

Produtividade de cultivares de alface sob adubação nitrogenada e boratada

Maryzélia F. de Farias¹, Kamila C. de Meneses¹, Francisco A. Soares¹, Raimundo A. dos Santos¹, Railson M. Dias¹, Marcos Antonio D. Bomfim¹

¹Curso de Agronomia/ Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão (CCAA/UFMA), BR 222 Km 04 S/N, CEP: 65500-000, Chapadinha-MA.

maryzelia@ufma.br, meneses.kamila@yahoo.com.br, s.franciscoalves@hotmail.com, ray_filinho@hotmail.com, railsonmd@hotmail.com, madbomfim@hotmail.com

Resumo: Estudos sobre a ação conjunta do nitrogênio e o boro no desenvolvimento da alface e possíveis variações entre cultivares não somente em termos de produtividade, mas também quanto às características da planta, ainda são poucos conhecidos. O objetivo do trabalho foi avaliar a produtividade de cultivares de alface crespa sob adubação nitrogenada e boratada em condições de campo, no município de Chapadinha-MA. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, composto por quinze tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por três cultivares (Simpson Semente Preta, Grand Rapids - TBR e Itapuã 401) com cinco níveis de adubação nitrogenada e boratada: (0,0 kg ha⁻¹ N + 0,0 kg ha⁻¹ B), (100 kg ha⁻¹ N + 0,0 kg ha⁻¹ B), (200 kg ha⁻¹ N + 0,0 kg ha⁻¹ B), (100 kg ha⁻¹ N + 1,0 kg ha⁻¹ B) e (200 kg ha⁻¹ N + 1,0 kg ha⁻¹ B). As cultivares Simpson Semente Preta e Grand Rapids-TBR podem ser as mais promissoras para o cultivo em virtude da boa produtividade e ótimo aspecto visual para o mercado. Recomenda-se as doses de 100 kg ha⁻¹ N + 1 kg ha⁻¹ de B para a cultivar Simpson Semente Preta, por proporcionar maior receita líquida.

Palavras-chave: *Lactuca sativa*, análise econômica, boro, nitrogênio

Yield of lettuce cultivars under fertilization nitrogen e boron

Abstract: Studies on the joint action of nitrogen and boron in the development of lettuce are still little-known. The objective was to evaluate the productivity of curly lettuce cultivars under nitrogen fertilization and boron under field conditions in the municipality of Chapadinha-MA. The experimental design was completely randomized, with fifteen treatments and four replicates. The treatments consisted of three cultivars (Simpson Semente Preta, Grand Rapids - TBR and Itapuã 401) with five levels of nitrogen fertilization and boron : (0,0 kg ha⁻¹ N + 0,0 kg ha⁻¹ B), (100 kg ha⁻¹ N + 0,0 kg ha⁻¹ B), (200 kg ha⁻¹ N + 0,0 kg ha⁻¹ B), (100 kg ha⁻¹ N + 1,0 kg ha⁻¹ B) e (200 kg ha⁻¹ N + 1,0 kg ha⁻¹ B). The cultivars Simpson Semente Preta and Grand Rapids-TBR can be the most promising for cultivation due to good productivity and great visual aspect to the market. It is recommended doses of 100 kg ha⁻¹ N + 1 kg ha⁻¹ B for the cultivar Simpson Semente Preta, by providing greater net income.

Keywords: *Lactuca sativa*, economic analysis, boron, nitrogen

Introdução

A alface (*Lactuca sativa*) é a hortaliça folhosa mais comercializada no Brasil, sendo fonte de vitaminas e sais minerais, destacando-se pelo elevado teor de vitamina A (Kano et al., 2012). No Brasil, a sua produção é em torno de 576.336 toneladas e a área cultivada é de aproximadamente 35 mil ha, sendo que, a Região Nordeste produziu 55.841 t e o estado do Maranhão foi responsável por 2.832 t, se firmando como o sexto maior produtor desta região coma cultivar tipo crespa predominando em 70% do mercado (IBGE, 2013; Blat et al., 2011; Rodrigues et al., 2008).

No cultivo da alface, o nitrogênio (N) é o segundo elemento químico mais extraído (Beninni et al., 2005). É um nutriente bastante móvel no floema, sai de um local de residência para atender à demanda das regiões de crescimento ativo. Desse modo, os sintomas de carência de N na alface caracterizam-se por drástica redução no crescimento, palidez e amarelecimento das folhas, com queda das folhas velhas (Almeida et al., 2011).

