

APLICAÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE ADUBO ORGÂNICO DO TIPO BOKASHI EM DUAS VARIEDADES DE ALFACE *Lactuca sativa* L.



Revista
Desafios

Artigo Original
Original Article
Artículo Original

*APPLICATION OF DIFFERENT DOSES OF ORGANIC FERTILIZER OF THE BOKASHI TYPE IN TWO VARIETIES OF LETTUCE *Lactuca sativa* L.*

*APLICACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE ABONO ORGÁNICO DE TIPO BOKASHI EN DOS VARIEDADES DE LECHUGA *Lactuca sativa* L.*

Luana Patrícia Pinto^{*1}, Angelo Henrique Canan Korber², Andreas Neiverth², Ricardo Tamke¹, Jean Elisier Reckziegel², Klever Fidle^{r2}

¹ Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Campus Cascavel, Paraná, Brasil.

² Curso de Agronomia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.

*Correspondência: Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Marechal Cândido Rondon - Centro de Ciências Agrárias, Rua Pernambuco, 1777 - Caixa Postal: 91 - CEP: 85960-000 - Marechal Cândido Rondon, Paraná. e-mail: luana.kozak@gmail.com

Artigo recebido em 24/05/2017 aprovado em 17/10/2017 publicado em 27/12/2017.

RESUMO

O uso de adubos orgânicos obtidos e incrementados com microrganismos possuem a capacidade de modificar o solo tornando-o estável, contudo, a aplicação em excesso pode contaminar o solo, dentre os adubos existentes, destaca-se o Bokashi. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento de duas variedades de alface, “Americana” e “Crespa”, sob diferentes doses do adubo orgânico Bokashi. O experimento foi conduzido em vasos de plástico, preenchido com um composto com terra e areia, na proporção de 2x1. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com duas cultivares, sendo três tratamentos de doses de adubo e a testemunha. Foram aplicadas duas doses, uma após oito dias do transplante e a outra após trinta e dois dias. Foram avaliadas as seguintes características: número de folhas totais, número de folhas sadias, altura e peso das folhas sadias. Os efeitos das doses de adubo Bokashi exerceram diferentes resultados de acordo com as duas variedades. Para o teste de Tukey ambas as variedades apresentaram diferença significativa para altura e peso, a variedade “Americana” apresentou melhores resultados. Já a variedade “Crespa” notou-se um aumento no número de folhas sadias conforme o aumento da dose, com posterior estabilização na dose máxima.

Palavras-chave: adubação; produtividade; variedades de alface.

ABSTRACT

The use of organic fertilizers obtained and incremented with microorganisms have the ability to modify the soil making stable, however, the excess application can contaminate the soil, among the existing fertilizers, stands out Bokashi. The objective of this study was to evaluate the development of two varieties of lettuce, "American" and "Crespa" under different doses of organic fertilizer Bokashi. The experiment was conducted in plastic pots, filled with earth and sand compound, in the proportion of 2x1. The experimental design was a randomized block design with two cultivars, three treatments of fertilizer doses and the control. They applied two doses, one after eight days of transplantation and the other after thirty and two days. The following characteristics were evaluated: total number of leaves, number healthy of leaves, height and weight of healthy leaves. The effects of Bokashi fertilizer doses exerted different results according to the two varieties. For the Tukey test both varieties presented significant difference for height and weight, the "American" variety presented better results. The "Crespa" variety showed an increase in the number of healthy leaves as the dose increased, with subsequent stabilization at the maximum dose.

Keywords: *fertilizer; productivity; lettuce varieties.*

RESUMEN

El uso de fertilizantes orgánicos obtenidos y mejorados con microorganismos tienen la capacidad de modificar el suelo por lo que es estable, sin embargo, el exceso de aplicación puede contaminar el suelo, a partir de los fertilizantes existentes, existe la Bokashi. El objetivo de este estudio fue evaluar el desarrollo de las dos variedades de lechuga, "Americano" y "Crespa" bajo diferentes dosis de fertilizante orgánico Bokashi. El experimento se llevó a cabo en macetas de plástico llenas con un suelo compuesto y arena en la proporción de 2x1. El diseño experimental fue un bloque al azar con dos cultivares, tres dosis de tratamientos de fertilización y el control. Se aplicaron dos dosis, una tras ocho días de trasplante y la otra después de treinta y dos días. Se evaluaron las siguientes características: número total de hojas, número de hojas sanas, la altura y peso de las hojas sanas. Los efectos de dosis de compost Bokashi ejercidos resultaron diferentes de acuerdo con las dos variedades. Para la prueba de Tukey ambas variedades difieren significativamente en la altura y el peso, la variedad "Americano" mostró mejores resultados. Ya la variedad "Crespa" observó un aumento en el número de hojas sanas con aumento de la dosis, con la estabilización posterior a la dosis máxima.

