

PRODUÇÃO DE ALFACE EM FUNÇÃO DE ADUBAÇÃO DE ESTERCO BOVINO EM SISTEMA AGROECOLÓGICO

João Felinto dos Santos (1); Josilda de França Xavier (1); Ivonete Berto Menino (2); Joaquim Efigênio Maia leite (3); José Rodrigues Pacifico (4)

¹ Dr. em Agronomia. Estação Experimental de Lagoa Seca- EMEPA, e-mail: joao_felinto_santos@hotmail.com;

¹ Dra. em Engenharia Agrícola, Estação Experimental de Lagoa Seca- EMEPA. e-mail: josildaxavier@yahoo.com.br

² Dra. em Recursos Naturais. EMEPA-SEDE. João Pessoa. e-mail: ibm_menino@hotmail.com;

³ Mestre em Entomologia. Estação Experimental de Lagoa Seca- EMEPA. jemlabelha@gmail.com

⁴ Bacharelado em Agroecologia. Especialista em Agroecologia. e-mail: rodriguespacifico@yahoo.com.br

Resumo: O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de doses de esterco bovino sobre o desempenho produtivo da alface. O experimento foi conduzido na Estação Experimental da Emepa - PB, Lagoa Seca, Paraíba, em 2015. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com cinco tratamentos: doses de esterco bovino: 0, 2, 4, 6 e 8 kg m² o equivalente a 0, 20, 40, 60 e 80 t ha⁻¹ em quatro repetições. Observou-se efeito altamente significativo ($p \leq 0,01$) das doses de esterco bovino para a matéria fresca da parte aérea e matéria fresca total da planta de alface e ao nível de 5% ($p \leq 0,05$) para a matéria seca da raiz e total da planta. Para a matéria seca da parte aérea houve efeito ao nível de 1% ($p \leq 0,01$). A máxima produção de matéria fresca da parte aérea e total de alface foi de 276,03 e 294,13 g planta⁻¹ obtida com a aplicação de 74,72 e 73,57 t ha⁻¹, respectivamente de esterco bovino e da matéria seca foi de 17,98 e 23,46 g planta⁻¹, respectivamente alcançada com 61,5 e 55,75 t ha⁻¹ de esterco bovino. As doses de esterco bovino influenciaram de forma positiva sobre o desempenho produtivo da cultura da alface. Quanto à produção de matéria seca, a cultura da alface respondeu até as doses de 61,5 t ha⁻¹ de esterco bovino.

Palavras-chave: *Lactuca sativa* L, fertilizante orgânico, matéria fresca e seca

Introdução

Na atualidade, as famílias dos horticultores do Território da Borborema, Estado da Paraíba estão adotando o sistema de produção de hortaliças em base agroecológica, encontrando-se na fase de transição, de adaptação ao novo sistema de produção, onde se constata a necessidade de informações tecnológicas da utilização de insumos orgânicos e outras fontes alternativas que contribuam não só para o aumento da produtividade, mas também para melhoria da qualidade dos produtos finais, visando à superação de problemas ambientais e ecológicos.

Os solos das regiões produtoras de hortaliças no Território da Borborema são de baixa fertilidade natural, em face do tipo predominante de rocha existente na região e por se encontrar em região tropical onde a decomposição é muito rápida, com pouca matéria orgânica e baixa capacidade de troca catiônica e baixos teores de cálcio magnésio e fósforo, necessitando, portanto,

de reposição desses nutrientes e outros através da adubação de fontes orgânicas por se tratar de produção agro ecológica e de hortaliças.

Dentre as fontes orgânicas que se pode utilizar destaca-se o esterco bovino que pode ser produzido na propriedade, se constituem insumos naturais, de baixo custo, técnica simples de produção e utilização acessível às condições técnica e econômica dos produtores familiares da Paraíba e que pode contribuir significativamente para promover maiores produtividades das hortaliças, assegurando o estabelecimento das hortaliças dentro do sistema de produção agro ecológica no Território da Borborema.

