

Características agronômicas da alface fertilizada com superfosfato triplo e ninhos de cupim

Agronomic characteristics lettuce fertilized with triple superphosphate and termite nests

Maykom Ferreira Inocêncio¹; Leandro Ramão Paim¹; José Oscar Novelino¹; Allan Volobueff Noriler¹; Fabiano Wust Pedroso¹; Marcus Vinicius Silva Migliorança¹

¹ Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, CEP: 79804-970, Rodovia Dourados, Itahum, km 12, Dourados, MS.
E-mail: maykomagronomia@yahoo.com.br

Recebido: 13/11/2008 Aceito: 05/01/2009

Resumo. O objetivo do trabalho foi avaliar as características agronômicas da alface em resposta à adubação com superfosfato triplo e ninhos de cupim em amostras de Latossolo Vermelho distrófico. O experimento foi realizado no delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 5, sendo os tratamentos compostos por três doses de ninhos de cupim (0; 100 e 300 g dm⁻³) e cinco doses de superfosfato triplo (0; 112; 224; 336; 560 mg dm⁻³) com quatro repetições. As amostras do solo foram incubadas com diferentes doses de material orgânico por um mês e após receberam as doses do fertilizante fosfatado. Em seguida foram transferidas para vasos de polietileno e cultivadas com uma planta de alface em casa-de-vegetação. Ao final do ciclo da alface as plantas foram colhidas e avaliaram-se o número de folhas, a matéria fresca das raízes, do caule e das folhas e área foliar. A aplicação de ninhos de cupim e doses de superfosfato triplo promoveram acréscimos significativos nos atributos avaliados em relação a testemunha.

Palavras chave: adubação fosfatada, *Lactuca sativa* L., matéria fresca da parte aérea.

Abstract. The objective was to evaluate the agronomic characteristics lettuce in response to fertilization with triple superphosphate and termite nests in Oxisol samples. The experiment was conducted in a randomized design in a factorial 3 x 5, and the treatments consist termite nests three doses (0, 100 and 300 g dm⁻³) and triple superphosphate five doses (0, 112, 224 ; 336; 560 mg dm⁻³) with four replications. The soil samples were incubated with different organic material doses for a month and then received the phosphate fertilizer doses. And then were transferred to polyethylene pots and with a plant grown lettuce in the green-vegetation. At the end of the cycle of the lettuce plants were harvested and assessed the number of leaves, roots, stem and leaf of fresh matter and leaf area. The application of termite nests and triple superphosphate doses promoted significant increases in the attributes evaluated for in the control.

Key-words: phosphatade fertilization, *Lactuca sativa* L., fresh weight shoot.

Introdução

A alface (*Lactuca sativa* L.) pertence a família das Asteráceas e seu centro de origem é provavelmente de espécies silvestres encontradas nas regiões temperadas do sul da Europa e Ásia Ocidental. Os solos mais adequados para o seu cultivo são os de textura média, com boa capacidade de retenção de água e valores de pH entre 6,0 a 6,8 (FILGUEIRA, 2000) facilitando assim o desenvolvimento radicular e a absorção de nutrientes.

O crescimento acelerado da alface é iniciado aos 30 dias após a semeadura, assim como o aumento da absorção de nutrientes e água (GARCIA et al., 1982). Os nutrientes mais absorvidos pela alface são respectivamente por volume são: Potássio (K), Nitrogênio (N), Cálcio (Ca), Fósforo (P), Magnésio (Mg) e Enxofre (S) (KATAYAMA, 1993).

O P é um nutriente importante para o desenvolvimento das plantas, pela sua participação em vários compostos, como DNA, RNA, açúcares fosforilados, de processos metabólicos, estímulo do crescimento radicular (MARSCHNER, 1995) e atividade enzimática (FAQUIN, 1994).

Os Latossolos possuem alta capacidade de adsorção de P, devido aos altos teores de argilas e óxidos de ferro e alumínio e menores valores de pH do solo (RAIJ, 1983). Para minimizar a fixação do P é utilizado o calcário, que eleva o pH a valores entre 6,0 a 7,0, reduzindo a formação de precipitados insolúveis com o P (MALAVOLTA, 1989). Mesmo assim é necessária a aplicação de altas doses de adubo fosfato para atender a demanda nutricional da planta e a adsorção pelas partículas do solo (MINHONI et al., 1991).

