



EFEITO DA APLICAÇÃO FOLIAR DE BIOFERTILIZANTE NA CULTURA DA ALFACE CRESPA VENERANDA (*Lactuca sativa* L.)

Alexsandro de Jesus Santos¹, Oziel Pinto Monção², Paulo Roberto Cleyton de Castro Ribeiro², Rubens Ferreira Amaral¹, Tadeu Cavalcante Reis³

1. Engenheiro Agrônomo, Universidade do Estado da Bahia – UNEB, (E-mail: alexgugu5@hotmail.com)
2. Mestrando em Agricultura Tropical, Universidade Federal do Espírito Santo – UFES - CEUNES
3. Professor Doutor, Universidade do Estado da Bahia – UNEB, Bahia – Brasil

Recebido em: 30/09/2013 – Aprovado em: 08/11/2013 – Publicado em: 01/12/2013

RESUMO

Os biofertilizantes líquidos têm sido empregados nas mais diversas culturas, sejam como única fonte de nutrientes ou juntamente com adubos minerais, no entanto são poucas as referências sobre o seu efeito nutricional. Dessa forma, esse trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da aplicação do biofertilizante produzido com esterco bovino e aplicado via adubação foliar na cultura da alface crespa veneranda. Após uma adubação de base com esterco bovino curtido nos canteiros de 1 x 1 m, estes receberam as mudas da alface transplantadas, que receberam aplicações das doses crescentes de biofertilizante (0, 10, 20, 30 e 40%). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizado (DBC), com 4 repetições. As variáveis altura da planta e número de folhas foram avaliadas aos 10, 20, 30 e 40 dias após o transplante, já a massa fresca e a massa seca foram avaliadas aos 45 dias. Foi identificado que a aplicação do biofertilizante nas maiores concentrações (30 e 40%) se mostraram superiores no que diz respeito à altura das plantas no início do desenvolvimento das plantas de alface, no entanto esse efeito não se manteve ao longo do experimento.

PALAVRAS-CHAVE: Orgânico, fertilizante, nutrientes

EFFECT OF LEAF APPLICATION BIOFERTILIZER CULTURE IN LETTUCE CRESPA VENERANDA (*Lactuca sativa* L.)

ABSTRACT

The liquid bio-fertilizers have been used in various cultures, whether as the sole source of nutrients, or with mineral fertilizers, however, there are few references on their nutritional effect. Thus, this study aimed to evaluate the effects of the application of biofertilizer with manure and applied via foliar fertilization on lettuce cresspa veneranda. After a base fertilization with cattle manure in the beds of 1 x 1 m, they

received the transplanted seedlings of lettuce, which received applications of increasing doses of biofertilizer (0, 10, 20, 30 and 40%). The experimental design was a randomized block design (RBD) with four replications. The variables plant height and number of leaves were evaluated at 10, 20, 30 and 40 days after transplantation, but the fresh weight and dry weight were assessed at 45 days. It was noted that the use of biofertilizer the highest concentrations (30 and 40%) was superior with regard to plant height at the beginning of the development of lettuce plants, however, this effect was not maintained throughout the experiment.

KEYWORDS: Organic, fertilizer, nutrientes

INTRODUÇÃO

A necessidade de fornecer nutrientes às plantas, levando em consideração os custos de produção, o aumento da demanda na produção de alimentos e os problemas ambientais que a sociedade atual vem enfrentando, faz com que as pesquisas no setor agrícola se desenvolvam de forma crescente (CHICONATO et al., 2013).

Biofertilizantes são adubos vivos, porque é constituído de microrganismos. É um adubo orgânico que pode ser líquido ou sólido resultante de um processo de decomposição da matéria orgânica (animal ou vegetal), pela fermentação microbiana, com ou sem a presença de oxigênio, ocorrida em meio líquido (PENTEADO, 2010).