O esterco bovino, incorporado ao solo, provoca o melhoramento natural do solo através da aeração e absorção de água assim como as características químicas, físicas e principalmente biológicas do solo, gerando equilíbrio na disponibilidade de nutrientes para a planta em função de microrganismos úteis, macro e micronutrientes, antibióticos naturais e substâncias de crescimento.

Alguns resultados de pesquisa foram desenvolvidos utilizando-se o esterco bovino na cultura da alface que exibiram resultados significativos desse adubo sobre aumentos na produtividade dessa hortaliça (DANTAS, 2011; GONÇALVES, 2012; FIGUEIREDO et al., 2012 e 2013; MARTINS et al., 2013; MAZZUCHELLI et al., 2014; OLIVEIRA et al., 2014; SANTOS et al., 2016).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de doses de esterco bovino sobre os componentes de produção e produtividade da cultura da alface no Território da Borborema, no Estado da Paraíba.

Metodologia

O experimento foi conduzido no período de 05 de julho a 27 de agosto de 2015, na Estação Experimental de Lagoa Seca, no município de Lagoa Seca, em altitude de 780m; 19° 44' 13" de latitude sul e 47° 57' 27" de longitude oeste ao meridiano de Greenwich.

O experimento foi instalado em Neossolo distrófico, textura média, de onde foram coletadas amostras na profundidade de 0-20 cm e feitas às análises químicas no laboratório de solos da Universidade Federal de Campina Grande, onde se obteve os resultados seguintes: pH (H₂O) = 7,55; P = 4,96, K = 0,53; Al⁺³ = 0,00; Ca⁺² = 3,18; Mg⁺² = 2,94 em cmol dm⁻³ e matéria orgânica = 16,50 g kg⁻¹.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados (DBC), contendo cinco tratamentos e quatro repetições.

Os tratamentos utilizados foram 0, 20, 40, 60 e 80 t ha⁻¹, ficando as parcelas com oito fileiras de 1 metro, onde foram colhidas as quatro fileiras centrais como área útil, utilizando-se o espaçamento de 0,30m por 0,25m.

A semeadura das sementes da cultivar Vera foi realizada diretamente sobre canteiros que foram preparados com enxada manual nas dimensões de 1,0m de largura, 15m de comprimento e 15 cm de altura.

Foi realizada capina manual nos canteiros e com enxadas entre os canteiros, além de irrigação através de microaspersão.

Aos 53 dias após semeadura da alface foram colhidas plantas inteiras as quais foram divididas em parte aérea e raízes, lavadas e colocadas em sacos identificados e levadas ao galpão na Estação da Emepa - PB onde foram pesadas.

Para se determinar a produção de matéria seca da parte aérea, raízes e total das plantas de alface, as amostras foram levadas ao Laboratório do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais – CCAA no Campus II da Universidade Estadual da Paraíba, município de Lagoa Seca-PB. Essas foram determinadas após uma pré-secagem onde as plantas foram colocadas sobre uma bancada, onde permaneceram por 24 horas, à temperatura ambiente (média de 28 °C) seguida de secagem em estufa a 65°C por 72 horas até peso constante.

Foram obtidos dados de produção de matéria fresca e seca da parte aérea e total da planta e produção de matéria seca das raízes.

Os dados obtidos foram submetidos a análises de variância e de regressão com os quadrados médios comparados pelo teste F. Modelos polinomiais foram testados para prever os efeitos de doses de esterco sobre as características avaliadas. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa computacional ASSISTAT (SILVA & AZEVEDO, 2002).

Resultados e Discussão

De acordo com a análise de regressão da variância, observou-se efeito altamente significativo ($p \leq 0,01$) das doses de esterco bovino para a matéria fresca da parte aérea e matéria fresca total da planta de alface e ao nível de 5% ($p \leq 0,05$) para a matéria seca da raiz e total da planta. Para a matéria seca da parte aérea houve efeito ao nível de 1% ($p \leq 0,01$). (Tabela 1).

