

## PRODUÇÃO DE ALFACE AMERICANA EM FUNÇÃO DA FERTILIZAÇÃO COM ORGANOMINERAL

Angélica Araujo Queiroz<sup>1</sup>, Vinicius Borges Cruvinel<sup>2</sup> Kamila Maria Elias Figueiredo<sup>3</sup>

1 Professora doutora do Instituto Federal do Triângulo Mineiro, campus Uberlândia (angelica@iftm.edu.br), Uberlândia-MG, Brasil.

2,3 alunos do curso de Engenharia Agrônômica, do Instituto Federal do Triângulo Mineiro, campus Uberlândia.

Recebido em: 08/04/2017 – Aprovado em: 10/06/2017 – Publicado em: 20/06/2017  
DOI: 10.18677/EnciBio\_2017A84

### RESUMO

A alface (*Lactuca sativa*), da família Asteraceae, é uma planta herbácea, de consistência tenra, apresenta caule diminuto, onde se prendem as folhas. Das hortaliças folhosas, a alface é a mais comercializada no Brasil. Normalmente é consumida em saladas e sanduíches, principalmente em *fast foods*, sendo uma excelente fonte de vitaminas e minerais. Por apresentar ciclo curto, a cultura da alface é muito exigente em nutrientes, sendo necessário a aplicação de adubos orgânicos para atender a demanda nutricional das plantas. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a produtividade e qualidade da alface do tipo americana, cv. Lucy Brown, quando submetidas a diferentes doses de fertilizantes organominerais. O estudo foi conduzido no IFTM, campus de Uberlândia, sendo o delineamento em blocos casualizados, com quatro doses de fertilizante organomineral e um tratamento adicional controle, com quatro repetições, totalizando 20 parcelas. Cada parcela possuía uma área total de 2m<sup>2</sup>, tendo 1m x 2m de dimensão, com 32 plantas por parcela, no espaçamento de 25x25 cm. O fertilizante organomineral utilizado foi o formulado 04-14-08, nas seguintes doses: 0, 400, 800, 1200 e 1600 kg ha<sup>-1</sup>. Pode-se concluir com o presente trabalho que o tratamento que recebeu a dose de 1600 kg ha<sup>-1</sup> de organomineral foi o que apresentou os melhores resultados para todos os parâmetros analisados: diâmetro transversal aos 30 DAT e na época da colheita, altura de plantas, produção de cabeça e produtividade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fontes alternativas. *Lactuca sativa*. Nutrição.

### PRODUCTION OF LETTUCE IN FUNCTION OF FERTILIZATION ORGANOMINERAL

#### ABSTRACT

Lettuce (*Lactuca sativa*), Asteraceae family, is an herbaceous plant with small stem where the leaves are attached. Between the leafy vegetables, lettuce is the most popular in Brazil. It is usually consumed in salads and sandwiches, especially in *fast foods*, being an excellent source of vitamins and minerals. By presenting short cycle, the lettuce is very demanding in nutrients, requiring the application of organic fertilizers to have the nutritional demand of plants. The aim of this study was to

evaluate the productivity and quality of lettuce, cv. Lucy Brown, when subjected to different doses with organomineral fertilizers. The study was installed in IFTM, campus Uberlândia having the design in randomized blocks, using the source of this fertilizer with four doses, and an additional control treatment with four replications, totaling 20 plots. Each plot had a total area of 2m<sup>2</sup>, with 1m x 2m in size, with 32 plants per plot, spaced 25x25 cm. The organomineral fertilizer used was 04-14-08 formulated in the following doses: 0, 400, 800, 1200 and 1600 kg ha<sup>-1</sup>. It can be concluded that the treatment that had received the dose of 1600 kg ha<sup>-1</sup> organomineral showed the best results for all parameters: transverse diameter at 30 DAT and at harvest time, plant height, head of production and productivity.