A utilização de biofertilizantes tem aumentado nos últimos anos, devido aos elevados custos dos adubos minerais e aos efeitos benéficos que a matéria orgânica proporciona aos solos. A matéria orgânica fornecida a partir de esterco animal e compostos orgânicos, além de melhorar características físicas e químicas do solo, tem sido utilizada a fim de reduzir a utilização de adubos químicos (GALBIATTI et al., 2007).

Além disso, o uso irracional de fertilizantes minerais, tanto em sistemas convencionais de cultivo quanto em sistemas hidropônicos, pode causar sérios danos ao ambiente e provocar escassez precoce de muitas reservas naturais de alguns elementos essenciais à agricultura, fato este que deu origem ao intuito de diminuir ou substituir os fertilizantes minerais por biofertilizantes orgânicos (VILLELA JUNIOR et al., 2003).

O efeito nutricional dos biofertilizantes tem sido estudados em algumas culturas, tais como *Brachiaria brizantha* (FERREIRA et al., 2013), alface (CHICONATO et al., 2013; ROEL et al., 2007; MEDEIROS et al., 2007), maracujá (COLLARD et al., 2001); RODOLFO JUNIOR et al., 2008) e feijão (GALBIATTI et al., 2011). Os trabalhos que existem, referem-se apenas a efeitos genéricos sem, no entanto se atentar para resultados de pesquisas desenvolvidas de forma sistemática e que respeitem os preceitos científicos necessários. A grande parte dos trabalhos apresentam resultados dos efeitos do uso de biofertilizantes, de maneira empírica, baseando-se apenas em unidades de observação.

Diante deste contexto, a presente pesquisa objetivou avaliar os efeitos de biofertilizante sobre o desenvolvimento da Alface (*Lactuca sativa* L.).

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no campo experimental da Universidade do Estado da Bahia - UNEB, *Campus* - IX, situada no município de Barreiras – BA, geograficamente localizada na latitude 12°53'51,2" S e longitude 45°30'10,9"O, com

446 m de altitude média. Segundo a classificação de Köppen, o clima predominante da região é do tipo Aw, ou seja, tropical subúmido com chuvas no verão e período seco bem definido no inverno.

O solo da área foi caracterizado pedologicamente como Latossolo Amarelo (EMBRAPA, 1999) e os níveis de fertilidade avaliados anteriormente à instalação do experimento seguem descritos na tabela 1. O preparo do solo constou de uma limpeza da área com a prática da capina manual retirando as plantas espontâneas no local do experimento, para em seguida ser feita a medição e marcação dos canteiros e a síntese dos mesmos.

TABELA 1- Características químicas do solo da área experimental da Universidade do Estado da Bahia - BA, 2013.

Ph (H ₂ O)	P	K	Ca	Mg	CO	Zn	Fe	Mn	Cu
	mg dm ⁻³					cmol _c dm ⁻³			
5,77		96,8	1,7	0,6		1,5	59,8	1,2	0,89

Quanto à adubação de base, foi utilizado esterco bovino curtido na proporção de 5 Kg m⁻². As mudas de alface crespa veneranda (*Lactuca sativa* L.) foram produzidas em canteiros de germinação, nas dimensões de 1,20 x 10 m, adubados com esterco bovino curtido, realizando todas as etapas dos tratamentos culturais até as plântulas atingirem altura ideal para o transplante a campo. Após esse procedimento foram transplantadas às mudas para os canteiros definitivos que receberam duas irrigações diárias, realizadas manualmente com regadores, divididas em dois períodos, início da manhã e final da tarde.

O biofertilizante utilizado no presente estudo foi preparado com os seguintes ingredientes: 20 L de resíduos do rúmen de bovino, 12 Kg de esterco bovino, 1 L melaço de cana-de-açúcar, 1 Kg de fubá de milho, 1 L de leite, 1 Kg de pó de rocha, 1 Kg de cinza, resto de verduras diversas e capim de corte picado, de acordo com a adaptação de (PENTEADO, 2010). A análise do biofertilizante foi realizada no laboratório de análises químicas de matéria orgânica da Universidade Federal de Viçosa e sua composição química segue descrita na tabela 2.

