

DESENVOLVIMENTO DE ALFACE SUBMETIDA À ADUBAÇÃO COM MICROGEO®.

DEVELOPMENT OF ALFACE SUBMITTED TO FERTILIZATION WITH MICROGEO®.

SAULO STRAZEIO CARDOSO

Engenheiro Agrônomo e Docente da Faculdades Associadas de Uberaba – FAZU –
Uberaba / MG
saulo.cardoso@fazu.br

MARCELA CAETANO LOPES

Bióloga e Mestranda em Agronomia (Horticultura) – Faculdade de Ciências
Agrônomicas – UNESP – Botucatu / SP
macaetano@hotmail.com

GLAUBER MARTINS SILVA MENDES

Engenheiro Agrônomo pelas Faculdades Associadas de Uberaba – FAZU – Uberaba /
MG
glaubermartins_mendes@hotmail.com

Resumo: O emprego de fertilizantes minerais na cultura da alface é uma prática agrícola a qual produz resultados satisfatórios em termos de produtividade. O aumento do custo dos fertilizantes minerais e a crescente poluição ambiental fazem do uso de adubos orgânicos na agricultura uma opção atrativa do ponto de vista econômico e ambiental. Assim, o presente trabalho foi proposto tendo como objetivo o aproveitamento do fertilizante biológico Microgeo® no desenvolvimento da cultura da alface. O experimento foi conduzido no setor de horticultura, pertencente a Faculdades Associadas de Uberaba, FAZU – MG. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com onze repetições, sendo os tratamentos constituídos por uma única dose do produto adubo biológico Microgeo® (150 l ha⁻¹) e testemunha (sem aplicação do produto). Cada parcela continha 16 plantas de alface cv. crespa, em uma área (canteiro) de 22 m², com dimensões de 1 x 22 m, com quatro linhas de plantio. O adubo biológico Microgeo® foi preparado e aplicado conforme a recomendação do fabricante. A aplicação foi realizada no solo momentos antes do transplântio, com calda equivalente a 150 l ha⁻¹, sendo repetida a aplicação via foliar a cada sete dias, considerando a mesma concentração, totalizando sete aplicações. Aproximadamente 44 dias após o transplântio, foram coletadas 5 plantas ao acaso da área útil de cada parcela, as quais foram destinadas às seguintes análises: diâmetro da base do caule, número de folhas por planta, comprimento do sistema radicular, peso de massa fresca e seca das plantas. O tratamento em que se utilizou aplicação do adubo biológico com Microgeo® superou a testemunha nas variáveis: diâmetro do caule, número de folhas/planta, comprimento do sistema radicular, produção de massa de matéria fresca e seca das plantas de alface. Todavia, ressalta-se que são necessários trabalhos futuros realizando comparações quanto às questões referentes à viabilidade econômica do uso do produto testado no presente experimento.

Palavras-chave: *Lactuca sativa*. Biodigestor. Hortaliças. Adubo biológico.

Abstract: Mineral fertilizer uses in lettuce crop are an agricultural practice which produces yield satisfactory results. Increased mineral fertilizers cost and environmental pollution make the organic fertilizers use in agriculture an attractive option from an economic and environmental point of view. Thus, this work aims biological fertilizer Microgeo® exploitation in order to develop the lettuce crop. The experiment was conducted in the horticulture sector, belonging to the Associated University of Uberaba, FAZU - MG, Brazil, designed in a randomized block with eleven replicates in single dose treatment of the product (150 l ha⁻¹) and control (without product's application). Each plot had 16 lettuce plants cv. Green leaf lettuce in a 22 m² area, with dimensions of 1 x 22 m, with four planting lines. Microgeo® Biological Fertilizer was prepared and applied as recommended by the manufacturer. Application was carried out in the soil just before transplanting, with syrup equivalent to 150 l ha⁻¹, being repeated foliar application every 7 days, considering the same concentration, totaling seven applications. Approximately 44 days after transplanting, 5 random plants were collected from the useful area of

each plot, being used for the following analyzes: stem base diameter, number of leaves per plant, root system length, fresh mass weight and plants weight. Treatment with Microgeo[®] surpassed the control in the following variables: stem diameter, number of leaves / plant, root system length, fresh and dry matter mass of lettuce plants. However, further work is required comparing the issues related to the economic feasibility of using the product tested in this experiment.

Keywords: *Lactuca sativa*. Biodigestor. Vegetables. Biological fertilizer.

