi misturado com esterco de gado e esterco de galinha, separadamente, formando-se duas pilhas de compostagem. Para a montagem das pilhas de compostagem foi calculada a relação C/N dos resíduos utilizados, a partir das análises químicas efetuadas nos resíduos de acordo com metodologia de Malavolta et al. (1997). Os resultados da composição química e da relação C/N de cada resíduo estão na Tabela 1.

**Tabela 1** Análise química dos resíduos utilizados no composto orgânico

Resíduo	%C	% N	% P	% K	C/N
Esterco de gado	30	1,4	0,3	2,1	19/1
Esterco de galinha	33	3,9	1,1	1,4	8/1
Palha de semente de capim	34	1,1	0,1	0,6	31/1

As proporções de cada pilha foram as seguintes:  
**Pilha com esterco de gado** - uma parte de palha para uma parte de esterco de gado ou 130 kg de palha para 130 kg de esterco de gado com relação C/N estimada para 26/1 de acordo com a tabela 1. **Pilha com esterco de galinha** - três partes de palha para uma parte de esterco de

galinha com as seguintes quantidades 100 kg de esterco e 300 kg de palha. Relação C/N estimada para 26/1 de acordo com a tabela 2.

Tabela 2 Análise de fertilidade no solo utilizado no experimento

Parâmetros	Resultado
pH ( CaCl <sub>2</sub> )	5.3
Matéria orgânica (g/dm <sup>3</sup> )	8
Cálcio (mmol/dm <sup>3</sup> )	20
Magnésio (mmol/dm <sup>3</sup> )	3
Potássio (mmol/dm <sup>3</sup> )	1.3
Fósforo (mg/dm <sup>3</sup> )	68
Soma de bases (mmol/dm <sup>3</sup> )	24
CTC (mmol/dm <sup>3</sup> )	47
V <sup>o</sup>	51

A compostagem foi conduzida durante 50 dias, onde durante este período procedeu-se reviramento mecânico da pilha, duas vezes por semana com adequação de umidade para valores próximos de 40% e medição da temperatura no interior da pilha, diariamente, com auxílio

T1 – Testemunha

T2 – Composto de esterco de gado – 20g vaso<sup>-1</sup>

T3 – Composto de esterco de gado (2X) – 40g vaso<sup>-1</sup>

T4 – Composto de esterco de galinha – 10g vaso<sup>-1</sup>

T5 – Composto de esterco de galinha (2X) – 20g vaso<sup>-1</sup>

Para avaliação do desenvolvimento da alface foi realizada a coleta das plantas aos 30 dias de idade e procedido a determinação do número de folhas e avaliação da massa fresca da parte aérea e raiz.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos inteiramente casualizados com cinco repetições. Os dados foram submetidos a análise de variância utilizando-se o programa SISVAR e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O acompanhamento da temperatura do composto demonstrou que a pilha contendo esterco de gado alcançou temperaturas que oscilaram entre 50 e 65° C e a pilha contendo esterco de galinha alcançou temperaturas entre 60 e 75° C (figuras 1 e 2). Kiehl (1998) citou que temperaturas prolongadas de 70 a 75° C reduzem a atividade benéfica dos microrganismos e aumenta a possibilidade de perdas de nitrogênio por volatilização da amônia, caso típico da compostagem de esterco de galinha. Segundo este autor a temperatura ótima encontra-se entre 40 a 60° C, tendo como média ideal 55° C. Em nosso o composto de esterco de gado ficou mais próximo da faixa de temperatura preconizada como ideal.

de termômetro. A análise química final do composto esta descrita na Tabela 2.