Os solos tropicais apresentam baixa fertilidade; ultimamente os micronutrientes têm sido estudados devido à necessidade de mais informações sobre seus efeitos na produtividade das culturas. Dentre os micronutrientes, o boro é um dos que mais limita o rendimento das culturas no Brasil, principalmente nas cultivadas em solos de textura arenosa, pois, micronutrientes com elevada mobilidade no solo podem ser lixiviados no perfil (Gondim, 2009).

O boro tem efeito regulador no metabolismo e translocação de carboidratos e está associado com a divisão celular e estrutura das paredes das células. Os sintomas de deficiência se manifestam nos pontos de crescimento, áreas de diferenciação e órgãos com maior expansão celular. O sistema radicular é a primeira parte da planta a ser afetada pela carência de boro (Yuri et al., 2003).

A omissão conjunta de B e Zn induziu sintomas de deficiência de boro e as plantas tiveram seu porte reduzido e morte de gema apical. A identificação dos sintomas de deficiência de nutrientes da alface pode auxiliar produtores e técnicos a manter o equilíbrio nutricional das plantas em suas áreas de cultivo (Petrazzini et al., 2014).

Diante deste contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar a produtividade de cultivares de alface crespa sob adubação nitrogenada e boratada em condições de campo, no município de Chapadinha – MA.

Material e Métodos

A pesquisa foi conduzida na área experimental do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais/Universidade Federal do Maranhão (CCAA/UFMA) – Campus IV, no município de Chapadinha – MA (03°44'28,7" S; 43°18'46" W e 107 m de altitude), entre os meses de outubro de 2012 e janeiro de 2013. O solo da área experimental é um Latossolo Amarelo Distrófico, textura média (Santos et al., 2013).

As características do solo na camada de 0-20 cm são: pH em CaCl₂ = 4,7; M.O = 17,8 g.kg⁻¹; P = 39,1 mg kg⁻¹; K = 0,07 cmolc kg⁻¹; S = 3,8 mg kg⁻¹; Ca = 1,50 cmolc kg⁻¹; Mg = 0,49 cmolc kg⁻¹; H+Al = 2,69 cmolckg⁻¹; Al = 0,4 cmolc kg⁻¹; CTC = 4,75 cmolc kg⁻¹; SB = 2,06 cmolc kg⁻¹; V (%) = 43,4 e m (%) = 4,6.

O preparo do solo consistiu inicialmente de aração e gradagem, procedendo-se a calagem. Em seguida, os canteiros foram levantados a 0,20 m de altura com auxílio de trator e enxada rotativa. A adubação de fundação dos canteiros foi realizada antes do transplântio das mudas de alface e correspondeu a 400 kg de P₂O₅ ha⁻¹ e de 120 kg de K₂O ha⁻¹, nas formas de superfosfato triplo (41% P₂O₅) e cloreto de potássio (58% K₂O), respectivamente.

Na linha central dos canteiros utilizou-se microaspersores espaçados a cada 2,50 m e com vazão de 1,118.10⁻⁵ m³ s⁻¹, ao final do ciclo foi aplicada uma lâmina total de 128,64 mm.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, composto por quinze tratamentos e quatro repetições, totalizando 60 parcelas. Os tratamentos foram constituídos por três cultivares (Simpson Semente Preta, Grand Rapids - TBR e Itapuã 401) com cinco níveis de adubação nitrogenada e boratada, descritos a seguir: (0,0 kg ha⁻¹ N + 0,0 kg ha⁻¹ B), (100 kg ha⁻¹ N + 0,0 kg ha⁻¹ B), (200 kg ha⁻¹ N + 0,0 kg ha⁻¹ B), (100 kg ha⁻¹ N + 1,0 kg ha⁻¹ B) e (200 kg ha⁻¹ N + 1,0 kg ha⁻¹ B).

Foram utilizados como fontes de N e B, a ureia e o bórax, respectivamente. O bórax, 60% do nitrogênio e 40% do potássio foram aplicados juntamente com o fósforo 15 dias antes do transplântio das mudas, sendo o restante do N e do K aplicados aos 12 e 24 dias após esse período.

As três cultivares foram semeadas em bandejas de isopor com 128 células com substrato comercial, semeando-se três sementes por célula. Todas as cultivares possuíam as seguintes características: folhas soltas crespas, cor verde clara, ciclo de 50

a 60 dias. O transplântio para os canteiros definitivos ocorreu aos 30 dias após a semeadura, quando as mudas apresentaram quatro folhas definitivas.

As parcelas experimentais constituíram-se de canteiros com três linhas de 2,0 m x 1,20 m, o espaçamento entre plantas e linhas foi de 0,30 x 0,30 m. A linha central foi considerada a área útil, excluindo-se uma planta em cada extremidade. Não houve a necessidade de aplicação de defensivos agrícolas durante o ciclo da cultura.