Sob baixa disponibilidade de P ocorre significativa redução na produção de matéria fresca da parte aérea e raízes, diâmetro e número de folhas da alface (LANA et al., 2004). A deficiência caracterizada pela redução drástica no crescimento, má formação da cabeça (cultivar americana) e as folhas mais velhas apresentam coloração desde verde-opaca até vermelho-bronze (KATAYAMA, 1993).

A alface é uma das hortaliças mais cultivadas em pequenas propriedades rurais. Entre os agricultores de baixa renda, o cultivo desta olerícola, muitas vezes é feito sem o uso ou com doses muito baixas de adubo orgânico, o que geralmente proporciona baixas produtividades de biomassa, especialmente em solos ácidos e pobres em nutrientes, encontrados na maioria dos assentamentos rurais.

Penteado (2000) relata que além da adubação mineral, as plantas de alface possuem desenvolvimento maior com o uso de resíduo orgânico. Este material quando aplicado ao solo melhora as condições químicas, físicas e biológicas do solo, favorecendo o crescimento de raízes, aeração do solo e retenção hídrica (FILGUEIRA, 2000). Dias Júnior et al. (1995) ressaltam a contribuição dos materiais orgânicos de plantas e animais como fontes de nutrientes. Peres Filho et al.

(1990) recomenda a aplicação de 50 t ha⁻¹ de esterco de curral ou 12 t ha⁻¹ de esterco de galinha para a produção de hortaliças.

Os ninhos de cupim são identificados como a parte central e enegrecidos do cupinzeiro de montículo, rico em matéria orgânica, alguns macronutrientes (Ca, Mg, P e K) (LOPES-ASSAD & LACERDA, 1995; NOVELINO & FERNANDES, 2000) e micronutrientes metálicos (Cu, Fe, Mn e Zn) (INOCÊNCIO et al., 2008) em relação às outras partes do montículo e do solo próximo a ele. Portanto tem potencialidades para ser utilizado como uma fonte de adubo orgânico (NOVELINO et al. 2007).

Em experimento realizado por Novelino et al. (2001), com sorgo granífero em Latossolo Vermelho distroférrico argiloso utilizando fosfato natural reativo e ninhos de cupim, os autores comprovaram respostas lineares crescentes para a produção da matéria seca na parte aérea das plantas e no teor de P na parte aérea.

A aplicação de ninhos de cupim como adubo orgânico foi estudado por Oliveira & Paiva (1985), os quais avaliaram a produção visando o pequeno produtor, a aplicação de 50g cova⁻¹ de ninhos de cupim, resultou no aumento de 288% na matéria fresca da parte aérea da cultura da alface, em relação à testemunha.

Diante disso o objetivo deste estudo foi avaliar as características agrônômicas da alface em resposta à adubação com superfosfato triplo e ninhos de cupim em amostras de Latossolo Vermelho distrófico de textura média voltado à pequena propriedade rural.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em casa-de-vegetação da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 5 constituído por três doses de ninhos de cupim (0, 100 e 300 g dm⁻³), cinco doses de superfosfato triplo (0, 112, 224, 336 e 560 mg dm⁻³) e quatro repetições, totalizando 60 unidades experimentais. As doses utilizadas na adubação fosfatada foram definidas com base no valor no P remanescente, segundo Alvarez et al. (2000).