Tabela 1. Regressão na análise de variância para produção de matéria fresca e seca da parte aérea e total da planta de alface e produção de matéria seca das raízes. Estação Experimental de Lagoa Seca, PB. 2015.

Regressão	GL		Quadrado médio			
	GL	PMFPA	PMFTP	PMSPA	PMSTP	PMFR
Regressão linear	1	8584,9**	9324,5**	1,19 ^{ns}	21,43 ^{ns}	213,4**
Regressão quadra	1	5600,0*	657,4 ^{ns}	2,12*	119,25*	16,5*
Regressão cúbica	1	2059,2 ^{ns}	2346,8 ^{ns}	1,26 ^{ns}	2,80 ^{ns}	26,1 ^{ns}
Regressão 4º grau	1	3479,2 ^{ns}	3859,5 ^{ns}	0,85 ^{ns}	3,84 ^{ns}	29,0 ^{ns}
Tratamentos	4	19723,3	22437,9	1,36	36,85	71,2
Blocos	3	987,7 ^{ns}	1123 ^{ns}	0,25 ^{ns}	7,13 ^{ns}	1,47 ^{ns}
Resíduo	12	10243,5	10536,3	0,26	17,89	3,23
CV%		11,22	12,45	16,23	15,85	13,49

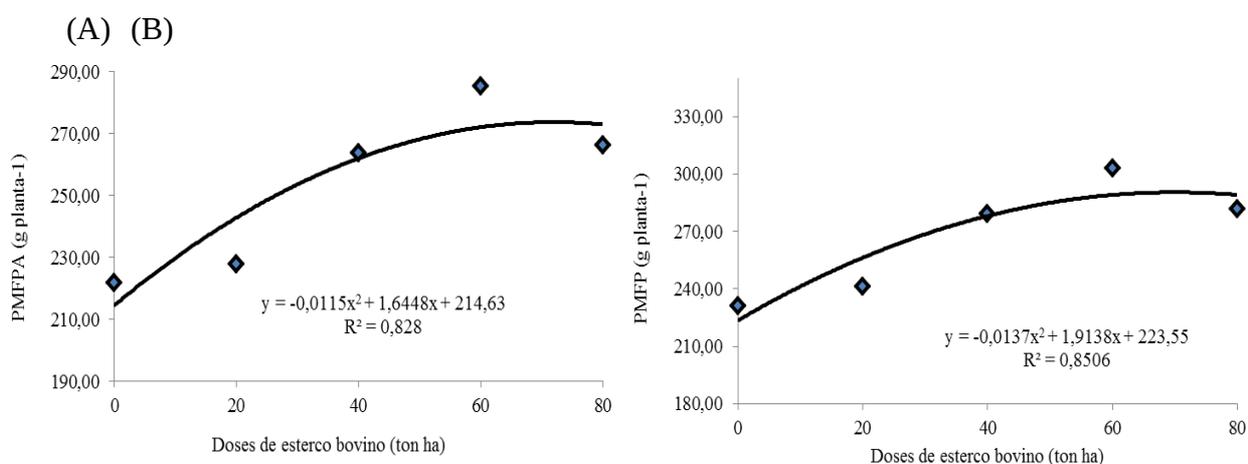
** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$), * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 = p < 0,05$) e ns não significativo ($p \geq 0,05$). PMFPA = produção matéria fresca parte aérea, PMFTP = Produção de matéria fresca total da planta, PMSPA = Produção de matéria seca parte aérea, PMSTP = Produção de matéria seca total da planta, PMSR = Produção de matéria seca da raiz.

Conforme a análise de regressão polinomial, a curva que melhor se ajustou as médias para todas as variáveis determinadas em função das doses de esterco bovino foi à quadrática.