Introdução

A alface (*Lactuca sativa* L.) é a hortaliça folhosa mais popular consumida no país e de grande importância no mundo inteiro. É uma planta herbácea, delicada, com pequeno caule no qual se prendem as folhas, que crescem em forma de roseta, fonte de vitaminas e sais minerais. Apresenta ciclo curto, grande área foliar e sistema radicular pouco profundo, exigindo solos arenoargilosos, ricos em matéria orgânica e com boa quantidade de nutrientes prontamente disponíveis (FILGUEIRA, 2008; OLIVEIRA et al., 2004).

A evolução de cultivares, sistemas de manejo, tratos culturais, irrigação, espaçamentos, técnicas de colheita, conservação pós-colheita, além das mudanças nos hábitos de alimentação impulsionaram o cultivo e tornaram a alface a hortaliça folhosa preferida no país (FILGUEIRA, 2008).

O emprego de fertilizantes minerais na cultura da alface é uma prática agrícola que resulta em produtividade satisfatória, porém o aumento do custo dos fertilizantes minerais e a crescente poluição ambiental fazem do uso de adubos orgânicos na agricultura uma prática bem vista do ponto de vista econômico e ambiental. (SILVA et al., 2010; KIEHL, 1985).

Segundo Medeiros et al. (2003) o uso de compostagem líquida promove uma multiplicação de microorganismos degradadores além de ser uma alternativa para minimizar problemas de contaminação dos solos. Silva et al. (1999), afirma que, o uso de microorganismos naturais gera uma atividade biosintética e degradativa desses para a recuperação de áreas impactadas, realizando assim a biorremediação.

De acordo com Microbiol (2010) o fertilizante biológico é gerado através de uma compostagem líquida contínua (biofertilizante), com o uso de esterco bovino, água e o produto Microgeo[®] que terá a função de alimentar a atividade biológica do rumem do boi e regular a fermentação para que essa não seja ácida e nem alcoólica.

O biofertilizante vai atuar direta e indiretamente no sistema solo-planta e terá ação de inseticida, fungicida, acaricidas e repelentes, ainda atuará no metabolismo vegetal e na ciclagem de nutrientes no solo, substituindo assim fertilizantes e agrotóxicos com a vantagem de serem de baixo custo e não agressivos ao meio ambiente (MEDEIROS et al., 2007).

Segundo Penteadó (2004), sua aplicação pode ser via solo ou foliar, apresentando altas concentrações de macronutrientes, micronutrientes, proteínas, enzimas, vitaminas e possuem um alto número de microorganismos que sintetizam substâncias antibióticas que agem como fungicidas e bactericidas.

Esse tipo de adubação além de apresentar grande efeito residual, presta-se ainda à reciclagem de resíduos rurais, proporcionando melhorias das propriedades físicas e químicas do solo reduzindo a necessidade de uso de adubos minerais (SANTOS et al., 2001). Em trabalhos realizados com essa hortaliça foram observados aumentos na produção e nos teores de nutrientes nas plantas, após a aplicação de adubos orgânicos (FONTANÉTTI et al., 2006).

Rodrigues e Casali (1999), avaliando a aplicação de adubos orgânicos em alface, observou aumentos na produção e nos teores de nutrientes nas plantas. Segundo Silva et al. (2011), a adubação orgânica não só incrementa a produtividade, mas também produz plantas com características qualitativas melhores que as cultivadas exclusivamente com adubos minerais.

Dado o exposto, diante da importância que a adubação representa para o cultivo de hortaliças, verifica-se que são escassos os trabalhos desenvolvidos no Brasil que avaliam o efeito residual da adubação com fertilizantes biológicos sobre a produção de alface (SILVA et al., 2010). Assim, o presente trabalho foi proposto tendo como objetivo o aproveitamento do fertilizante biológico Microgeo[®] no desenvolvimento da cultura da alface.

Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido no setor de horticultura, pertencente a Faculdades Associadas de Uberaba, FAZU – MG, definida pelas seguintes coordenadas geográficas: latitude 19° 03'52" S e longitude 48° 08' 52" W, apresentando temperatura média de 22 °C e precipitação média anual de 1474 mm, segundo as normais climatológicas INMET-EPAMIG.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com onze repetições, sendo os tratamentos constituídos por uma única dose do produto adubo biológico Microgeo[®] (150 l ha⁻¹) e testemunha (sem aplicação do produto). As parcelas tinham 2 metros quadrados cada uma, em um canteiro de 22 m² os quais foram preparados com enxada manual nas dimensões de 1,0 m de largura, 22 m de comprimento e aproximadamente 15 cm de altura.