**KEYWORDS:** Alternative sources. *Lactuca sativa*. Nutrition.

## INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa*) é uma hortaliça da família Asteraceae, de origem Asiática. A planta cresce em forma de roseta, em volta do caule, podendo ser lisas ou crespas, formando ou não uma “cabeça”, com coloração em vários tons de verde, ou roxa, conforme a cultivar (FILGUEIRA, 2007). É a hortaliça folhosa mais importante no mundo sendo consumida, principalmente, *in natura* na forma de saladas (SALA & COSTA, 2012).

A alface é considerada a principal hortaliça folhosa no Brasil (SALA & COSTA, 2012), sendo que a do tipo americana vem adquirindo importância crescente no mercado brasileiro. Atualmente no Brasil, a alface de maior importância econômica é a crespa, tendo preferência de 70% no mercado brasileiro, seguida pela americana (15%), lisa (10%) e romana (SUINAGA et al., 2013).

No Brasil, o plantio da alface ocupa uma área de aproximadamente 35.000 hectares sendo tanto pela produção intensiva, quanto por produtores familiares, gerando em torno de cinco empregos por hectare (SOUSA et al., 2014). Por apresentar ciclo curto, a cultura da alface é muito exigente em nutrientes, sendo importante a aplicação de adubos orgânicos para atender esta demanda. Os efeitos benéficos do material orgânico sobre as características físicas e químicas do solo, como aeração, densidade, estrutura, capacidade de troca catiônica, dentre outras têm influenciado no aumento da adoção da adubação orgânica no cultivo de hortaliças nos últimos anos além do incremento na produtividade com o uso do composto orgânico (SANTANA et al., 2012).

A Agricultura Orgânica é ainda pouco expressiva no Brasil, porém sua relevância é crescente, tendo em vista que a Agricultura Convencional pode trazer impactos ambientais negativos. O uso da fertilização com organomineral é uma das alternativas para propiciar maior rendimento da cultura e melhor qualidade. A adubação com esse produto normalmente é mais eficiente que a aplicação exclusiva do que apenas o mineral ou o orgânico (LUZ et al., 2010). Além desses benefícios, uma das vantagens para a produção desse fertilizante é o reaproveitamento de resíduos e pode propiciar maior sustentabilidade à produção agrícola, uma vez que, a cada dia que passa as fontes de fertilizantes minerais estão se esgotando (MELO JUNIOR et al., 2012).

De acordo com a legislação brasileira, Decreto Nº 4.954, de 14 de janeiro de 2004, define como fertilizantes organominerais produto resultante da mistura física ou combinação de fertilizantes minerais e orgânicos. Os fertilizantes organominerais são adubos orgânicos enriquecidos com nutrientes minerais. Nessa composição, a parte orgânica pode ser obtida a partir de fontes como dejetos processados de aves

e suínos, como a cama de frango – ou pelo uso da turfa, um material rico em nutrientes extraído de solos com alta umidade (MELO JUNIOR et al., 2012).

A aplicação de compostos orgânicos no solo pode provocar alterações dos atributos químicos, físicos e biológicos (CUNHA et al., 2012). E por os adubos orgânicos apresentarem baixas concentrações de N, P e K, estes podem ser complementados com adubação mineral.

O uso de adubação organomineral é uma das alternativas para propiciar maior rendimento à cultura e melhor qualidade. Assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a produtividade e qualidade de alface, tipo americana, cv. Lucy Brown, quando submetidas a doses crescentes de fertilizantes organominerais.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área de horticultura do Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM), campus Uberlândia, na Fazenda Sobradinho, no município de Uberlândia - MG. O clima, segundo a classificação de Köppen é Aw, clima tropical com estação seca de inverno, temperatura média anual de 22,3 °C e precipitação em torno de 1500 mm, sendo a unidade predominante de solo o Latossolo Vermelho distrófico (EMBRAPA, 2013).

Antes da instalação do experimento foi feita amostragem de solo para se caracterizar o mesmo quanto às características químicas da área. A análise química do solo onde o experimento foi instalado foi determinada segundo método descrito pela EMBRAPA (2011) e apresentou as seguintes características químicas: P = 197 mg dm<sup>-3</sup>; K = 306 mg dm<sup>-3</sup>, pH CaCl<sub>2</sub> = 5,6; Ca<sup>2+</sup> = 5,1 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg<sup>2+</sup> = 1,5 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>, Al<sup>3+</sup> = 0,0 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; H+Al = 3,8 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; M.O = 3,10 dag kg<sup>-1</sup>; T = 11,18 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; SB = 7,38 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>.