A máxima produção de matéria fresca da parte aérea de alface (276,03 g planta⁻¹) seria atingida, teoricamente, com a aplicação de 74,72 t ha⁻¹ esterco bovino, não havendo respostas para as doses mais elevadas desse adubo. Para a produção de matéria fresca da parte aérea de alface obteve-se 294,13 g planta⁻¹ com a aplicação de 73,57 t ha⁻¹ de esterco bovino, Observou-se incremento de 19,61% e 21,44% na produção de matéria fresca da parte aérea e total de alface em relação ao tratamento que não foi adubado (Figuras 1A e 1B). De acordo com os coeficientes de determinação obtidos, os resultados seriam explicados em 85% pela presença dos tratamentos de esterco bovino.

Essa superioridade da produção de matéria fresca da cultura da alface expressa uma ação benéfica do esterco bovino em melhorar as características física, química e biológica, aumentando o teor de matéria orgânica do solo que era baixo (16,50g kg⁻¹), assim como corrigir as deficiências

nutricionais do solo. Corroborando com essas ponderações, Oliveira et al. (2010) argumentaram que as hortaliças folhosas respondem muito bem à adubação orgânica e a utilização de adubos minerais promove uma redução na atividade biológica do solo podendo afetar o desempenho produtivo das culturas. Viana e Vasconcelos (2008) observaram que a utilização de esterco bovino e cama de frango dobraram a produção da massa fresca de folha em relação ao tratamento testemunha. Gonçalves et al. (2010) verificaram que a maior produtividade de fitomassa fresca de alface foi alcançada com a maior dose esterco (3,5 L de esterco por vaso sem cinzas).



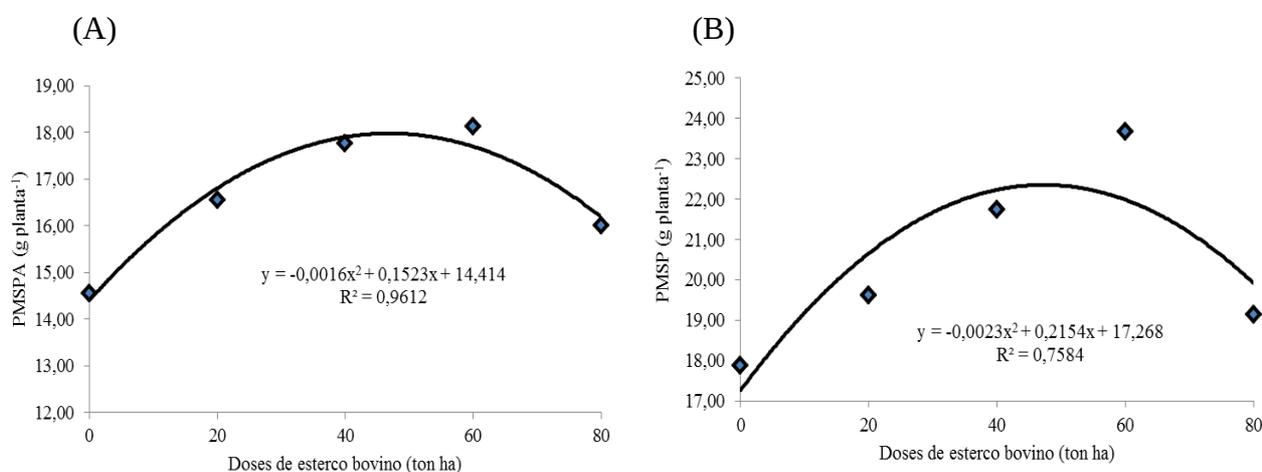
Figuras 1 (A) Produção de massa fresca da parte aérea de alface em função de doses de esterco bovino. 1 (B) Produção de matéria fresca total da planta de alface em função de doses de esterco bovino (PMFP)