A colheita foi realizada aos 62 dias da semeadura, quando as plantas apresentavam o máximo desenvolvimento vegetativo, antes de iniciar o pendoamento. Foram avaliados os seguintes parâmetros: massa fresca da parte aérea (MFPA) considerou-se a massa total das folhas e caule da planta, massa fresca das folhas (MFF), somente as folhas comerciais, massa fresca do caule (MFC), comprimento do caule (CC), número de folhas por planta (NFP), utilizando-se apenas a contagem das folhas comerciais e diâmetro do caule (DC). Foi determinada a produção da parte aérea por parcela e estimada a produtividade em kg ha⁻¹.

Foi realizada análise econômica dos tratamentos levando-se em consideração apenas o retorno econômico com aplicação da adubação nitrogenada e boratada. Para fins de avaliação foi considerado o preço local da uréia de R\$ 1.360,00 t, do bórax de R\$ 10,00 por Kg e o valor da tonelada da alface de R\$ 9.423,74. Na análise econômica, levou-se em consideração o valor da receita bruta e os custos de produção, utilizou-se a produtividade pelo valor da tonelada de alface, descontando-se os custos com o N e B. Dessa forma a receita líquida foi obtida pela seguinte fórmula: $RL = RB - C$, em que: (RL= Receita líquida; RB= Receita bruta; C= Custos).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias das cultivares e das doses foram comparadas pelo teste SNK a 5% de probabilidade com auxílio do programa computacional estatístico SAEG (UFV, 2008).

Resultados e Discussão

As adubações nitrogenada e boratada não proporcionaram aumento da massa fresca da parte aérea para a cultivar Itapuã 401. Entretanto, houve efeito significativo para os tratamentos com a maior dose de N e naqueles com adição de boro, proporcionando maiores valores de massa fresca da parte aérea para a cultivar Simpson Semente Preta, essa mesma tendência foi observada para a cultivar Grand Rapids-TBR,

os tratamentos que foram superiores aos demais foram 100 e 200 kg ha⁻¹ de nitrogênio sem e com adição de boro, respectivamente. De um modo geral, observou-se que houve um maior efeito da menor dose de N sem adição de boro na cultivar Grand Rapids-TBR, quando comparada as demais cultivares e que nos tratamentos com adição de boro as cultivares Simpson Semente Preta e Grand Rapids - TBR foram superiores a Itapuã 401 mesmo na dose máxima de nitrogênio (Tabela 1). Resultados similares foram encontrados por Barros Júnior et al. (2011) com a dose de 127 kg ha⁻¹ de N resultando na maior massa fresca da alface tipo crespa, cultivar Verônica.

Tabela 1. Massa fresca da parte aérea; massa fresca das folhas, número de folhas; massa fresca do caule, comprimento do caule, diâmetro do caule e produtividade das cultivares Itapuã 401, Simpson S. Preta e Grand Rapids- TBR em função da adubação nitrogenada e boratada.

Massa fresca da parte aérea (g)					
Cultivar	Tratamentos				
	0	100	200	100	200
	.....kg ha ⁻¹ N.....				
	.....0 kg ha⁻¹ B.....		.....1 kg ha⁻¹ B.....		
Itapuã 401	96,70 aA	133,00 aB	178,66 aA	133,43 aB	147,81 aB
Simpson S.Preta	135,13 bA	182,90 bB	223,03 aA	269,98 aA	250,15 aA
Grand Rap. TBR	129,47 bA	264,91 aA	169,03 bA	140,23 bB	263,71 aA
CV (%)	21,98				
Massa fresca das folhas (g)					
Cultivar	Tratamentos				
	0	100	200	100	200
	.....kg ha ⁻¹ N.....				
	.....0 kg ha⁻¹ B.....		.....1 kg ha⁻¹ B.....		
Itapuã 401	86,35 aA	119,59 aB	160,57 aA	120,56 aB	133,15 aB
SimpsonS. Preta	112,51 bA	154,90 bB	187,98 bA	221,37 aA	208,44 aAB
Grand Rap. TBR	115,62 bA	230,23 aA	140,55 bA	126,18 bB	236,81 aA
CV (%)	21,76				
Número de folhas					
Cultivar	Tratamentos				
	0	100	200	100	200
	.....kg ha ⁻¹ N.....				
	.....0 kg ha⁻¹ B.....		.....1 kg ha⁻¹ B.....		
Itapuã 401	13,95 aB	17,40 aB	17,30 aB	15,30 aB	16,00 aB
Simpson S. Preta	18,95 aB	21,70 aB	21,15 aAB	23,40 aA	22,65 aB
Grand Rap. TBR	28,35 aA	31,25 aA	28,25 aA	22,45 bAB	34,75 aA
CV (%)	15,50				