Foi utilizada no experimento, alface tipo americana cv. Lucy Brown, por sua excelência no cultivo de verão e por apresentar bom fechamento de “cabeça”. O plantio das mudas foi realizado no mês de abril de 2015. As mudas foram adquiridas de produtor idôneo, localizado no município de Uberlândia.

O preparo prévio do solo foi feito com uma aração e uma gradagem, e posteriormente incorporação da adubação, antes do plantio. As mudas adquiridas foram transplantadas para os canteiros, com cerca de quatro folhas definitivas. Utilizou-se irrigação por aspersão e os demais manejos realizados foram de acordo com a necessidade da cultura e os mesmos adotados na área.

O delineamento estatístico foi em blocos ao caso, sendo os tratamentos, a fonte de fertilizantes organomineral e quatro doses, mais um tratamento adicional que não recebeu aplicação de fertilizantes com quatro repetições, totalizando 20 parcelas. Cada parcela teve uma área total de 2m<sup>2</sup>, tendo 1m x 2m de dimensão, com 32 plantas por parcela, no espaçamento de 25x25 cm.

As avaliações foram feitas nas quatro plantas centrais de cada parcela, sendo eliminadas as plantas na bordadura, totalizando assim 16 plantas avaliadas por tratamento. No solo, foram adicionadas as doses dos fertilizantes testadas, cinco centímetros ao lado e abaixo do sulco de plantio, revolvido e posteriormente transplantadas as mudas.

O fertilizante organomineral utilizado foi o formulado 04-14-08 nas doses de: 400, 800, 1200 e 1600 kg ha<sup>-1</sup>, que possuía em sua composição cama de frango e apresentava as seguintes características: carbono orgânico ≥ 8%, CTC ≥ 8 cmol kg<sup>-1</sup>, umidade ≤ 15%. A adubação de cobertura foi feita aos 20 dias após o plantio com 20% das doses recomendadas de nitrogênio (N) para a cultura, de acordo com a

recomendação de RIBEIRO et al. (1999) utilizando a Ureia com 43% de N. A colheita foi realizada em 22 de maio de 2015, aos 44 dias após o transplante (DAT) onde as plantas foram coletadas e analisadas.

As avaliações foram feitas aos 30 DAT e aos 44 DAT, onde foram analisados os seguintes parâmetros: a altura de plantas em cm (A), produção de cabeças de alface em kg e a produtividade de cabeças em kg ha<sup>-1</sup>. Aos 30 DAT, foi avaliado somente o diâmetro transversal das cabeças em cm (DC). As medidas em cm foram obtidas através do uso de fita métrica e a produção e a produtividade em balanças analíticas com capacidade de 50 kg, calculada em função da área e extrapolada para hectare.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, sendo comparadas as médias pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) e o efeito das doses do organomineral, submetida à análise de regressão, com auxílio do programa estatístico ASSISTAT (SILVA & AZEVEDO, 2016).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