TABELA 2. Composição química do biofertilizante utilizado no experimento.

N	P	K	Ca	Mg	S	CO	C/N
-----%							
0,124	0,054	0,18	0,19	0,05	0,03	0,21	1,69
Zn	Fe	Mn	Cu	B	Ph (H ₂ O)		
-----ppm-----							
42	662	37	29	--	7,2		

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso (DBC), com quatro repetições, tendo como unidade experimental canteiros com 1 m², contendo nove plantas. O experimento foi composto por cinco tratamentos, representado por

doses crescentes do biofertilizante descrito acima, utilizado na adubação foliar da *L. sativa* L., sendo usadas as seguintes diluições: 0; 10; 20; 30 e 40%. Foram realizadas quatro aplicações das respectivas soluções, sendo iniciado a partir do 10º dia, após o transplante das mudas, mantendo o mesmo espaçamento de tempo entre as aplicações, ou seja, de 10 em 10 dias, sendo que em cada aplicação foram utilizados 10L m².

Na síntese das soluções (biofertilizantes), foram utilizados um becker, baldes graduados e regadores para aplicação do biofertilizante diluído. Antes de cada aplicação, realizaram-se as avaliações das variáveis, altura de planta e número de folha, totalizando quatro avaliações ao final do experimento.

A variável altura de planta foi obtida do colo da planta até a extremidade mais alta da folha, com o auxílio de duas réguas graduadas usando uma horizontal e a outra vertical. Quanto ao número de folhas esta foram contadas, desde as basais até última folha expandida. Aos 45 dias após o transplante das mudas, as plantas de todos os blocos foram retiradas e avaliadas quanto as variáveis, massa fresca, comprimento da raiz e massa seca. Em seguida, as plantas foram levadas ao laboratório de Física do Solo da Universidade do Estado da Bahia - UNEB, onde foi aferida a massa fresca, por meio de uma balança de precisão analítica, expressa em gramas. O comprimento das raízes foi determinado, tendo como base o colo da planta até a extremidade inferior da raiz, utilizando-se uma régua graduada. Esse procedimento foi realizado após ser retirado o excesso de terra das raízes, por meio de lavagem. Após a pesagem da matéria fresca, as folhas de alface e as raízes foram condicionadas em saquinhos de papel, devidamente identificados, e levadas à estufa de circulação de ar forçado, à uma temperatura de aproximadamente 65°C. Após 72 horas as mesmas foram retiradas e pesadas em balança de precisão analítica, expressas em gramas, obtendo assim o valor da matéria seca das folhas e raízes.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste de TUKEY a 5% de probabilidade, por meio do Software ASSISTAT.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se observar que os dados de altura de plantas foram significativos ao nível de 5% de probabilidade para a primeira avaliação. Nas demais avaliações não foram verificadas diferença significativa ao nível de 5%. Situação semelhante foi observada para numero de folhas, onde não houve valores significativos em nenhuma das épocas de avaliações, conforme a análise representada na tabela 3.

TABELA 3. Resumo da análise de variância com os valores de Probabilidade (p) para Altura de Planta e Numero de folha da *L. sativa* L. cultivada sob diluições crescentes de biofertilizante.

Fonte de variação	Altura de Planta				Numero de Folha			
	Avaliação				Avaliação			
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a
Bloco	0,2553	>0,050	>0,050	>0,050	>0,050	0,3269	0,3626	>0,050
Tratamento	<0,001	>0,050	>0,050	>0,050	0,2497	0,1547	>0,050	>0,050

p < 0,05 valores significativos ao nível de 5% de probabilidade erros, p ≥ 0,05 não significativo.