Mendonça e Reis (2019) alcançaram a produtividade máxima estimada para MFT de 35,8 t ha⁻¹ obtida com 49,6 t ha⁻¹ de esterco suíno. Abreu et al. (2010) obtiveram maior obtenção de matéria fresca nas parcelas adubadas com esterco de galinha (543 g). Dantas (2011) obteve 428,5 e 393,7 g planta⁻¹ da massa fresca com 40 Mg ha⁻¹ de esterco ovino e de material húmico, respectivamente. Peixoto et al. (2013) obtiveram 128,57, 120 e 128,57 t ha⁻¹ de matéria seca de alface para o esterco de frango, bovino e ovino, respectivamente. Mendonça et al. (2010) obtiveram 35,8 t ha⁻¹ de massa fresca total da alface com a dose de 49,6 t ha⁻¹ de esterco suíno. Gonçalves (2012) obteve, no primeiro cultivo, 302,9 g de massa verde por planta da alface na dose 52,1 m³ ha⁻¹ de composto e no segundo cultivo valor superior 416,5 g por planta na maior dose. Santi et al. (2013) conseguiram 533,1 g planta⁻¹ da massa fresca total de alface com a adição de 26,7 t ha⁻¹ de

torta de filtro. Santos et al. (2016) obtiveram 305,01 g planta⁻¹ e 9,98 g planta⁻¹ de matéria fresca e seca da planta de alface utilizando 33,8 e 43,75 t ha⁻¹, respectivamente de vermicomposto.

A máxima produção de matéria seca da parte aérea de alface (17,98 g planta⁻¹) seria atingida, teoricamente, com a aplicação de 61,5 t ha⁻¹ de esterco bovino. A máxima produção de matéria seca total de alface foi de 23,46 g planta⁻¹ atingida com a aplicação de 55,75 t ha⁻¹ de esterco bovino.

Observou-se incremento de 19,02% e 23,85%, respectivamente na produção de matéria seca da parte aérea e total da planta de alface em relação ao tratamento que não foi adubado (Figuras 2A e 2B). De acordo com os coeficientes de determinação obtidos, os resultados seriam explicados em 96% e 76%, respectivamente para produção de matéria seca da parte aérea e total da planta de alface pela presença dos tratamentos de esterco bovino.



Figuras 2 (A) Produção de matéria seca da parte aérea de alface (g planta⁻¹) em função de doses de esterco bovino (PMSPA). 2 (B) Produção de matéria seca total das plantas de alface (g planta⁻¹) em função de doses de esterco bovino (PMSTP)

Caron et al. (2004) encontraram valores de matéria seca na alface entre 4,24 e 14 e 5,31 a 10,03 g planta⁻¹ de alface no inverno e primavera, respectivamente. Abreu et al. (2010) obtiveram produção de matéria seca de alface entre 2,12 e 4,01 g planta⁻¹. Peixoto et al. (2013) encontraram, maior produção de matéria seca da alface no primeiro cultivo com esterco de frango (5,4 g planta⁻¹) e no segundo ciclo houve destaque para o esterco ovino (6,69 g planta⁻¹). Mendonça et al. (2010) obtiveram 1,89 t ha⁻¹ de matéria seca da alface com a dose de 39,6 t ha⁻¹ de esterco suíno. Oliveira et al. (2014), usando diferentes compostos orgânicos, obtiveram 4,82 g planta⁻¹ de matéria seca com o equivalente a 111 kg ha⁻¹ de N.

As maiores produções de matéria seca da alface, alcançadas com as doses de esterco bovino, devem-se, provavelmente a melhoria das características químicas, físicas e principalmente biológicas do solo, assim como devido à solubilização e liberação dos macro e micros nutrientes contidos em seu interior, que tiveram papel importante sobre o melhor desempenho dessas características das plantas de alface.

A máxima produção de matéria seca das raízes de alface ($4,63 \text{ g planta}^{-1}$) seria atingida, teoricamente, com a aplicação de $48,5 \text{ t ha}^{-1}$ de esterco bovino, não havendo respostas para as doses mais elevadas desse adubo. Observou-se incremento de 45,36% na produção de matéria seca das raízes de alface em relação ao tratamento que não foi adubado (Figura 3). De acordo com os coeficientes de determinação obtidos, os resultados seriam explicados em 65% pela presença dos tratamentos de esterco bovino.