Descriptores: *fertilizantes; la productividad; variedades de lechuga.*

INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) consiste em uma das hortaliças mais consumidas devido à busca da população por uma alimentação mais saudável o que acarreta o aumento constante na produção (OHSE et al., 2001; SALA e COSTA, 2012), é uma planta considerada de ciclo curto, produzida em grande parte do território brasileiro, junto com o tomate está entre as hortaliças preferidas para consumo (RODRIGUES et al., 2009).

Na alimentação humana a alface é muito importante, sendo uma boa fonte de vitamina e sais minerais, principalmente vitamina A (LOPES et al., 2003; RODRIGUES, 2012). Seu consumo é feito através da ingestão das folhas frescas, nessas condições apresentam, além da vitamina A, elevados teores de sais de cálcio, potássio e ferro, grande quantidade de água com baixo valor calórico (cerca de 18 kcal), considerada boa fonte de proteína, gordura e fibra (SGARBIERI, 1987; ABREU, et al., 2010).

Por ser uma hortaliça de rápido desenvolvimento, a alface é considerada uma planta exigente em nutrientes, pois é necessária uma grande quantidade deste em período curto de tempo,

principalmente em potássio (K), nitrogênio (N) e cálcio (Ca) quando comparadas à outras culturas (FAQUIN et al., 1996; LÉDO et al., 2000; TISCHER e NETO, 2012). O nitrogênio é um dos elementos mais exigidos por essa planta, pois a alface apresenta uma boa resposta em relação à adubação nitrogenada, devido a adição desse composto é possível obter maior rendimento em relação ao peso médio das cabeças (OHSE, 2000; RESENDE et al., 2009).

O bokashi é um adubo orgânico considerado um composto fermentado proveniente de farelos (soja, milho, arroz, trigo etc.), que tem como principal objetivo promover o equilíbrio do solo, melhorando as características físico-químicas e também biológicas, propiciando melhores condições para a atuação dos microrganismos sobre a matéria orgânica, possibilitando a melhor incorporação dos nutrientes no solo, vindo à aumentar a produtividade das culturas daquele local (CARVALHO e RODRIGUES, 2007; COLLAÇO, 2008; MARANDU et al., 2010; SIQUEIRA e SIQUEIRA, 2013).

Para o cultivo da alface, o adubo bokashi é uma das melhores soluções desenvolvidas na

substituição de fertilizantes convencionais utilizados em larga escala, pois quando feito o uso demasiado de fertilizantes químicos, ocorre à longo prazo, um desequilíbrio nas características nutricionais do solo acarretando a salinização e acidificação deste ambiente, tornando-o inapropriado para a atividade biológica (MALAVOLTA, 2002; SOUZA, 2005; SILVA et al., 2011).

Assim, boas condições do solo advindas de uma adubação orgânica sem compostos químicos resultam em melhor aproveitamento pelas plantas sem grandes consequências para o solo, a partir disso, este trabalho tem como objetivo avaliar a resposta de duas variedades de alface, “Americana” e “Crespa”, sob efeito de variadas doses de adubo orgânico Bokashi, provenientes de farelos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de abril a junho de 2012 na cidade de Palotina, localizada na região Oeste do Paraná, onde o solo é caracterizado como um latossolo vermelho eutroférico de textura argilosa. O semeio da alface (*Lactuca sativa* L.) foi feito em março de 2012 e o transplante foi realizado cerca de quinze dias quando possui em torno de três a quatro folhas.

As mudas foram plantadas em vasos plásticos com volume igual a 1,7 dm³ de substrato constituído por terra e areia na proporção de 2x1, respectivamente. Os vasos foram posicionados em uma distância em que as plantas não competissem por luz solar, sendo irrigadas conforme o necessário.