Analisando a altura de planta, com à aplicação de diferentes concentrações do biofertilizante, constatou-se que apenas na primeira avaliação houve uma diferença significativa entre os tratamentos. Os tratamentos que obtiveram efeito significativo, estão representado pelas concentrações de 30 e 40%.

TABELA 4. Altura das plantas (cm) de alface cv. Veneranda após aplicação de níveis crescentes de biofertilizantes.

Diluições (%)	10 dias	20 dias	30 dias	40 dias
0	3,95 b	6,33 a	7,03 a	9,83 a
10	3,53 b	6,71 a	7,75 a	9,55 a
20	4,66 ab	5,99 a	6,96 a	9,15 a
30	5,54 a	6,14 a	7,40 a	10,47 a
40	5,91 a	6,10 a	7,73 a	10,54 a
C.V. (%)	13,15	10,47	11,12	14,33

As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erros. C.V, - Coeficiente de Variação.

De acordo com RESENDE (2004), caules com até 6,0 cm são os mais adequados, sendo que são aceitáveis para processamento industrial até ao limite de 9,0 cm, acima destes valores não são recomendados. Neste contexto os valores aqui encontrados se enquadram no padrão citado, mesmo nos tratamentos que mais se destacaram sobre a altura das plantas de alface. MEDEIROS *et al.*, (2007), observaram que a variável altura de planta, não respondeu seignificativamente à aplicação de biofertilizante na produção de mudas de alface em diferentes substratos.

Assim como ocorrido para as duas últimas avaliações de altura de planta, os dados obtidos para número de folhas, não apresentaram diferenças significativas entre os níveis crescentes do biofertilizante aplicado (Tabela 5).

TABELA 5. Número de folhas de alface cv. Veneranda após aplicação de níveis crescentes de biofertilizantes.

Diluições(%)	10 dias	20 dias	30 dias	40 dias
0	4,60 a	6,61 a	9,06 a	10,88 a
10	4,19 a	6,47 a	9,00 a	11,28 a
20	4,03 a	6,22 a	8,22 a	11,89 a
30	4,75 a	6,72 a	8,57 a	11,64 a
40	4,94 a	7,50 a	9,11 a	11,19 a
C.V. (%)	13,65	10,1	11,47	14,31

As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erros. C.V, - Coeficiente de Variação.

Tal comportamento discorda de CHICONATO *et al.*, (2013), que estudaram o

efeito de biofertilizantes sobre alface em dois níveis de irrigação. Os autores observaram que os tratamentos com biofertilizantes apresentam melhores resultados que a adubação mineral, e que apresentaram maior número de folhas com a elevação das doses de biofertilizantes; a maior dose (60 m³ ha⁻¹) apresentou os melhores resultados em todas as variáveis analisadas, exceto massa seca.

Para a massa seca, a adubação mineral apresentou maiores valores. A matéria orgânica, fornecida a partir de esterco animal e compostos orgânicos presentes na solução biofertilizante, além de servir com fonte nutricional eficiente para com as necessidades fisiológicas vegetais, apresenta efeitos positivos sobre as características físicas e químicas do solo, efeitos estes, que não são observados na adubação mineral, portanto, os biofertilizantes apresentam-se como fonte alternativa frente aos adubos químicos (GALBIATTI *et al.*, 2007).

Quanto às variáveis, massa seca de raízes, massa seca de folhas e comprimento de raízes, não foi observada diferenças entre os tratamentos (Tabela 6).

TABELA 6. Massa seca de raízes (g), massa seca de folhas (g) e comprimento de raízes (cm) da alface cv. Veneranda submetida à aplicação de níveis crescentes de biofertilizantes.

Diluições (%)	Massa seca de raízes	Massa seca de folhas	Comprimento de raízes
0	6,44 a	0,03375 a	9,27 a
10	5,79 a	0,03125 a	10,80 a
20	4,55 a	0,03000 a	10,13 a
30	8,79 a	0,03125 a	10,95 a
40	7,09 a	0,04125 a	10,59 a
C.V. (%)	33,85	24,07	10,94

As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erros. C.V, - Coeficiente de Variação.