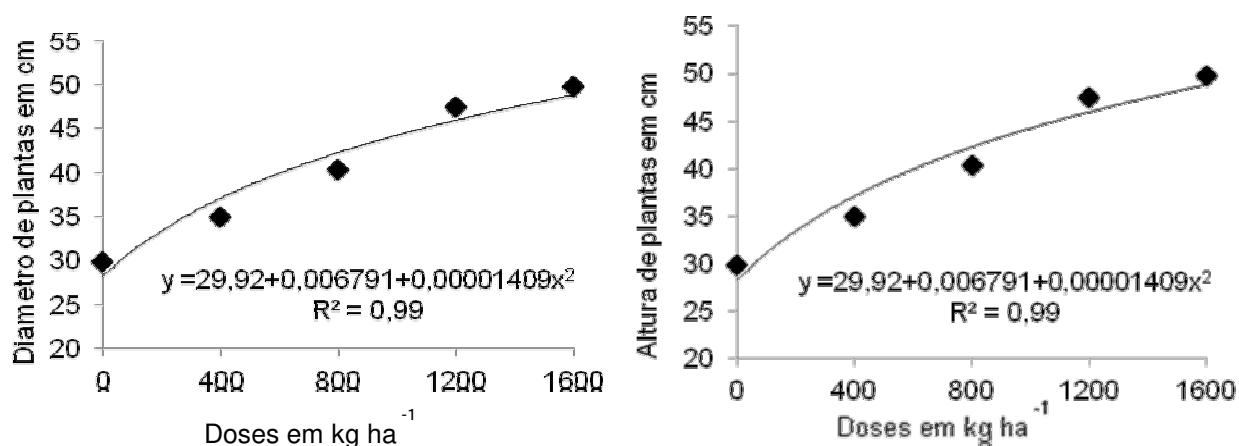
O diâmetro de cabeças, altura de planta, produção e produtividade de alface apresentaram diferença estatística quanto às doses de organomineral estudadas (Tabela 1). Pode-se verificar que a dose de 1600 kg ha<sup>-1</sup> do fertilizante organomineral, proporcionou maior diâmetro transversal de cabeça, altura, produção e produtividade de alface.

**TABELA 1-** Diâmetro (DC), altura (A), produção e produtividade de cabeças de alface, cv. Lucy Brown, em função das doses de fertilizante organomineral.

Tratamentos Doses kg ha <sup>-1</sup>	DC (cm)	A (cm)	Produção kg planta <sup>-1</sup>	Produtividade kg ha <sup>-1</sup>
0	23,06 b	14,06 c	0,208 c	4175,00 d
400	26,31 ab	18,43 b	0,353 b	7075,00 c
800	25,68 ab	20,62 ab	0,387 ab	7750,00 c
1200	26,25 ab	22,12 a	0,488 a	9775,00 b
1600	34,06 a	22,50 a	0,543 a	10875,00 a
C.V %	15,60	3,66	5,47	5,47

\* médias seguidas por mesmas letras minúsculas na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

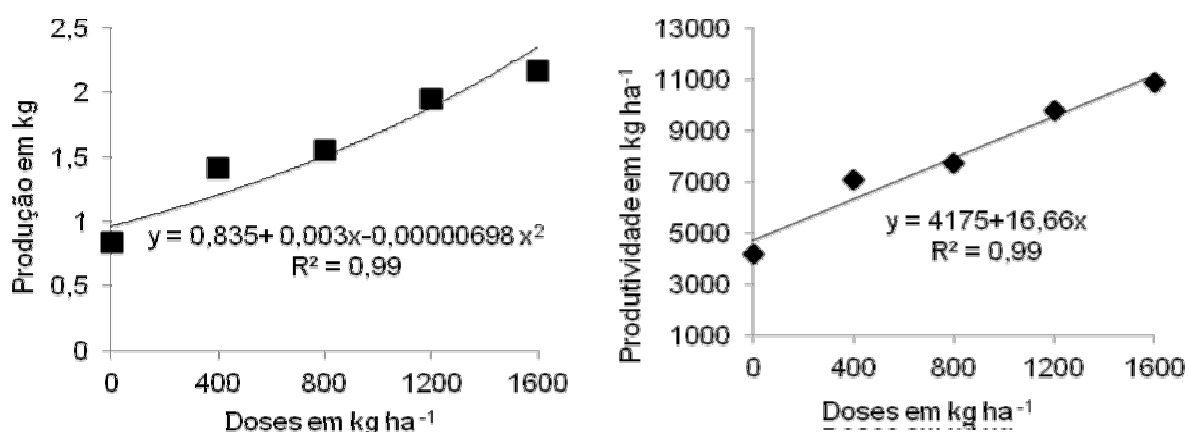
O diâmetro de cabeça (DC) é uma característica importante para a alface do tipo americana, considerando a preferência do consumidor para cabeças de maior tamanho na aquisição do produto. Pode ser observado que houve uma variação no diâmetro das cabeças de alface, de acordo com as doses de adubo organomineral utilizadas, onde se verificou o maior diâmetro nas parcelas adubadas com 1600 kg ha<sup>-1</sup>, assim como para a altura das plantas nesta mesma dose (Tabela 1; Figura 1).