As unidades experimentais foram compostas por oito tratamentos com seis repetições, totalizando 48 unidades experimentais, sendo cada repetição constituída por uma planta. O experimento foi conduzido em blocos casualizados (DBC), em

sistema fatorial 4x2, sendo quatro as doses de adubo orgânico do tipo Bokashi e dois referentes às variedades de alface Crespa e Americana. As doses de adubo utilizadas foram: 0g, 1g, 3g, 6g/vaso.

Aos oito dias após o transplante realizou-se a primeira adubação das plantas, de acordo com as doses estipuladas. Após 32 dias, estas foram novamente adubadas. O adubo foi posicionado sobre o solo sem ser esparramado.

A coleta de dados foi feita 56 dias após o transplante das mudas. As características avaliadas foram o número de folhas totais, o número de folhas sadias, a altura das plantas e o peso das mesmas contendo apenas as folhas sadias. Para o número de folhas totais foram consideradas tanto as sadias quanto as necrosadas, já em relação as folhas sadias, contou-se apenas as folhas próprias para consumo.

Para obtenção da massa, as plantas foram cortadas próximas ao solo de modo que foi possível retirar as folhas danificadas inapropriadas para revenda aos consumidores. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo programa computacional Sistema para Análise de Variância – SISVAR e sujeitos à análise de regressão entre as variáveis dependentes e as doses de adubo aplicado. Para comparação entre as cultivares foi feito o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

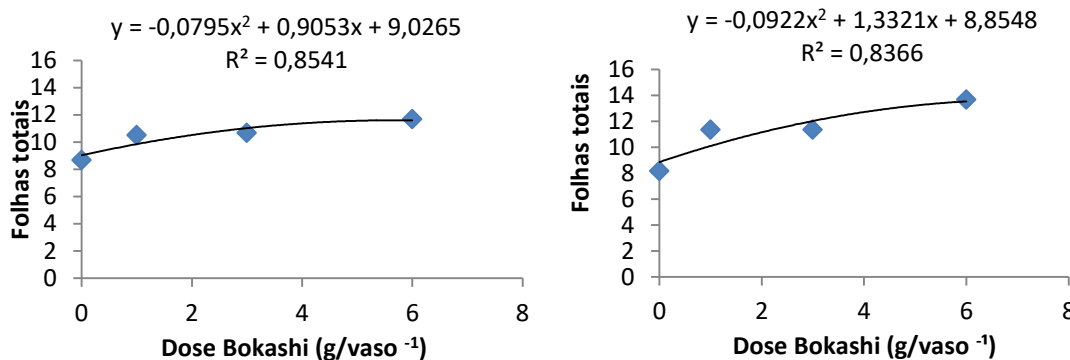
RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos resultados estatísticos obtidos, foi possível observar que o número de folhas totais para a variedade “Americana” apresentou uma diferença estatística apenas em relação ao controle perante o tratamento com maior dose, já para a variedade “Crespa” constatou-se uma diferença estatística significativa entre o controle e os demais tratamentos contendo adubação, os tratamentos

adubados não apresentaram diferença entre si. Abaixo é possível notar uma tendência de estabilidade no número total de folhas de acordo

com o aumento na dose de Bokashi utilizado (Figura 1).

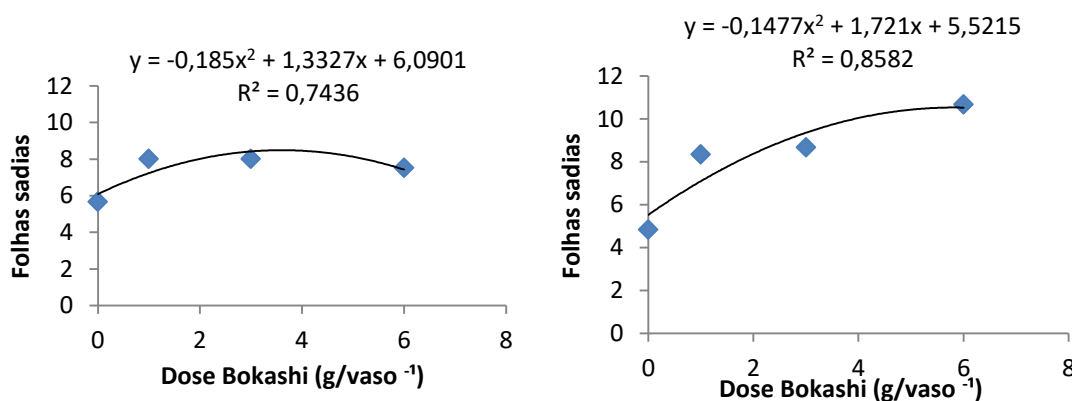
Figura 1: Análise de regressão para o número de folhas totais em plantas de alface “Americana” (A), análise de regressão para o número de folhas totais em plantas de alface “Crespa” (B).