Possivelmente, o uso do esterco bovino como base tenha sido suficiente para suprir a demanda nutricional da alface ao longo do cultivo. O esterco bovino necessita de um tempo de reação no solo para que possa disponibilizar os nutrientes na rizosfera do solo. Ao passo que as plantas de alface se desenvolveram o esterco bovino pode ter sofrido um aumento na taxa de mineralização de sua matéria orgânica, disponibilizando os nutrientes.

Para que se torne disponível às plantas, é necessário que o Nitrogênio orgânico seja mineralizado, sendo necessário estimar a fração deste elemento a ser disponibilizado para as plantas, ou a taxa de decomposição dos compostos nitrogenados do resíduo (STRAUS, 2000).

A decomposição da matéria orgânica é dependente da atividade dos macro e microrganismos (formigas, minhocas, bactérias e fungos) responsáveis pela trituração e decomposição da matéria orgânica. O equilíbrio ideal entre taxa de imobilização e mineralização da matéria orgânica situa-se na relação C/N entre 20 e 30. A ocorrência de alta atividade microbiana indica que a decomposição do material adicionado é rápida e os nutrientes são mineralizados e disponibilizados para as plantas em menor tempo, o que muitas vezes é uma característica buscada em adubos minerais (SEVERINO *et al.*, 2004).

Os resultados desse estudo contradizem PEREIRA *et al.*, (2010) quando avaliaram o desempenho de plantas de alface crespa (Cv. Verônica) em resposta a doses de biofertilizante em diferentes concentrações aplicados via foliar, obtendo incremento linear na matéria seca para as plantas para todas as concentrações de biofertilizante utilizadas, com destaque para as que receberam 20% da solução, que tenderam a originar plantas com maior massa seca total das folhas.

Os resultados corroboraram ROEL *et al.*, (2007), quando avaliaram biofertilizantes em alface Verônica e Regina em Campo Grande, onde constataram que os produtos testados como fertilizantes não alteraram os valores de massa fresca e seca. Por outro lado COSTA *et al.*, (2006) avaliando o comportamento da alface em sistema de hidropônico, utilizando-se biofertilizante na composição da solução nutritiva perceberam que não houve diferença nas características agrônomicas entre as cultivares de alface.

DUARTE *et al.*, (2012), obtiveram valores de matéria fresca e matéria seca da parte aérea de plantas de alface na ordem de 90,3 e 4,86 g plantas⁻¹, respectivamente, evidenciando o efeito quadrático do aumento de doses de manipueira em substituição a adubação mineral. PINHEIRO & BARRETO (2000) obtiveram aumentos na produção comercial em função de pulverizações com biofertilizante, produzido com esterco bovino na concentração de 20%, tanto em estufas, como em condições de campo aberto com pepino, berinjela, tomate, alface e pimentão.

BETTIOL *et al.*, (1998), verificaram que mudas de tomate e de pepino pulverizadas com biofertilizante apresentaram maior vigor. Foram verificados também, os efeitos positivos do biofertilizante na cultura da alface, quando tratadas, semanalmente, com um extrato aquoso de composto de gado bovino e de galinha. BATISTA *et al.*, (2012), testando o efeito de diferentes fontes de adubação sobre a produção de alface no município de Iguatu, Ceará, concluíram que os tratamentos aplicados não influenciam na produtividade da alface Cv. Elba, bem como na aplicação do biofertilizante supermagro não foi percebido resultados positivos para produção da alface nas condições estudadas. Os mesmos autores ainda afirmam que as adubações orgânicas podem ser utilizadas como substitutivas à adubação mineral.

Quanto ao crescimento radicular era esperado que os tratamentos com biofertilizantes exercessem influência sobre esta variável, no entanto não houve diferenças no presente trabalho.