A amostra de solo utilizada foi classificada como Latossolo Vermelho de textura média, sendo coletada na profundidade de 0 a 30 cm, seca ao ar, destorroada e homogeneizada. Foram feitas análises químicas e físicas e os resultados são os seguintes: matéria orgânica = 11,3 g kg⁻¹ (TEDESCO et al., 1985); pH em CaCl₂ = 4,4; P (Mehlich 1) = 1,7 mg dm⁻³; e em mmol_c dm⁻³ obteve-se: Al = 1,2; Ca = 2,0; Mg = 0,1; K = 0,5; H+Al = 31,0; Soma de Bases = 2,6 e Capacidade de Troca Catiônica a pH 7 = 33,6; Saturação por Bases = 8%; P remanescente em solução de CaCl₂ = 11,0 mg L⁻¹ de P; densidade aparente =

1,38 kg dm³; densidade de partícula do solo = 2,74 kg dm³, volume total de poros = 0,496 g⁻¹; e em g kg⁻¹ obteve-se: areia grossa = 300, areia fina = 420, silte = 40 e argila = 240 (EMBRAPA, 1997).

A análise dos ninhos de cupim apresentou os seguintes resultados: matéria orgânica = 131,2 g kg⁻¹; (TEDESCO et al., 1985); pH em CaCl₂ = 5,2; P (Mehlich1) = 8 mg dm³; e em mmol_c dm³ obteve-se Al = 1,8; Ca = 43,0; Mg = 44,0; K = 6,8; H+Al = 62,0; Soma de Bases = 89,9 e Capacidade de Troca Catiônica a pH 7 = 151,8 e Saturação por Bases = 59% (EMBRAPA, 1997).

Com base na análise química das amostras de solo foi feita a correção da acidez elevando a saturação por bases para 60%. As amostras contendo 2,0 dm³ de solo, as quais foram acondicionadas em sacos de polietileno e incubadas durante 30 dias com calcário dolomítico. Ao final da calagem as amostras de 2,0 dm³ foram secas ao ar, destorroadas, passadas em peneira de malhas de 2 mm, homogêneas e incubadas com os ninhos de cupim durante o período de 30 dias, com volumes de água suficiente para preencher 60% do volume total de poros. Semanalmente a água perdida por evaporação foi repostada por meio de pesagem dos sacos de polietileno contendo os tratamentos.

Após o período de incubação retirou-se 1,6 dm³ de cada uma das 60 amostras, que foram secas ao ar, destorroadas e passadas em peneira de 2 mm e homogêneas com as doses de superfosfato triplo (com partículas menores do que 0,297 mm). Posteriormente, foram transferidas para vasos de polietileno onde receberam cinco sementes de alface da cultivar Vera (alface de folhas crespas), sendo realizado aos sete dias após a emergência das plântulas o desbaste, deixando a planta mais vigorosa.

Aos 50 dias após a semeadura, às plantas foram colhidas avaliando-se o número de folhas, a área foliar com uso do medidor de área foliar e a matéria fresca das raízes, do caule e das folhas, com uso de balança de precisão de 0,1 g.

Os dados obtidos foram submetidos às análises de variância, por dose de ninhos de cupim e superfosfato triplo e quando da significância estatística, as equações de regressão foram ajustadas para característica avaliada, utilizando-se o aplicativo computacional SAEG (RIBEIRO JÚNIOR, 2001).

Resultados e Discussão

A aplicação de ninhos de cupim e superfosfato triplo promoveram diferenças significativas em todas as características agrônômicas da alface. Na figura 1 está ilustrado o número de folhas de alface em função das doses de superfosfato triplo e ninhos de cupim.

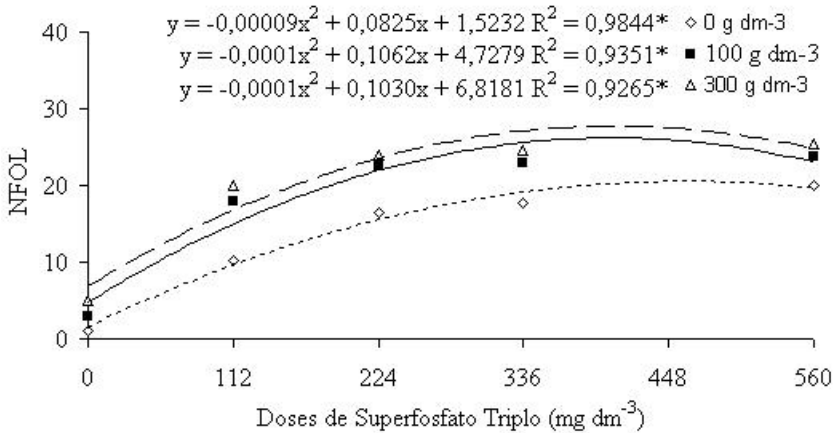


Figura 1. Número de Folhas (NFOL) da alface em função das doses de ninhos de cupim (0, 100 e 300 g dm³) e de superfosfato triplo (0, 112, 224, 336, 448 e 560 mg dm³). * = Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