Para a variável, número de folhas sadias, os resultados obtidos quanto ao teste de Tukey foram semelhantes aos obtidos para a variável número de folhas totais, não havendo diferença significativa entre as variedades. Para a variedade “Americana” pode-se notar apenas uma diferença estatística entre o controle e o tratamento com maior dose de

Bokashi (6 g/vaso⁻¹). Para a variedade “Crespa” observou-se diferença estatística entre o controle em comparação com os demais tratamentos. Os resultados citados podem ser visualizados com a análise de regressão (Figura 2).

Figura 2: Análise de regressão para o número de folhas sadias em plantas de alface “Americana” (A), análise de regressão para o número de folhas sadias em plantas de alface “Crespa” (B).



Um fator que consiste na redução do número de folhas sadias foi uma deficiência de potássio (K) observada poucos dias após a segunda aplicação do adubo. Esta deficiência provocou a

clorose internerval com posterior necrose nos bordos das folhas baixas comprometendo a sanidade das folhas (MALAVOLTA, 2006). Com o passar dos dias esse aspecto de deficiência

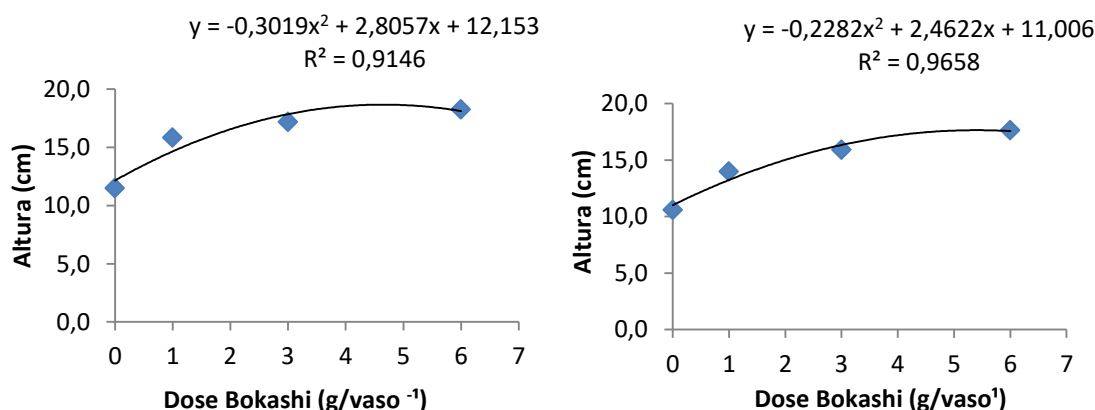
desapareceu, devido à aplicação do adubo orgânico que tem como característica a liberação lenta dos nutrientes por causa da fermentação feita pelos microrganismos, vindo então a suprir as necessidades da planta (MOREIRA e SIQUEIRA, 2006; CERRATO *et al.*, 2007; OLIVEIRA *et al.*, 2014).

Na análise de altura, foi possível observar que o bokashi demonstrou um desempenho melhor na variedade “Americana” do que na variedade

“Crespa”, em ambas cultivares os tratamentos com adubação, independente da dose, apresentaram diferenças significativas bem evidentes, isso deve-se pela disposição de nutrientes ser facilitada com a entrada do composto orgânico melhorando as propriedades do solo (SOUZA *et al.*, 2006).

De acordo com a análise de regressão (Figura 3), notou-se um incremento na altura até a dosagem 3 g/vaso, porém com o contínuo aumento da dose, houve um efeito estabilizador nas plantas.