Na avaliação do crescimento de mudas de maracujazeiro amarelo em solo salino tratado com esterco bovino líquido ou biofertilizante, CAVALCANTE *et al.*, (2009), apud PEREIRA *et al.*, (2010), apresentaram resultados que evidenciam o aumento do percentual do insumo em relação ao crescimento das plantas em altura, diâmetro do caule, área foliar, comprimento da raiz principal, fitomassa aérea e radicular nas mudas de maracujazeiro amarelo. Já MEDEIROS *et al.*, (2007), concluíram que o comprimento da raiz não apresentou efeito significativo com a aplicação de biofertilizante sobre o desenvolvimento de mudas de alface em diferentes substratos.

Os resultados encontrados para essas variáveis mostram que a utilização do biofertilizante em doses baixas não favoreceu o desenvolvimento das plantas. Embora as doses de biofertilizante utilizadas para esse experimento não terem correspondência exata de nutrientes com a recomendação da adubação química, o desenvolvimento das plantas pode ser explicado pelo fato de que a adubação

orgânica, por liberar de forma gradual os nutrientes, supriu a exigência das plantas, proporcionando uma nutrição adequada. Os nutrientes da matéria orgânica, presentes no esterco bovino, podem ficar imobilizados no solo após sua incorporação, porém, após cerca de um mês, a liberação aumenta progressivamente (SAMPAIO *et al.*, 2007).

Em condições tropicais, o emprego de produtos alternativos como fonte de nutrientes suplementar para algumas espécies, em especial as olerícolas, certamente é um dos meios que poderá contribuir bastante para promover a sustentabilidade dos ambientes agrícolas, tanto em nível de pequeno e grande produtor (PEREIRA *et al.*, 2010).

Com base nos resultados obtidos nesse estudo, levanta-se perspectivas acerca da eficiência do uso de biofertilizantes na agricultura, principalmente em cultivos de ciclo curto, tornando imprescindível a condução de novas pesquisas envolvendo a nutrição orgânica das variedades de alface.

CONCLUSÃO

A utilização do biofertilizante nas maiores concentrações (30 e 40 %) se mostraram superiores no que diz respeito à altura das plantas no início do desenvolvimento das plantas de alface, no entanto, esse efeito não se manteve ao longo do experimento.

A utilização de uma adubação orgânica pode deixar de expressar o efeito do biofertilizante sobre a nutrição das plantas.

REFERÊNCIAS

BATISTA, M. A. V.; VIEIRA, L. A.; SOUZA, J. P.; Efeito de diferentes fontes de adubação sobre a produção de alface no município de Iguatu-CE. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 3, p. 8-11, 2012.

BETTIOL, W.; TRATCH, R. GALVÃO, J.A.H. Controle de doenças de plantas com biofertilizantes. Jaguariúna: **EMBRAPA – CNPMA**, 22p. 1998.

CHICONATO, D. A.; SIMONI, F.; GALBIATTI, J. A.; FRANCO, C. F.; CAMELO. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 29, n. 2, p. 392-399, 2013.

COLLARD, F. H.; ALMEIDA, A.; COSTA, M. C. R.; ROCHA, M. C. Efeito do uso de biofertilizante agrobio na cultura do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg). **Revista Biociências**, Taubaté, v.7, n.1, p.15-21, 2001.

COSTA, N. E.; RIBEIRO, M. C.; LIMA, J. S. S. Utilização de biofertilizante na alface para o sistema hidropônico floating. **Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável**. Mossoró, RN, v.1, n.2, p. 41-47, 2006.

DUARTE, A. S.; SILVA, E. F. F.; ROLIM, M. M.; FERREIRA, R. F. A. L.; MALHEIROS, S. M. M.; ALBUQUERQUE, F. S. Uso de diferentes doses de manipueira na cultura da alface em substituição à adubação mineral. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.16, n.3, p.262–267, 2012.