Para avaliação dos compostos orgânicos produzidos foi efetivada a segunda etapa com a condução de um ensaio de adubação orgânica na cultura da alface (cultivar Verônica). O ensaio foi conduzido em solo (argissolo vermelho-amarelo) acondicionado em vasos plásticos com capacidade para 2 quilos de solo. O resultado da análise do solo, utilizado no ensaio, esta descrita na tabela 1. Os tratamentos, para efetivação da adubação no alface, foram calculados para fornecimento de 60 kg de N ha<sup>-1</sup> para a cultura (RAIJ et al,1997). Para cálculo da disponibilização de N, nos compostos orgânicos, foi estimado a taxa de mineralização do N total em 25% para o composto de esterco de gado e 35% para o composto de esterco de galinha. Foram também conduzidos tratamentos utilizando-se o dobro da quantidade de composto calculado pela estimativa anterior. Os seguintes tratamentos foram então efetivados:

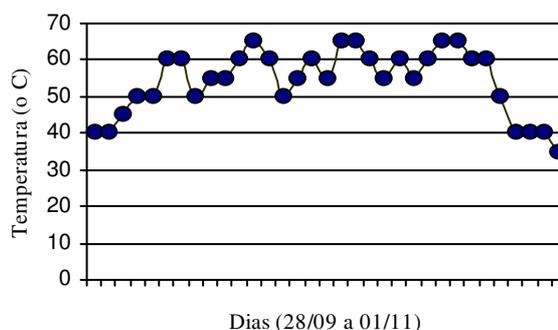


Figura 1 Avaliação da temperatura durante a condução da pilha de composto palha de semente de capim + esterco de gado.

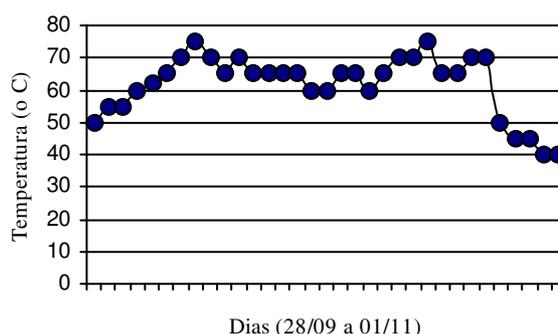


Figura 2 Avaliação da temperatura durante a condução da pilha de composto palha de semente de capim + esterco de galinha.

A relação C/N encontrada na análise final do composto (Tabela 4) revela que o composto atingiu a semicura ou bioestabilização (relação C/N próxima de 18/1 e temperatura em declínio), porém para ser considerado um produto acabado teria que alcançar relação próxima de 10/1 (KIEHL, 1998). O tempo de

compostagem de 35 dias pode ser considerado curto, contudo é importante considerar características como a relação C/N e o acompanhamento da temperatura do composto. Segundo Kiehl (1998) um composto com relação C/N igual ou menor que 18/1 e que permaneceu por um bom período na fase termófila não é considerado danoso para sementes ou raízes das mudas transplantadas. Avaliando efeito de tipos de compostos diferentes na adubação da alface Villas Boas et al. (2004) utilizou compostos com relação variando de 10/1 a 26/1, produzidos no mesmo período, e que não demonstraram efeitos fitotóxicos na cultura.

Na produção de massa fresca na parte aérea na alface houve efeito distinto quanto a adubação em relação a testemunha (Tabela 5). O composto produzido a partir do esterco de galinha apresentou melhor desempenho nas duas doses avaliadas. A maior dosagem do composto a base de esterco de gado proporcionou redução do crescimento da planta quando comparado com a menor dosagem. Não houve diferença no tocante a produção de massa fresca de raiz em todos os tratamentos. Na avaliação do número de folhas em cada tratamento observou-se também superioridade nos tratamentos que receberam a adubação.

Tabela 4 Análise química dos compostos orgânicos utilizados no experimento de adubação do alface

Composto	%Mat. Orgânica	% N	% P	% K	C/N
Esterco de gado	46,0	1,3	0,2	1,3	19/1
Esterco de galinha	47,6	1,8	0,4	0,8	15/1

Tabela 5 Produção de massa fresca da parte aérea e raiz e número de folhas em alface adubado com compostos orgânicos.

Tratamento	Massa fresca da p. aérea (g por planta)	Massa fresca da raiz (g por planta)	Número de folhas por planta
Testemunha	13,89 b <sup>1</sup>	3,18 a	7,8 b
Esterco de gado	28,01 a	4,01 a	10,4 a
Esterco de gado (2X)	22,59 b	2,12 a	8,8 b
Esterco de galinha	31,56 a	2,37 a	12,0 a
Esterco de galinha (2X)	35,24 a	2,74 a	10,4 a

1. Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ )

A liberação de nutrientes pode ser mais rápida nos compostos com relação C/N mais baixa o que resulta em melhores condições para o desenvolvimento de plantas de ciclo curto (Villas Boas, 2004). Além disto pode também aumentar a retenção de umidade. Estes fatos podem explicar o melhor desempenho do composto com esterco de galinha no desenvolvimento da alface.