Araújo et al. (2008) não encontraram respostas significativas entre os tratamentos (esterco de gado e de galinha) com valores variando de 2,12 a $4,01 \text{ g planta}^{-1}$ da produção de matéria fresca da raiz.

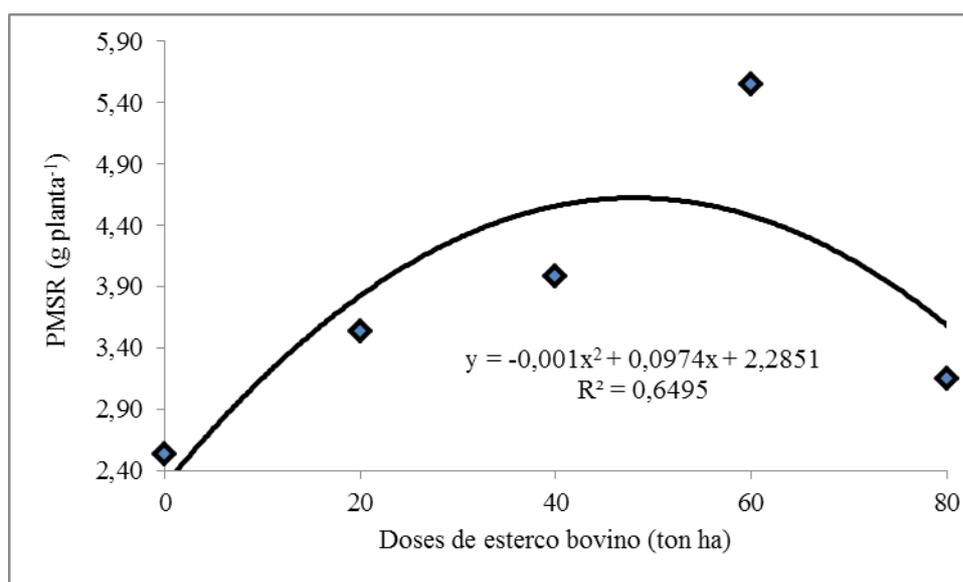


Figura 3. Produção de matéria seca das raízes de alface (g planta^{-1}) em função de doses de esterco bovino (PMSR)

A partir das máximas produções obtidas com as doses de esterco bovino não houve mais aumento da produção de matéria fresca e seca da cultura da alface até a dose mais elevada. A ação depressiva das doses mais altas de esterco bovino sobre o desenvolvimento das plantas de alface pode ser parcialmente explicada pelo subdesenvolvimento das raízes e o limite da capacidade de

solubilização e liberação dos nutrientes desse adubo orgânico, assim como da baixa capacidade de assimilação dos nutrientes pela cultura da alface em função do ciclo curto da cultura.

Constatou-se que a adubação com esterco bovino na cultura da alface proporcionou um acréscimo na produção, em comparação ao tratamento sem adubo (controle), tornando-se assim uma prática viável, trazendo retorno ao produtor se bem aplicada e na época certa e principalmente se o agricultor disponibilizar na sua propriedade esse adubo.

Verifica-se, ainda que as maiores produções da parte aérea das plantas foram alcançadas com as doses mais altas de esterco bovino enquanto que as maiores produções de raízes foram obtidas com as doses mais baixas desse adubo, o que inferir que para se obter aumentos na parte aérea das plantas de alface necessita-se de maior liberação de nutrientes do solo em comparação aos das raízes devido ao seu mais rápido crescimento e produção de fitomassa.

Conclusões

As doses de esterco bovino influenciaram de forma positiva sobre o desempenho produtivo da cultura da alface.

Quanto à produção de matéria seca, a cultura da alface respondeu até as doses de 61,5 t ha⁻¹ de esterco bovino.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico CNPq pelo apoio financeiro para realização da pesquisa.

Referências Bibliográficas

ABREU, I. M. de O.; JUNQUEIRA, A. M. R.; PEIXOTO, J. R. Qualidade microbiológica e produtividade de alface sob adubação química e orgânica. **Revista Ciênc. Tecnologia. Alimentar**, Campinas, 30(Supl.1): 108-118, maio 2010.