**FIGURA 1-** Diâmetro e altura de cabeça de alface, cv. Lucy Brown, em função das doses de fertilizante organomineral.

PIMENTEL et al. (2009) observaram resposta positiva à utilização de doses crescentes de composto orgânico para a cultura da alface sobre o diâmetro das cabeças, apresentando essas maiores e mais pesadas nas parcelas onde o composto foi incorporado, enquanto que o teor de massa seca decresceu, o que pode indicar um maior acúmulo de água nos tecidos. Quanto à produção de alface, americana, o tratamento que recebeu a dose de 1600 kg ha<sup>-1</sup> de fertilizante organomineral, foi o que obteve a maior produção, apresentado produção média de 0,543 kg planta<sup>-1</sup> (Tabela 1; Figura 2).

É sabido que as hortaliças folhosas respondem muito bem à adubação orgânica. Segundo FINATTO et al., (2013) por meio da adubação orgânica, pode-se aumentar a fertilidade, a biodiversidade do solo e a produtividade das hortaliças nele cultivadas.



**FIGURA 2-** Produção e produtividade de cabeça de alface, cv. Lucy Brown, em função das doses de fertilizante organomineral.

VIANA & VASCONCELOS (2008) identificaram aumento de produtividades de alface crespa, variedade Vera, ao utilizar esterco bovino e cama de frango, alcançando peso de massa fresca total (MFT) de 34,22; 74,01 e 84,35 g planta<sup>-1</sup> para testemunha, cama de frango e esterco bovino, respectivamente. RESENDE et

al. (2009) obtiveram resultados de massa fresca comercial, com a máxima produtividade ( $634,3 \text{ g planta}^{-1}$ ), com a dose de  $56,1 \text{ t ha}^{-1}$  do composto orgânico, resultado superior ao presente trabalho ( $0,543 \text{ kg planta}^{-1}$ ). O aumento dos teores de matéria orgânica do solo geralmente relaciona-se com o aumento na eficiência de utilização dos nutrientes, levando a um aumento na produtividade das culturas (COSTA et al., 2013).

No presente trabalho, pode-se observar que houve entre as doses testadas, uma que proporcionou maior produtividade de cabeças de alface ( $1600 \text{ kg ha}^{-1}$  de organomineral), onde obteve-se uma média de produtividade de  $10.875,00 \text{ kg ha}^{-1}$  (Tabela 1; Figura 2), o que levou a uma produção maior e de forma quadrática em função das doses de fertilizantes organominerais.

O ganho em produção, como observado neste trabalho, também foi observado por SANTANA et al. (2012). FILHO et al. (2013) verificaram que o tratamento que promoveu melhores resultados em termos de produção de matéria fresca e matéria seca de plantas, produtividade e número de folhas em alface cv. Crespa Cacheada foi o do esterco de frango, semelhante aos obtidos com o fertilizante mineral.

O uso da dose de  $1600 \text{ kg ha}^{-1}$  de fertilizante organomineral, neste trabalho, permitiu um incremento de 61,6 % no rendimento comercial de alface, quando comparado com a testemunha. Segundo FERREIRA et al. (2013), a aplicação de esterco de galinha aumenta a produção da alface, cv. Regina. SEDIYAMA, et al. (2016) obtiveram na dose de  $40 \text{ t ha}^{-1}$  dos fertilizantes orgânicos, um aumento médio de 42% na produtividade das plantas de alface, em relação ao controle sem adubação.

O destaque da fertilização organomineral na produtividade da alface pode estar relacionado às funções que os adubos orgânicos exercem sobre as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, uma vez que eles apresentam efeitos condicionadores e aumentam a capacidade do solo em armazenar nutrientes necessários ao desenvolvimento das 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 podendo, portanto, exercer influência sobre a qualidade nutricional da alface.