A resposta para as três doses de ninhos de cupim apresentou comportamento quadrático em função das doses de superfosfato triplo. Quando se comparam as doses de ninhos de cupim houve o aumento do número de folhas, devido a maior quantidade de nutrientes contidas no material aplicado, como constatado pelas análises químicas do biofertilizante, Lopes-Assad & Lacerda (1995) e Novelino et al. (2007).

Independentemente da dose de ninhos de cupim, o aumento das doses de superfosfato triplo apresentaram resposta positiva para a característica número de folhas em relação à testemunha devido o fósforo assumir papel fundamental no metabolismo e desenvolvimento da planta (LANA et al. 2004).

Na figura 2 são apresentadas às análises de regressão para os resultados de matéria fresca das raízes da alface em função da aplicação de doses de ninhos de cupim e superfosfato triplo.

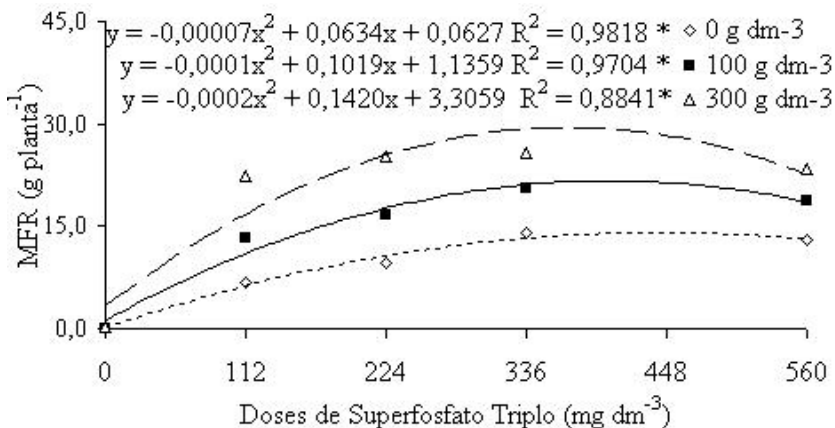


Figura 2. Matéria Fresca das Raízes (MFR) da alface em função de doses de ninhos de cupim (0, 100 e 300 g dm³) e de superfosfato triplo (0, 112, 224, 336, 448 e 560 mg dm³). * = Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

O aumento da matéria fresca das raízes em função da aplicação de diferentes doses de ninhos de cupim e superfosfato triplo (Figura 2), provavelmente, devido à melhora da fertilidade do solo. As plantas da alface respondem bem a adubação fosfatada (FILGUEIRA, 2002), onde a testemunha sem aplicação de biofertilizante teve incrementos até a dose 450 mg dm³ da adubação mineral, onde a partir deste valor provavelmente houve salinização do solo, reduzindo o crescimento radicular. A importância da utilização do composto orgânico na redução da adubação fosfatada foi observada por Viana & Vasconcelos (2008), trabalhando com termofosfato e compostos orgânicos com a cultura da alface.

Na figura 3 estão apresentados os resultados de área foliar da alface fertilizada com ninhos de cupim e superfosfato triplo e as suas respectivas análises de regressão.