O solo da área foi classificado como Latossolo Vermelho distrófico típico (EMBRAPA, 2013). De acordo com a análise química de solo antes da instalação do experimento, este apresentou as seguintes características conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Atributos químicos para fins de fertilidade do solo

Profundidade	pH (CaCl ₂)	P (resina)	K	Ca	Mg	H+Al	V
cm		-----mg dm ⁻³ -----		-----cmol dm ⁻³ -----			%
0-20	7,89	30,4	142,5	10,86	0,39	0,9	92,8

Fonte: Autores (2017).

As mudas de alface do cultivar crespa foram produzidas em bandejas de 200 células, durante quatro semanas. O espaçamento utilizado no transplante foi de 0,25 m por 0,25 m, obtendo-se 16 plantas por parcela. Durante o período experimental foi realizada capina manual nos canteiros e com enxada entre os canteiros, além da irrigação através de aspersão convencional.

A adubação e correção do solo foi baseada nos resultados obtidos na análise química do solo. O adubo biológico Microgeo[®] foi preparado e aplicado conforme a recomendação do fabricante. Verifica-se na Tabela 2, as características físico-químicas médias do adubo biológico Microgeo[®]. A aplicação foi realizada no solo momentos antes do transplante, com calda equivalente a 150 l ha⁻¹, sendo repetida a aplicação via foliar a cada sete dias, considerando a mesma concentração, totalizando sete aplicações.

Tabela 2 – Características físico-químicas médias do adubo biológico Microgeo[®]

pH	6,8
Condutividade (mS/cm)	2.70
DQO (mg O ₂ /L)	1.20
DBO 5,20 (mg/L)	1.85
Cor (mg PtCo/L)	11.96
Turbidez (UNT)	950
Alcalinidade (mgCaCO ₃ /L)	96
Fósforo (mg/L)	49,6
Nitrogênio (mg/L)	347

Fonte: Faculdade de Tecnologia e Saneamento Ambiental/UNICAMP.

Aproximadamente 44 dias após o transplante, foram coletadas 5 plantas ao acaso da área útil, na parte central de cada parcela, os quais foram destinadas às seguintes análises: diâmetro da base do caule, número de folhas por planta, comprimento do sistema radicular, peso de massa fresca e seca das plantas.

O diâmetro da base do caule foi realizado na base do colo das plantas com o auxílio de um paquímetro, sendo seus resultados expressos em mm. O número de folhas por plantas, foi realizado por meio da contagem manual das plantas pertencentes à área útil de cada parcela e seus resultados expressos em unidades.

O comprimento do sistema radicular foi realizado com o auxílio de uma régua graduada, medindo-se o comprimento de raiz desde a base do caule. A massa fresca das plantas correspondeu à pesagem (gramas) das plantas provenientes de cada parcela por meio de balança digital. Em seguida, as plantas foram acondicionadas em sacos de papel devidamente identificados e secadas em estufa de circulação forçada de ar, a aproximadamente 60 °C por 72 horas onde obteve-se por meio de pesagem, sua massa seca (gramas).

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F com auxílio do software Assistat® versão 7.7 Beta, sendo as médias das variáveis estudadas comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Para o efeito da aplicação do Microgeo® em relação ao diâmetro do caule, número de folhas e comprimento do sistema radicular das plantas de alface foi observado efeito significativo para todas variáveis estudadas (Tabela 3).

Tabela 3 - Diâmetro do caule, número de folhas/planta e comprimento do sistema radicular das plantas de alface submetida a adubação biológica com Microgeo®.

Tratamentos	Diâmetro do caule (cm)	Nº de folhas (unidade)	Sistema radicular (cm)
Testemunha	2,90b	31,72b	7,06b
Microgeo®	4,37a	40,55a	7,59a
DMS	0,41	2,49	0,41
C.V.(%)	12,00	7,26	5,85
F	62,61**	62,15**	8,55**

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade; ** - significativo a 1% de probabilidade; C.V.: coeficiente de variação.

Fonte: Autores (2017).