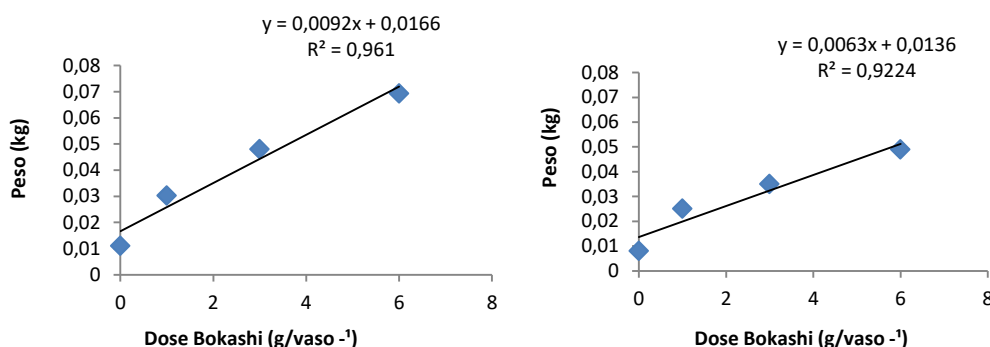
Figura 3: Análise de regressão para a altura de plantas de alface “Americana (A), análise de regressão para a altura de plantas de alface “Crespa” (B).



Quanto ao peso médio das plantas, a variedade “Americana” demonstrou novamente um melhor desempenho em relação à variedade “Crespa”, no qual o tratamento com 6 g/vaso de adubo foi o que apresentou maior diferença estatística em ambas cultivares, ou seja, o aumento do peso é proporcional ao aumento da dose de adubo (Figura 4).

O aumento de peso por planta de acordo com o aumento da dose de adubo também pode ser observado no trabalho de Santos *et al.* (2001), que avaliou o efeito do composto orgânico a base de capim-guatemala (*Tripsacum fasciculatum*) picado, bagaço de cana moído, palha de feijão e cama de aviário sobre a cultivar de alface Babá.

Figura 4: Análise de regressão para peso de plantas de alface “Americana (A), análise de regressão para peso de plantas de alface “Crespa” (B).



Em todas as variáveis analisadas, o controle foi o tratamento que apresentou menores médias, ou seja, os nutrientes contidos no solo não foram suficientes para satisfazer as necessidades da planta, acarretando numa redução na produção. Turazi *et al.* (2006), ressalta que a adubação nitrogenada é importante para o desenvolvimento do número de células em buscar do melhor crescimento vegetativo da planta. Assim os efeitos da adubação orgânica são similares aos fertilizantes comuns pois proporcionam ganhos na produtividade tal qual os organominerais e são ambientalmente mais adequados (KIEHL, 1985; VISCONTI, 2008).

CONCLUSÃO

Os efeitos das doses do adubo Bokashi foram diferentes no desenvolvimento de cada variedade das plantas, entretanto, em ambas houve diferença nos aspectos agrônômicos avaliados.

A dose ideal a ser aplicada é entre 3 a 6 g/vaso, acima disso há desperdício de produto.

É necessário mais estudo quanto a dosagem ideal e frequência de aplicações para determinar o melhor custo-benefício em relação à cultura da alface.

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

REFERÊNCIAS

- ABREU, I.M.O.; JUNQUEIRA, A.M.R.; PEIXOTO, J.R.; OLIVEIRA, S.A. Qualidade microbiológica e produtividade de alface sob adubação química e orgânica. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.30, n.1, p. 108 – 118, maio 2010.
- CARVALHO, J. O. M.; RODRIGUES, C. D. S. **Bokashi**. Rondônia: Embrapa, 2007.
- CERRATO, M.E.; LEBLANC, H.A.; KAMEKO, C. Potencial de mineralización de nitrógeno de bokashi, compost y lombricompost producidos em la universidad Earth. **Tierra Tropical**, Las Mercedes de Guácimo, Costa Rica, v. 3, n.2, p. 183-197, janeiro, 2007.
- COLLAÇO J. Bokashi: tradição japonesa para o futuro do solo. **A Lavoura** p. 38-39, 2008.
- FAQUIN, V.; FIRTINI, N. A. E.; VILELA, L. A. A. **Produção de alface em hidroponia**. Lavras: UFLA-FAEPE, 1996. 50 p.
- KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo: **Agrônômica Ceres**, Piracicaba, 1985, 492P.