Quando se incorpora ao solo materiais palhosos, ricos em celulose, com relação C/N alta, haverá consumo de nitrogênio do solo pelos microrganismos, causando deficiência temporária às plantas (KIEHL, 1998). Em nosso trabalho a maior dose do esterco de gado aplicado proporcionou menor crescimento das plantas o que pode sugerir que este composto não estava na relação C/N ideal para a utilização e que a maior dose utilizada tenha causado alguma reação no solo. Mengel (1996) citou que nos solos tratados com resíduos orgânicos a mineralização do N é altamente dependente da composição do resíduo, sobretudo a relação C/N. Este parâmetro também foi citado como a possível causa para decréscimo da produção de alface com utilização de doses elevadas de esterco de gado na adubação da alface (PORTO et al. 1999).

O composto produzido com esterco de galinha promoveu incrementos na biomassa fresca da parte aérea e número de folhas na alface mesmo na menor dosagem.

Este composto poderia ser indicado para o uso na cultura nas dosagens avaliada. Santos et al. (2001) relataram que os componentes de produção da alface aumentaram linearmente com o incremento das doses de compostos orgânicos. O composto produzido a partir do esterco de gado necessitaria de tempo maior de compostagem para redução da relação C/N e maior estabilização do produto. Este resultado confirma o que foi citado por Kiehl (1998) que cita que o composto para ser utilizado teria que ter a relação C/N abaixo de 18/1.

## CONCLUSÕES

O composto com esterco de galinha, produzido em 35 dias, foi considerado adequado para a utilização na adubação do alface com incrementos na produção.

O composto com esterco de gado, produzido em 35 dias, apresentou relação C/N alta e proporcionou menor crescimento das plantas, com isto o mesmo necessita de maior tempo de compostagem para melhorar seu desempenho.

As menores dosagens dos compostos avaliados utilizadas na adubação foram consideradas satisfatórias para desenvolvimento da alface.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, R.. **Preparo de composto orgânico na pequena propriedade rural**. Rio Preto: USP, 2005. 8p.

KIEHL, E. J. **Manual de compostagem: Maturação e qualidade do composto**. Piracicaba: E. J. Kiehl, 1998. 171p.

KIEHL, E. J. **Preparo do composto na fazenda**. 2. ed. Brasília: EBRATER, 1980. 14 P.

KOZEN, . **Estabilização de resíduos orgânicos em processos de compostagem**. Sete Lagoas: Embrapa, 1999. 6 p.

MALAVOLTA E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA A.S. **Avaliação do estado nutricional das plantas**. Piracicaba: Associação Brasileira para pesquisa de potassa e do fosfato,. 201p. 1997

MENGEL, K. Turnover of organic nitrogen in soils and its availability to crops. **Plant and soil**, v. 181, p. 83-93, 1996.

PEREIRA NETO, J.T. **Manual de Compostagem**. Rio Preto: USP, 1996. 190p.

PORTO, V. C. N.; NEGREIROS, M. Z.; BEZERRA NETO, F.; NOGUEIRA, I.C.C. Fontes e doses de matéria orgânica na produção de alface. **Caatinga**, Mossoró, v. 12, p. 7-11, 1999.

SANTOS, R.H.S.; SILVA, F.; CASALI, V.W. D.; CONDE, A. R. Efeito residual da adubação com composto orgânico sobre o crescimento e produção de alface. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 36, p. 1395-1398, 2001.

SILVA, L. S. **Nutrição, calagem e adubação**. Acaraju: Embrapa, 2003.5 p.

VAN RAIJ, B., CANTARELLA, H., QUAGGIO, A.M.C, 2ed. ver.atual. **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. Campinas: IAC,1997.

VILLAS BOAS R. L. et al. Efeito de doses e tipos de compostos orgânicos na produção de alface em dois solos sob ambiente protegido. **Horticultura brasileira**, v. 22, p. 28-34, 2004