Os resultados obtidos com aplicação do adubo biológico Microgeo® vêm confirmar o relato de Filgueira (2008) quanto à importância da adubação orgânica, a essa cultura de raízes delicadas e exigente quanto aos aspectos físicos do solo. Esses resultados possivelmente podem estar associados ao fato do biofertilizante ser líquido e rico em nutrientes, proporcionando uma maior quantidade de água para a planta e melhor desenvolvimento,

justificando assim, as diferenças encontradas nos tratamentos que receberam aplicação do adubo biológico Microgeo[®].

Para o diâmetro do caule, verificou-se que as plantas que receberam aplicação do adubo biológico Microgeo[®], obtiveram um maior diâmetro, ou seja, um aumento de 1,47 cm quando comparados à testemunha. Santi et al. (2013) avaliando a aplicação de torta de filtro em três cultivares de alface americana, também observaram incrementos significativos para a variável diâmetro comercial. Mota et al. (2001) ressalta a importância dessa característica para a indústria de fast food, pois as folhas são retiradas manualmente e quanto mais grosso o diâmetro do caule, mais fácil e rápido as folhas são retiradas, aumentando assim, o rendimento industrial.

Devido ao fato da alface ser uma hortaliça folhosa, o número de folhas é uma característica que constituem a parte comercial (FILGUEIRA, 2008) e também pelo fato de que o consumidor seleciona o “produto” levando em consideração a unidade e não o peso, observando assim a aparência, volume e número de folhas por cabeça (DIAMANTE et al., 2013). Em alface, quanto maior a quantidade de folhas por planta, maior será a área foliar, massa fresca e, conseqüentemente, produtividade (ARAÚJO NETO et al., 2009).

Segundo Chiconato et al. (2013) a utilização de biofertilizantes em doses baixas pode não favorecer o desenvolvimento das plantas, porém em doses ideais ou até mesmo elevadas, pode se igualar ou superar a adubação mineral. Nesse presente estudo, os resultados obtidos para as variáveis mencionadas acima, corroboraram aos estudos de Chiconato et al. (2013), com uso de adubo biológico Microgeo[®] na dosagem recomendada para a cultura da alface.

Steiner et al. (2012), não observaram incrementos significativos para o número de folhas em plantas de alface, com a aplicação em diferentes épocas utilizando composto à base de dejetos de suínos. No entanto, os autores afirmam que, essa resposta varia de acordo com a cultivar e fonte de fertilizante utilizado.

Os autores afirmam ainda que, apesar da dose de biofertilizante utilizada 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 macro e micronutrientes para o solo, suprimindo a exigência das plantas, proporcionando uma nutrição adequada, conforme observado nesse presente estudo.

Na Tabela 4 estão apresentadas as médias referentes a variável peso de matéria fresca e seca das plantas de alface.

Tabela 4 - Produção de massa de matéria fresca (PMMF) e seca (PMMS) das plantas de alface submetida a adubação biológica com Microgeo®.

Tratamentos	PMMF	PMMS
	----- g -----	
Testemunha	333,97b	2,52b
Microgeo®	589,79a	2,95a
DMS	79,50	0,29
C.V.(%)	18,12	11,52
F	51,36**	85,61**

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade; ** - significativo a 1% de probabilidade; C.V.: coeficiente de variação.

Fonte: Autores (2017).

Com base nesses resultados, pode-se verificar-se que, com a aplicação do Microgeo®, houve um aumento no peso de ambas as massas em relação à testemunha. Esses resultados corroboram aos obtidos por Santos et al. (2003) e Pereira et al. (2010), quando avaliaram o desempenho de plantas de alface em resposta à diferentes doses de biofertilizante aplicada via foliar, obtendo incremento linear no PMMF e PMMS.

Esse aumento (255,82 g) é proporcionado em razão à melhoria na nutrição devido ao seu papel em vários processos fisiológicos das plantas, como: transporte de açúcar; síntese da parede celular; estrutura da parede celular; metabolismos de carboidratos; metabolismos de RNA, dentre outros (MARSCHNER, 1995). O nitrogênio (N) é um nutriente que se destaca e apresenta relação direta com os resultados encontrados no presente trabalho. O N participa de alterações morfológicas e fisiológicas promovidas pelos vegetais, tendo um papel essencial na produtividade das plantas devido sua participação nas moléculas de componentes de aminoácidos, amidas, ácidos nucleicos, proteínas, nucleótidos, coenzimas, examina, clorofila e metabolitos secundários tais como alcalóides, glicosídeos cianogênicos, glucosinolatos e amino ácido não-protéico servindo em defesa de plantas (TAIZ, ZEIGER, 2004).