ARAÚJO, F. F.; PEREIRA, W. C. G.; TIRITAN, C. S.; FOLONI, J. S. S. Utilização de compostos orgânicos semicurados na Produção da alface (*Lactuca sativa L.*). **Revista Caatinga** (Mossoró, Brasil), v.21, n.4, p.113-117, outubro/dezembro de 2008.

CARON, B. O.; POMMER, S. F.; SCHMIDT, D.; MANFRON, P. A.; MEDEIROS, S. L. P. Crescimento da alface em diferentes substratos. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.3, n.2, p. 97-104, 2004.

DANTAS, A. M. **Materiais orgânicas e produção de alface orgânica**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2011, 38 folhas. 2011.

FIGUEIREDO C. C.; RAMOS M. L. G.; MCMANUS, C. M.; MENEZES A. M. Mineralização de esterco de ovinos e sua influência na produção de alface. **Revista Horticultura Brasileira**, v.30, p.175- 179, 2012.

FIGUEIREDO C. C et. al. 2013. Produtividade de alface com doses de esterco de frango, bovino e ovino em cultivos sucessivos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.17, n.4, p.419–424, 2013.

GONÇALVES, A. D. A. **Produção de alface sob efeito residual de composto orgânico da indústria têxtil**. Diamantina: Faculdade de Ciências Agrárias Curso de Agronomia. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 36 folhas. 2012.

MARTINS, I. S.; BAYEH, H. A.; FERREIRA, I.; NOMURA, M.; SILVA, I. M.; MARTINS, I. S.; CARMEIS FILHO, A. C. A. Desenvolvimento e produção de alface em vasos utilizando diferentes fontes sob cultivo orgânico. **Nucleus**, v.10, n.1, abr.2013.

MAZZUCHELLI, E. H. L.; MAZZUCHELLI, R. de C. L.; BALDOTTO, P. V. Produção de alface utilizando-se húmus e doses de adubo mineral acondicionados em garrafa pet. **Colloquium Agrariae**, vol. 10, n. Especial, Jul–Dez, 2014, p. 62-69.

MENDONÇA, R. M. & REIS, J. G. M. C. Produção de alface sob diferentes doses de esterco suíno. **FAZU em Revista**, n.7, p. 80-85, 2010.

OLIVEIRA, E. Q.; SOUZA, R. J.; CRUZ, M. C. M.; MARQUES, V. B.; FRANÇA, A. C.; Produtividade de alface e rúcula, em sistema consorciado, sob adubação orgânica e mineral. **Revista Horticultura Brasileira, Brasília**, v. 28, n. 1, p. 36-40, 2010.

OLIVEIRA, L. B. de; OLIVEIRA, A. M. A.; ACCIOLY, C. L. R. dos S.; RILNER, A. F. & F. S.; BARBOSA, R. Características químicas do solo e produção de biomassa de alface adubada com compostos orgânicos. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola Ambiental**, v. 18, n.2, p. 157-164, 2014.

PEIXOTO FILHO, J.U.; FREIRE, M. B. G. Dos S.; FREIRE, F.J.; MIRANDA, M.F.A.; PESSOA, L.G.M.; KAMIMURA, K.M.; Produtividade de alface com doses de esterco de frango, bovino e ovino em cultivos sucessivos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, n.4, p.419-424, 2013.

SANTI A; SCARAMUZZA WLMP; NEUHAUS A; DALLACORT R; KRAUSE W; TIEPPO RC. Desempenho agrônômico de alface americana fertilizada com torta de filtro em ambiente protegido. **Revista Horticultura Brasileira** 31: 338-343. 2013.

SILVA, F. de A. S. E. & AZEVEDO, C. A. V. de. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.4, n.1, p71-78, 2002.

VIANA, E. M.; VASCONCELOS, A. C. F. Produção de alface adubada com termofosfato e adubos orgânicos. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 39, n. 02, p. 217-224, Abr.- Jun., 2008.