- LÉDO, F. P. J. S.; CASALI, V. W. D.; MOURA, W. M.; PEREIRA, P. R. G.; CRUZ, C. D. Eficiência nutricional do nitrogênio em cultivares de alface. Minas Gerais, **Revista Ceres**, v. 47, n. 271, p. 273-285, 2000.
- LOPES, M. C.; MATTE, J. D.; GARTNER, M.; FRANZENER G.; CASIMIRO, L. N.; SEVIGNANI, A. Acúmulo de nutrientes por cultivares de alface em cultivo hidropônico no inverno. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.21, n.21, p.204-209, 2003.
- MALAVOLTA, E.; PIMENTEL-GOMES, F. ALCARDE, J.C. **Adubos e adubações**. São Paulo: Nobel, 2002. 200 p
- MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2006. 638p.
- MARANDÚ, C. V.; OURIVES. O.E.A.; SOUZA, G. M.; TIRITAN, C. S.; SANTOS, D. H. Fertilizante orgânico como fonte de fósforo no cultivo inicial de *Brachiaria brizantha*. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 40, n. 2, p.126-132, jun. 2010.
- MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. **Microbiologia e Bioquímica do Solo**. Lavras: Ufla, 2006.
- OHSE, S. **Qualidade nutricional e acúmulo de nitrato em alface hidropônica. In: Hidroponia da alface**. Santos, O. Santa Maria: UFSM. p. 10-24. 2000.
- OHSE, S.; DOURADO-NETO, D.; MANFRON, P. A.; SANTOS, O. S. Qualidade de cultivares de alface produzidos em hidroponia. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 58, n. 1, p.181-185, mar. 2001.
- OLIVEIRA, E. A. G. RIBEIRO, R. L. D.; LEAL, M. A. A.; GUERRA, J. G. M.; ARAUJO, E. S. ESPINDOLA, J. A. A.; ROCHA, M. S.; BASTOS, T. C.; SAITER, O. **Compostos orgânicos fermentados tipo “bokashi” obtidos com diferentes materiais de origem vegetal e diferentes formas de inoculação visando sua utilização no cultivo de hortaliças**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2014.
- RESENDE, G. M.; ALVARENGA, M.A.R.; YURI, J. E.; SOUZA, R. J.; MOTA, J. H.; CARVALHO, J. G.; RODRIGUES JUNIOR, J. C. R. Rendimento e teores de macronutrientes em alface tipo americana em função de doses de nitrogênio molibdênio em cultivo de verão. **Ciência Agrotec Lavras**, Lavras, v. 33, n. 1, p.153-163, fev. 2009.
- RODRIGUES, Paula. **A importância nutricional das hortaliças**. 2. ed. Gama: Embrapa, 2012.
- RODRIGUES, D. S.; NOMURA, E. S.; GARCIA, V. A. Coberturas de solo afetando a produção de alface em sistema orgânico. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 56, n. 3, p.332-335, maio 2009.
- SALA, F. C.; COSTA, C. P. Retrospectiva e tendência da alfacultura brasileira. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 2, p.187-194, jun. 2012.
- 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**, v. 36, n. 11, p. 1395-1398, 2001.
- SGARBIERI, V. C. **Alimentação e nutrição: fator de saúde e desenvolvimento**. Campinas: UNICAMP, 1987. 387 p.
- SILVA, E. M. N. C. P.; FERREIRA, R. L. F.; NETO S. E.; TAVELLA, L. B.; SOLINO, A. J. S. Qualidade de alface cressa cultivada em sistema orgânico, convencional e hidropônico. **Horticultura Brasileira**, v.29, p.242-245, 2011.
- SIQUEIRA, A. P. P.; SIQUEIRA, M. F. B. **Bokashi, adubo orgânico fermentado**. Niterói: Programa Rio Rural, 2013.
- SOUZA, J.A. Generalidades sobre efeitos benéficos da matéria orgânica na agricultura. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.26, n.224, p.7-8, 2005.
- SOUZA, R. F.; FAQUIM, V.; FERNANDES, L.A.; AVILA, F.W. Nutrição fosfatada e rendimento do feijoeiro sob influência da calagem e adubação orgânica. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.30, n.4, p.656-664, 2006.
- TISHER, J. C.; NETO, M. S. Avaliação da deficiência de macronutrientes em alface cressa. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, São Paulo, v. 16, n. 2, p.43-57, out. 2012.
- TURAZI, C. M. V.; JUNQUEIRA, A. M. R.; OLIVEIRA, S. A.; BORGIO, L. A. Acúmulo de nitrato em alface em função da adubação, horário de colheita e tempo de armazenamento. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 24, p. 65-70, 2006.
- VISCONTI, A. **Fontes de matéria orgânica para inibição de fitopatógenos habitantes do solo**. Botucatu: FCA Unesp, 2008. Dissertação de Mestrado.