SANTOS et al. (2001), comparando adubação orgânica e mineral sobre a alface, observaram que o uso do adubo orgânico aumentou os teores de bases, fósforo e a capacidade de troca de cátions do solo. Com a utilização da adubação orgânica, o solo se torna mais fértil e produtivo, aumentando sua biodiversidade, e melhorando a qualidade dos alimentos gerados a partir dessa prática (FINATTO et al., 2013).

BATISTA et al. (2012), concluíram que as adubações orgânicas em alface podem ser utilizadas como substitutivas à adubação mineral, uma vez que não ocorre diferença na produtividade de alface quando comparado estes dois tipos de adubações. CARVALHO et al. (2014), testando variedades de alface em diferentes ambientes e adubos orgânicos, concluíram que a cultivar de melhor desenvolvimento foi a Lucy Brown, do tipo crespa americana, sendo o esterco o melhor substrato no cultivo a céu aberto. As maiores doses testadas proporcionaram a maior produção de massa fresca, devido principalmente ao fato de que nestas doses utilizadas, ter ocorrido uma maior disponibilidade de nutrientes para o desenvolvimento da cultura, sendo esta capaz de responder aos altos teores de

NPK presentes nos solos e que ficaram prontamente disponíveis para as plantas durante o ciclo da cultura.

Segundo OLIVEIRA et al. (2014), avaliando as alterações das características químicas do solo e a resposta produtiva da alface adubada com compostos orgânicos produzidos artesanalmente, verificaram que a elevação de doses dos compostos orgânicos favorece, por ocasião da adubação da alface, o aumento dos teores de fósforo e sódio trocável no solo. A adubação orgânica com torta de filtro aumenta a produtividade de cultivares de alface americana (SANTANA et al., 2012).

De acordo com FERREIRA et al. (2013), a adubação orgânica, com esterco de aves, aumentou a produção de alface, quando os efeitos da cobertura do solo e da adubação orgânica sobre a temperatura e a umidade do solo, a incidência de plantas daninhas e a produtividade da alface foram avaliados, corroborando com os resultados encontrados no presente trabalho, uma vez que a fonte de matéria orgânica utilizada para a obtenção do organomineral no estudo foi o esterco de aves, onde pode-se verificar um aumento na produtividade de cabeças de alface.

As doses de composto orgânico influenciam as características agrônômicas de alface americana, sendo que a massa fresca total (MFT), evidenciado pelo efeito quadrático, alcança produtividade máxima de 914,2 g planta<sup>-1</sup>, na dose de 59,4 t ha<sup>-1</sup> e a massa fresca comercial (MFCo) 634,3 g planta<sup>-1</sup> na dose de 56,1 t ha<sup>-1</sup> do composto orgânico (YURI et al., 2005). Ainda segundo OLIVEIRA et al. (2014), os compostos orgânicos podem contribuir com o aumento de produção da alface; contudo, o maior ou menor grau de contribuição parece estar ligado ao teor nutricional do composto.

FIGUEIREDO et al. (2012), verificaram que de acordo com a composição dos adubos orgânicos, estes podem favorecer um maior acúmulo de massa fresca de alface. A dieta alimentar diferenciada dos ovinos promoveu esterco com potenciais de mineralização diferenciados. Assim sendo, a fonte orgânica e composição do material utilizado, influenciam na velocidade de mineralização desta no solo, e possuem uma grande influência na produção de massa fresca, número de folhas e produtividade de alface.

## CONCLUSÕES

A dose de 1600 kg ha<sup>-1</sup> do adubo organomineral, foi a que apresentou os melhores resultados para todos os parâmetros analisados: diâmetro de cabeça, altura de plantas, produção e produtividade kg ha<sup>-1</sup>.

## AGRADECIMENTOS

Ao IFTM o agradecimento pelo auxílio na realização deste trabalho e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de suporte financeiro.

## 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**, v. 25, n. 3, p. 8-11, 2012. Disponível em: <[https://periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/sistema/article/view/1903/pdf\\_2](https://periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/sistema/article/view/1903/pdf_2)>. Acesso em: 31 jan de 2017.