Segundo Camargo e Sá (2004), a deficiência de N afeta todos os processos vitais das plantas, reduzindo a capacidade fotossintética, retardando o crescimento e prejudicando a produção. Esse comportamento também é condizente com os resultados obtidos para o peso de matéria fresca e seca, que foram maiores nos tratamentos que receberam aplicação do Microgeo®, devido à concentração de N em sua composição, proporcionando um aumento na produção de massa.

Santos et al. (2003), estudaram o efeito da aplicação do biofertilizante na parte aérea de mudas de cebola e concluíram que as plantas que receberam esse adubo biológico foram superiores à testemunha, incidindo aumento de matéria seca à medida em que se aumentou as doses de biofertilizante.

Possivelmente, no presente experimento, a testemunha teve um menor aporte à divisão celular e conseqüentemente menor produção de matéria fresca e seca das plantas de alface em razão à carência de nutrientes provenientes do adubo biológico.

Segundo Ferreira et al. (2007) ao oferecer ao solo fontes orgânicas, pode acontecer acréscimo de biomassa em curto espaço de tempo, isso ocorre pela disponibilização do substrato pelas quebras de agregados. Da mesma forma, Brasil-Batista (2003), afirma que à medida em que a planta se desenvolvendo, ela desenvolverá também maior atividade fisiológica, aumentando sua área verde, havendo assim uma liberação diversa de produtos à rizosfera, sendo muitos destes substratos para o crescimento microbiano.

Adotando como referência o presente trabalho e os resultados relatados por diversos autores, respostas positivas são esperadas com a aplicação de compostos orgânicos sobre o incremento na produção da alface, o que nem sempre resultará em melhoria de sua qualidade nutricional (MENDONÇA; REIS, 2010).

O emprego de produtos alternativos como fonte de nutrientes para as espécies olerícolas, é um dos meios que poderá contribuir bastante para promover a sustentabilidade dos ambientes agrícolas (PEREIRA et al., 2010). Santos et al. (2013), afirma-se ser imprescindível a realização de novas pesquisas envolvendo a nutrição orgânica, principalmente nas variedades de alface, devido à resultados satisfatórios com o uso destes produtos.

Conclusão

O tratamento em que se utilizou aplicação do adubo biológico com Microgeo[®] superou a testemunha nas variáveis: diâmetro do caule, número de folhas/planta, comprimento do sistema radicular, produção de massa de matéria fresca e seca das plantas de alface. Todavia, ressalta-se que são necessários trabalhos futuros realizando comparações quanto às questões referentes à viabilidade econômica do uso do produto testado no presente experimento.

Referências

ARAÚJO NETO, S. E.; FERREIRA, R. L. F.; PONTES, F. S. T. Rentabilidade da produção da orgânica de cultivares de alface com diferentes preparos de solo e ambiente de cultivo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 5, p. 1362-1368, 2009.

BRASIL-BATISTA, C. Efeito do *Bacillus thuringiensis* sobre os grupos de microrganismos funcionais na rizosfera de milho e sorgo. 2003. 112 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2003.

CAMARGO, F. A. O.; SÁ, E. L. S. Nitrogênio e adubos nitrogenados. In: BISSANI, C. A. GIANELLO, C. TEDESCO, M. J., CAMARGO, F. A. de O (Eds). **Fertilidade dos solos e manejo da adubação de culturas**. Porto Alegre: Gênese, 2004. p. 139-151.

CHICONATO, D. A.; SIMONI, F. D.; GALBIATTI, J. A.; FRANCO, C. F.; CAMELO, A. D. Resposta da alface à aplicação de biofertilizante sob dois níveis de irrigação. **Biocience Journal**, Uberlândia, v. 29, n. 2, 2013.

DIAMANTE, M. S.; SANTINO JUNIOR, S.; INAGAKI, A. M.; SILVA, M. B.; DALLACORT, R. Produção e resistência ao pendoamento de alfaces tipo lisa cultivadas sob diferentes ambientes. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 44, n.1, p. 133-140, 2013.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3.ed. Brasília: EMBRAPA, 2013. 353p.