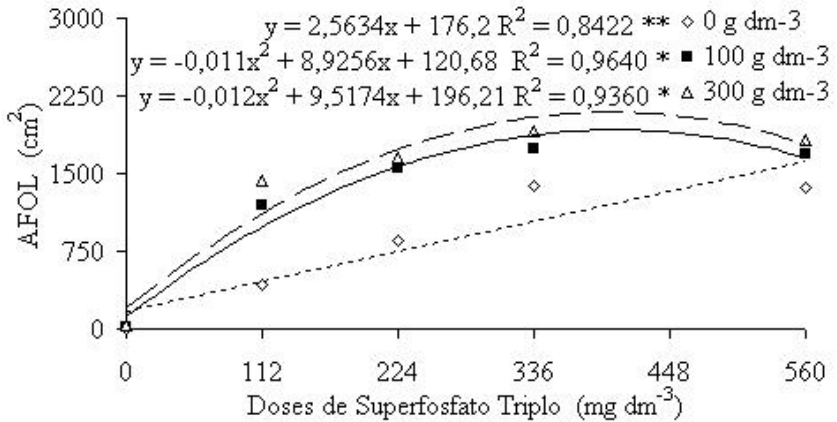


Figura 3. Área Foliar (AFOL) da alface em função de doses de ninhos de cupim (0, 100 e 300 g dm^{-3}) e de superfosfato triplo (0, 112, 224, 336, 448 e 560 mg dm^{-3}). * e ** = Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste de F, respectivamente.

Com a adição de material orgânico houve incremento na área foliar da alface de forma semelhante ao encontrado por Novelino et al. (2001) trabalhando com o sorgo granífero em casa-de-vegetação. Os mesmos autores também constataram aumento na concentração dos nutrientes em amostras de solo e aumento da absorção de nutrientes pelas plantas.

As máximas áreas foliares foram obtidas com o uso do biofertilizante associado a doses intermediárias de superfosfato triplo, evidenciando a importância do uso da adubação mineral e orgânica na produção de alface (VIANA & VASCONCELOS, 2008).

Apenas com o uso da adubação fosfatada, a resposta foi linear, devido que as necessidades nutricionais da cultura por P não foram suficientemente atendidas, sendo necessário uma dose maior do que maior dose utilizada no experimento para atender a demanda da cultura (KATAYAMA, 1993).

Na figura 4 são apresentadas a matéria fresca do caule da alface em função da aplicação de doses de ninhos de cupim e superfosfato triplo.

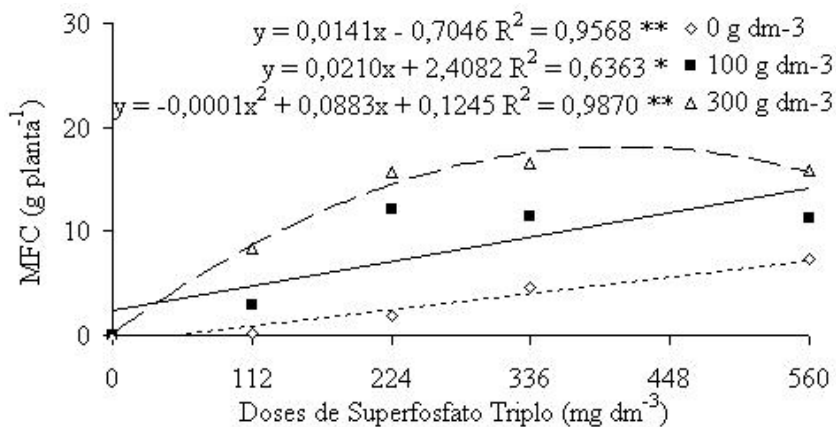


Figura 4. Matéria Fresca do Caule (MFC) da alface em função de doses de ninhos de cupim (0, 100 e 300 g dm³) e de superfosfato triplo (0, 112, 224, 336, 448 e 560 mg dm³). * e ** = Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste de F, respectivamente.

O uso das doses intermediárias do superfosfato triplo e a dose máxima de ninhos de cupim promoveram a maior matéria fresca do caule (LANA et al., 2004; PAIM et al., 2008). O aumento da matéria fresca das raízes elevou a taxa de absorção e minerais e as folhas aumentaram os fotoassimilados e com isso o desenvolvimento do caule.

Estão ilustradas na figura 5 a matéria fresca das folhas de alface em função da adubação orgânica com ninhos de cupim e superfosfato triplo.