EMBRAPA - Empresa brasileira de pesquisa agropecuária. Centro Nacional de

Pesquisa e Solos 1999. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Disponível em: [HTTP://livraria.sct.embrapa.br/liv_resumos/pdf/00064890.pdf](http://livraria.sct.embrapa.br/liv_resumos/pdf/00064890.pdf). Acesso em 08 de abril 2012.

FERREIRA, R. S.; SILVA JUNIOR, C. A.; TEODORO, P. E.; SILVA, P. P.; ARIMA, G. M.; CAPPI, N.; TORRES, F. E. Effect of Different Doses of Swine Biofertilizer in the Development and Production of CULTIVARS of Brachiaria brizantha. **Journal of Agronomy**, Madison, v. 12, n.1, p. 53-58, 2013.

GALBIATTI, J. A.; SILVA, F. G.; FRANCO, C.; CAMELO, A. Desenvolvimento do feijoeiro sob o uso de biofertilizante e adubação mineral. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.31, n.1, p.167-177, 2011.

GALBIATTI, J. A. Efeito do uso contínuo de efluente de biodigestor sobre algumas características físicas do solo e o comportamento do milho (*Zea mays* L.). **Tese (Livre Docência em Engenharia Rural)** - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.

MEDEIROS D.C; LIMA B.A.B; BARBOSA M.R; ANJOS R.S.B; BORGES R.D; CAVALCANTE NETO J.G; MARQUES L.F. Produção de mudas de alface com biofertilizantes e substratos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.25, p.433-436. 2007.

PENTEADO, S. R. Adubação orgânica. **Compostos Orgânicos e Biofertilizantes** - Campinas. SP. Edição do autor. 3ª edição 2010.

PEREIRA, M. A. B.; SILVA, J. C.; MATA, J. F. Uso de biofertilizante foliar em adubação de cobertura da alface cv. Verônica. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, Guarapuava, v.3, n.2, 2010.

PINHEIRO, S.; BARRETO, S. B. Mb - 4 agricultura sustentável, trofobiose e biofertilizantes. Alagoas: **MIBASA**, 273 p. 2000.

RESENDE, G. M. de. Características produtivas, qualidade pós-colheita e teor de nutrientes em alface americana (*Lactuca sativa* L.) sob doses de nitrogênio e molibdênio, em cultivo de verão e de inverno. **Tese de Doutorado**. Universidade Federal de Lavras, LAVRAS, MG. 2004.

RODOLFO JUNIOR, CAVALCANTE, L. F.; BURITI, E. S. Crescimento e produção do maracujazeiro-amarelo em solo com biofertilizantes e adubação mineral com NPK. **Caatinga**, Mossoró, v.21 n.5 (Número Especial), p.134-145, 2008.

ROEL, A. R.; LEONEL, L. A. K.; FAVARO, S. P.; ZATARIM, M.; MOMESSO, C. M. V.; SOARES, M. V. Avaliação de fertilizantes orgânicos na produção de alface em Campo Grande, MS. **Scientia Agrária**, Curitiba, v.8, n.3, p. 325-329, 2007.

SAMPAIO, E. V. S. B.; OLIVEIRA, N. M. B.; NASCIMENTO, P. R. F. Eficiência da adubação orgânica com esterco bovino e com Egeria densa. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, Viçosa, v. 31, n. 5, p. 995-1002, 2007.

SEVERINO, L. S.; COSTA, F. X.; BELTRÃO, N. E. M.; LUCENA, M. A.;

GUIMARÃES, M. M. B. Mineralização da torta de mamona, esterco bovino e bagaço de cana estimada pela respiração microbiana. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v.5, p.20-26, 2004.

STRAUS, E. L. Normas da utilização de lodos de esgoto na agricultura. In: **EMBRAPA MEIO AMBIENTE**. Impacto ambiental do uso agrícola de lodo de esgoto. Jaguariúna, SP: p. 215 - 224, 2000.