FERREIRA, E. A. B.; RESCK, D. V. S.; GOMES, A. C.; RAMOS, M. L. G. Dinâmica do carbono da biomassa microbiana em cinco épocas do ano em diferentes sistemas de manejo do solo no cerrado. **Revista Brasileira da Ciência do Solo**, Viçosa, v. 31, n. 1, 2007.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliça**. 3. ed. Viçosa-MG: UFV, 2008, 421p.

FONTANÉTTI, A.; CARVALHO, G.J.; GOMES, L.A.A.; ALMEIDA, K.; MORAES, S.R.G.; TEIXEIRA, C.M. Adubação verde na produção orgânica de alface americana e repolho. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.24, n.2, 2006.

KIEHL, E.J. Fertilizantes orgânicos. São Paulo: Ceres, 1985, 492 p.

MARSCHNER H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2nd ed. New York: Academic Press, p.379-396, 1995.

MEDEIROS, M. B.; WANDERLEY, P. A.; WANDERLEY, M. J. A. Biofertilizantes líquidos. **Revista Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento**, Tirol, v. 31, n 31, 2003.

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, n. 3, p. 433-436, 2007.

MENDONÇA, R. M.; REIS, J. G. M. C. Produção de alface sob diferentes doses de esterco suíno. **FAZU em Revista**, Uberaba, v. 1, n. 7, p. 80-85, 2010.

MICROBIOL. MICROGEO, **Adubação biológica**. Limeira, 2010. (Folder Informativo).

MOTA, J. H.; SOUZA, R. J. S.; SILVA, E. C.; CARVALHO, J. G.; YURI, J. E. Efeito do cloreto de potássio via fertirrigação na produção de alface americana em cultivo protegido. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 25, n. 3, p. 542-549, 2001.

OLIVEIRA, A.C.B.; SEDIYAMA, M.A.N.; PEDROSA, M.W.; GARCIA, N.C.P.; GARCIA, S.L.R. Divergência genética e descarte de variáveis em alface cultivada sob sistema hidropônico. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 26, n.2, p.211-217, 2004.

PENTEADO, S. R. **Adubação orgânica**: preparo de compostos e biofertilizantes. Campinas, 2004.

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.

RODRIGUES, E. T.; CASALI, V. W. Rendimento e concentração de nutrientes em alface, em função das adubações orgânica e mineral. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 17, n. 2, p. 125-128, 1999.

SANTOS, V.L.da.S.S.; FERNANDES, M.do.C.de.A.; MOREIRA, V.F.; CASTILHO, A.M.C.; CARVALHO, J.F. Efeitos do biofertilizante Agrobio e de diferentes substratos na produção de mudas de alface para cultivo orgânico. In: Congresso Brasileiro de Agroecologia, 1., 2003, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: EMATER: RS-ASCAR, 2003. CD-ROM

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, n. 11, p. 1395-1398, 2001.

SANTOS, A. de. J.; MONÇÃO, O. P.; RIBEIRO, P. R. C. de. C.; AMARAL, R. F.; REIS, T. C. EFEITO DA APLICAÇÃO FOLIAR DE BIOFERTILIZANTE NA CULTURA DA ALFACE CRESPA VENERANDA (*Lactuca sativa* L.). **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 9, n. 17; p. 1140-1149, 2013.

SANTI, A.; SCARAMUZZA, W. L. M. P.; NEUHAUS, A.; DALLACORT, R.; KRAUSE, W.; TIEPPO, R. C. Desempenho agrônômico de alface americana fertilizada com torta de filtro em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 31, n. 2, p. 338- 343, 2013.

SILVA, C.M.M.S.; ROQUE, M.R.A., MELO, I.S. **Microbiologia Ambiental** – Manual de Laboratório EMBRAPA Meio ambiente. 1999.

SILVA, E. M. N. C. P.; FERREIRA, R. L. F.; ARAÚJO NETO S. E.; TAVELLA, L. B.; SOLINO, A. J. S. Qualidade de alface crespa cultivada em sistema orgânico, convencional e hidropônico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.29, p.242-245, 2011.

SILVA, F. A. M.; VILAS-BOAS, R. L.; SILVA, R. B. da. Resposta da alface à adubação nitrogenada com diferentes compostos orgânicos em dois ciclos sucessivos. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v.32, p.131-137, 2010.

STEINER; F.; ECHER, M.M.; GUIMARÃES, V.F. Produção de alface 'Piraroxa' afetada pela adubação nitrogenada com fertilizante orgânico e mineral. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 11, n. 3, p. 77-83, 2012.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p