CARVALHO, M. A. C.; YAMASHITA, O. M.; SILVA, A. F. Cultivares de alface em diferentes ambientes de cultivo e adubos orgânicos no Norte Mato-grossense. **Multitemas**, Campo Grande, MS, n. 45, p. 47-59, 2014. Disponível em: <<http://www.multitemas.ucdb.br/article/view/232/275>>. Acesso em: 20 dez de 2016.

COSTA, E. M.; SILVA, H. F.; RIBEIRO, P. R. A. Matéria orgânica do solo e o seu papel na manutenção e produtividade dos sistemas agrícolas. **Enciclopédia Biosfera**, v. 9, n. 17, p. 1842-1860, 2013. Disponível em: <[http://www.conhecer.org.br/enciclop/2013b/CIENCIAS\\_AGRARIAS/materiaorganica.pdf](http://www.conhecer.org.br/enciclop/2013b/CIENCIAS_AGRARIAS/materiaorganica.pdf)>. Acesso em: 13 mar. 2017.

CUNHA, E. de Q.; STONE, L. F.; FERREIRA, E. P. de B.; DIDONET, A. D.; MOREIRA, J. A. A. Atributos físicos, químicos e biológicos de solo sob produção orgânica impactados por sistemas de cultivo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v. 16, n. 1, p. 56-63, 2012. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-43662012000100008&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662012000100008&lng=pt&nrm=iso)>. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662012000100008>.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análises de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 230p. 2011.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: EMBRAPA, 412p. 2013.

FERREIRA, I. C. P. V.; ARAÚJO, A. V. de; NASCIMENTO, A. L.; CAVALCANTI, T. F. M.; SANTOS, L. D. T. Cobertura morta e adubação orgânica na produção de alface e supressão de plantas daninhas. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 60, n.4, p. 582-588, 2013. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-737X2013000400019&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-737X2013000400019&lng=pt&nrm=iso)> Acesso em: 20 mar. de 2017. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-737X2013000400019>.

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. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n.1, p 175-179, 2012. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-05362012000100029&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362012000100029&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 13 mar. 2017. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362012000100029>.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3 ed.Viçosa: UFV.412p. 2007.

FILHO, J.U.P.; FREIRE, M. B. G. dos S.; FREIRE, F. J. ; MIRANDA, M. F. A., L. G. PESSOA, 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. Disponível em: <



<http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v17n4/a10v17n4.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2017. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662013000400010>.

FINATTO, J.; ALTMAYER, T.; MARTINI, M. C.; RODRIGUES, M.; BASSO, V.; HOEHNE, L. A importância da utilização da adubação orgânica na agricultura. **Revista Destaques Acadêmicos**, v.5, n.4, p.85-93, 2013. Disponível em: <<http://www.univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/327/322>>. Acesso em: 10 set. 2015. doi: <http://dx.doi.org/10.22410/issn.2176-3070.v5i4a2013.327>

LUZ, J. M. Q.; OLIVEIRA, G.; QUEIROZ, A. A.; CARREON, R.; Aplicação foliar de fertilizantes organominerais em cultura de alface. **Horticultura Brasileira**. v. 28, n. 1, p. 373-377, 2010. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/hb/v28n3/v28n3a23.pdf>> Acesso em: 14 fev. 2017. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362010000300023>.

MELO JÚNIOR, H. B. de; BORGES, M. V.; DOMINGUES, M. A.; BORGES, E. N. Efeito da ação decompositora da minhoca californiana (*Lumbricus rubellus*) na composição química de um fertilizante organomineral. **Bioscience Journal**, v. 28, p. 170-178. 2012. Disponível em: < <http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/viewFile/13279/8362>>. Acesso em: 17 abr. 2017.

OLIVEIRA, L. B. de; ACCIOLY, A. M. A.; DOS SANTOS, C. L. R.; FLORES, R. A.; BARBOSA, F. S. Características químicas do solo e produção de biomassa de alface adubada com compostos orgânicos. **Revista brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 2, p. 157-164, 2014. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-43662014000200005&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662014000200005&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 02 mar. 2017. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662014000200005>.