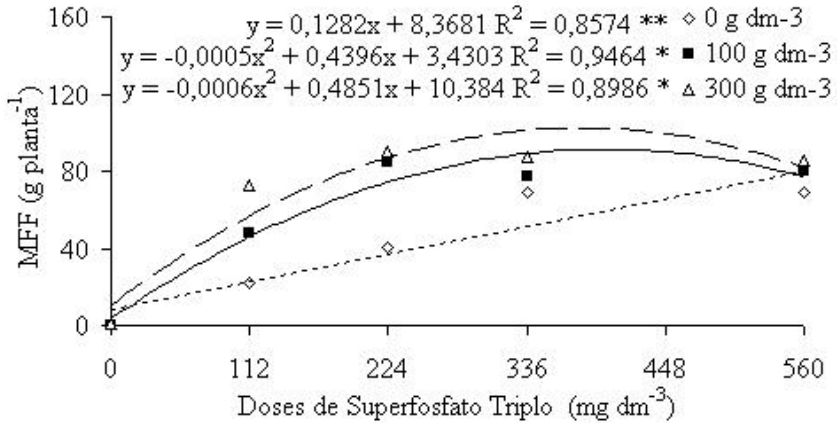


Figura 5. Matéria Fresca das Folhas (MFF) da alface em função de doses de ninhos de cupim (0, 100 e 300 g dm³) e de superfosfato triplo (0, 112, 224, 336, 448 e 560 mg dm³). * e ** = Significativo a 5 e 1 % de probabilidade pelo teste de F, respectivamente.

A produção de matéria fresca das folhas foi significativamente influenciada pelas doses de ninhos de cupim e superfosfato triplo. As doses do biofertilizante proporcionaram aumento nas características avaliadas, cujos maiores incrementos ocorreram para a dose 300 g dm³ quando associado a doses intermediárias da adubação fosfatada.

Viana & Vasconcelos (2008) estudando a adição de termofosfato associado a cama-de-frango com a cultura da alface, concluíram que a produção da matéria fresca das folhas chegou a 127 g planta⁻¹, representado um aumento de 63% em relação a testemunha, quando utilizou 25% de termofosfato na dose do material orgânico.

Conclusões

A aplicação de ninhos de cupim e superfosfato triplo promoveram acréscimos significativos nas características agrônômicas avaliadas para a cultura da alface.

Referências

- ALVAREZ, V.H.; NOVAIS, R.F.; DIAS, L.E.; OLIVEIRA, J.A. Determinação e uso do fósforo remanescente. Viçosa: **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, v. 25, p. 27-33, 2000.
- DIAS JÚNIOR C.D.; KORRES, A.M.N.; RUAS, F.G.; AMBROSIM; R.M.; JANTORNO, T.C.Z. A vermicompostagem como forma de reciclagem de material orgânico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25., 1995, Viçosa-MG. **Anais...** Viçosa: [s.n.], 1995. v. 1.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de métodos de análise do solo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1997. 212p.
- FAQUIN, V. **Nutrição mineral de plantas**. Lavras: FAEPE, 1994. 227p.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 402p.
- GARCIA, L.L.C.; HAAG, H.P.; MINANI, K.; DECHEN, A.R. Nutrição mineral de hortaliças. XLIX. Concentração e acúmulo de macronutrientes em alface (*Lactuca sativa* L.) cv. Brasil 48 e Clause's Aurélia. **Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"**, Piracicaba-SP, v. 39, p. 455-484, 1982.
- INOCÊNCIO, M.F.; NOVELINO, J.O.; PAIM, L.R.; MOTA, L.H.S.; HOFFMANN, N.T.K. Características agrônomicas de *Lactuca sativa* (L) com uso de biofertilizante em um solo argiloso. ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFGD/UEMS, 2., e ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 1., 2008, Dourados-MS. **Resumos expandidos e trabalhos completos**. Dourados: [s.n.], 2008. v. 1.
- KATAYAMA, M. Nutrição e adubação de alface, chicória e almeirão. In: FERREIRA, M.E.; CASTELLANE, P.D.; CRUZ, M.C.P. **Nutrição e adubação de hortaliças**. Piracicaba: Potafós, 1993.
- LANA, R.M.Q.; ZANÃO JÚNIOR, L.A.; LUZ, J.M. Q.; SILVA, J.C. Produção da alface em função do uso de diferentes fontes de fósforo em solo de Cerrado. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 3, p. 525-528, 2004.
- LOPES-ASSAD, M.L.; LACERDA, R.C.A. Caracterização de termiteiros em área de pastagem degradada da região dos Cerrados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25., 1995, Viçosa-MG. **Anais...** Viçosa: [s.n.], 1995. v. 1.
- MALAVOLTA, E. **ABC da adubação**. 5. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1989. 292 p.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2. ed. Piracicaba: Potafós, 1997. 319 p.
- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. London: Academic Press, 1995. 889 p.