PIMENTEL, M. S.; LANA, A. M. Q.; DE-POLLI, H. Rendimentos agrônômicos em consórcio de alface e cenoura adubadas com doses crescentes de composto orgânico. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n. 01, p. 106-112, 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1806-66902012000100003&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-66902012000100003&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 31 jan. 2017. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-66902012000100003>.

RESENDE, G. M. de; ALVARENGA, M. A. R.; YURI, J. E.; SOUZA, R. J. DE; MOTA, J. H.; CARVALHO, J. G. de; RODRIGUES JÚNIOR, J. C. Rendimento e teores de macronutrientes em alface tipo americana em função de doses de nitrogênio e molibdênio em cultivo de verão. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 1, p. 153-163. 2009. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/cagro/v33n1/v33n1a22.pdf>>. doi: [10.1590/S1413-70542009000100022](http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542009000100022).

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T.; ALVAREZ, V. H. Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes para o Estado de Minas Gerais. 5ª aproximação. Viçosa, MG, **CFSEMG**, 1999.

SALA, F. C.; COSTA, C. P. da. Retrospectiva e tendência da alfaccultura brasileira. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 2, p. 187-194, 2012. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-)

05362012000200002&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 13 mar. 2017. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362012000200002>.

SANTANA, C. T. C. de; SANTI, A.; DALLACORT, R.; SANTOS, M. L.; MENEZES, C. B. DE. Desempenho de cultivares de alface americana em resposta a diferentes doses de torta de filtro. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 1, p. 22-29, 2012. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-66902012000100003>> Acesso em: 13 de mar.2017. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-66902012000100003>.

SANTOS, R. H. S.; SILVA, F. da; 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. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2001001100010>>. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2001001100010>.

SEDIYAMA, M. A. N.; MAGALHÃES, I. de P. B.; VIDIGAL, S. M.; PINTO, C. L. de O.; CARDOSO, D. S. C. P.; FONSECA, M. C. M.; CARVALHO, I. P. L. DE. USO DE FERTILIZANTES ORGÂNICOS NO CULTIVO DE ALFACE AMERICANA (*Lactuca sativa* L.) 'KAISER'. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v.6, n.2, p.66-74, 2016. Disponível em: <<http://www.rbas.ufv.br/index.php/rbas/article/view/308/pdf>>. Acesso em: 13 de mar. 2017. doi: <http://dx.doi.org/10.21206/rbas.v6i2.308>

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**, v. 29, p. 242-245, 2011. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362011000200019> >. Acesso em: 31 jan de 2017. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362011000200019>

SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016. Disponível em: <<http://www.assistat.com/indexp.html>> doi: <http://dx.doi.org/10.5897/AJAR2016.111522>.

SOUSA, T. P. de; SOUZA NETO, E. P.; SILVEIRA, L. R. de S.; SANTOS FILHO, E. F. DOS; MARACAJÁ, P. B. Produção de alface (*Lactuca sativa* L.), em função de diferentes concentrações e tipos de biofertilizantes. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 4, p. 168–172, 2014. Disponível em: <<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/2886>>. Acesso em: 13 de mar. 2017.

SUINAGA, F. A.; BOITEUX, L. S.; CABRAL, C. S.; RODRIGUES, C. da S. **Métodos de avaliação do florescimento precoce e identificação de fontes de tolerância ao calor em cultivares de alface do grupo varietal crespa**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2013. 4 p. (Embrapa Hortaliças. Comunicado Técnico, 89).

VIANA, E. M.; VASCONCELOS, A. C. F. Produção de alface adubada com termofosfato e adubos orgânicos. **Revista Ciência Agronômica**, v. 39, n. 02, p.

217-224, 2008. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-66902012000100003>>. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-66902012000100003>.

YURI, J. E.; SOUZA, R. J.; RESENDE, G. M.; MOTA, J. H. Comportamento de cultivares de alface americana em Santo Antônio do Amparo. Brasília: **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 4, p. 870-874, 2005. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-5362005000400002&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-5362005000400002&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)>. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362005000400002>.