- MINHONI, M.T.A.; CARDOSO, E.J.B.N.; EIRA, A.F. Efeito de cinco tipos de matéria orgânica na solubilização microbiana de fosfato de rocha. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 15, p. 29-35, 1991.
- NOVELINO, J.O.; CUNHA, L.A.G.; MARCHETTI, M.E. Material de termiteiros do cupim-de-montículo (Isoptera: Termitidae) e níveis de fósforo influenciando o crescimento do sorgo granífero. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 28., 2001. **Anais...** Londrina-PR: [s.n.], 2001. v. 1.
- NOVELINO, J.O.; FERNANDES, W.D. Termiteiros do cupim-de-montículo *Cornitermes* Spp. (Isoptera: Termitidae) em pastagem degradada em Latossolo Roxo da região de Dourados-MS: I – Características químicas. In: FERTBIO 2000, 2000. **Anais...** Santa Maria-RS: [s.n.], 2000. v. 1.
- NOVELINO, J.O.; FRANÇA, R.C.; INOCÊNCIO, M.F.; PAIM, L.R.; MARCHETTI, M.E. Atributos da fertilidade de amostras de solos submetidas à aplicação de material do cartão de cupinzeiro-de-montículo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 31., 2007. **Anais...** Gramado-RS: [s.n.], 2007. v. 1.
- OLIVEIRA, L.A. de; PAIVA, W.O. de. Utilização de cupinzeiro e esterco de galinha como adubo em alface num Podzólico Vermelho-Amarelo da região de Manaus. **Acta Amazônica**, v. 15, n. 1-2, p. 13-18, 1985.
- PAIM, L.R.; NOVELINO, J.O.; INOCÊNCIO, M.F.; SCALON, S.P.Q.; PEDROSO, F.W.; MIGLIORANCA, M.V.S.; NORILER, A.V. Morfometria de plantas de alface em função de doses de material de ninhos de cupins de montículo e de fosfato. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 48., 2008. **Anais eletrônicos...** Maringá-PR: [s.n.], 2008. v. 1.
- PENTEADO, S.R. **Introdução à adubação orgânica** – normas e técnicas de cultivo. Campinas-SP: Granfinagem, 2000. 113p.
- PERES FILHO, O.; SALVADORI, J.R.; SANCHEZ, G.; NAKANO, O.; TERÁN, F.O. Componentes do material utilizado na construção do termiteiro do cupim-de-montículo (Isoptera: Termitidae). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 25, n. 2, p. 167-171, 1990.
- RAIJ, B. Van; QUAGGIO, J.A. **Métodos de análises de solo para fins de fertilidade**. Campinas: Instituto Agronômico, 1983. 31p. (Boletim Técnico, 82).
- RIBEIRO JÚNIOR, J.I. **Análises estatísticas no SAEG**. Viçosa: UFV, 2001. 301p.
- TEDESCO, M.J.; VOLKWEIS, S.J.; BOHNEN, H. **Análises de solo, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1985. 190 p.
- VIANA, E.M.; VASCONCELOS, A.C.F. Produção de alface adubada com termofosfato e adubos orgânicos. **Revista Ciências Agrônomicas**, v. 39, n. 2, p. 217-224, 2008.