Massa fresca do caule (g)					
Cultivar	Tratamentos				
	0	100	200	100	200
	.....kg ha ⁻¹ N.....				
	.....0 kg ha⁻¹ B.....		.....1 kg ha⁻¹ B		
Itapuã 401	10,34 aB	13,40 aB	18,33 aB	12,87 aB	13,92 aC
Simpson S. Preta	22,62 cAB	28,00 cA	35,77 abA	48,61 aA	41,71 abA
Grand Rap. TBR	13,85 bB	34,67 aA	16,94 bB	14,30 bB	26,96 aB
CV (%)	26,00				
Comprimento do caule (cm)					
Cultivar	Tratamentos				
	0	100	200	100	200
	.....kg ha ⁻¹ N.....				
	.....0 kg ha⁻¹ B.....		.....1 kg ha⁻¹ B		
Itapuã 401	4,30 aB	4,40 aB	5,90 aB	4,72 aB	5,32 aB
Simpson S. Preta	9,47 cA	9,22 cA	11,35 bA	14,82 aA	12,95 abA
Grand Rap. TBR	4,05 aB	8,37 aA	4,40 aB	4,30 aB	5,72 aB
CV (%)	25,96				
Diâmetro do caule (mm)					
Cultivar	Tratamentos				
	0	100	200	100	200
	.....kg ha ⁻¹ N.....				
	.....0 kg ha⁻¹ B.....		.....1 kg ha⁻¹ B		
Itapuã 401	18,37 aA	20,15 aB	22,80 aB	20,70 aB	20,66 aB
Simpson S. Preta	20,80 aA	22,23 aB	24,31 aAB	25,04 aAB	25,38 aAB
Grand Rap. TBR	22,30 bA	28,14 aA	24,35 abAB	22,01 bB	28,68 aA
CV (%)	10,23				
Produtividade (kg)					
Cultivar	Tratamentos				
	0	100	200	100	200
	.....kg ha ⁻¹ N.....				
	.....0 kg ha⁻¹ B.....		.....1 kg ha⁻¹ B		
Itapuã 401	10,74 aB	14,77 aB	19,85 aB	14,82 aB	16,42 aB
Simpson S. Preta	15,01 cAB	20,32 bcB	24,78 abAB	29,99 aA	27,79 abA
Grand Rap. TBR	14,38 bB	29,43 aA	18,78 bB	15,58 bB	29,30 aA
CV (%)	21,98				

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem significativamente entre si, pelo teste SNK; C.V.= Coeficiente de variação.

Os maiores valores de massa fresca das folhas foram obtidos com as mesmas doses encontradas para o parâmetro massa fresca da parte aérea na cultivar Grand Rapids – TBR. A cultivar Simpson Semente Preta obteve os melhores resultados com os tratamentos com adição de boro e não houve diferença entre tratamentos para a cultivar

Itapuã 401. Os resultados entre cultivares dentro de cada dose foram iguais aos encontrados para a massa fresca da parte aérea.

Não houve diferença significativa entre tratamentos para o parâmetro número de folhas das cultivares Itapuã 401 e Simpson Semente Preta. Nos tratamentos (0,0 kg ha⁻¹ N + 0,0 kg ha⁻¹ B), (100 kg ha⁻¹ N + 0,0 kg ha⁻¹ B) e (200 kg ha⁻¹ N + 1,0 kg ha⁻¹ B) a cultivar Grand Rapids -TBR obteve um maior número de folhas em relação as demais cultivares. Nessa pesquisa os valores de números de folhas para todos os tratamentos foram superiores ao encontrados por Araújo et al. (2011) que obtiveram resultados contrários em uma resposta linear decrescente em função das doses de N, obtendo no tratamento sem adição de N o valor máximo de 14,9 folhas planta⁻¹. Em alface a maior quantidade de folhas por planta resulta, em geral, em uma maior massa fresca e, conseqüentemente maior produtividade.

Para a cultivar Itapuã 401 não houve efeito significativo entre tratamentos para os parâmetros massa fresca do caule, comprimento e diâmetro do caule, o que demonstra, que a cultivar, de um modo geral, não respondeu a adubação nitrogenada e boratada. O tratamento com 100 kg ha⁻¹N +1 kg ha⁻¹ B foi responsável pelos maiores valores de massa fresca e comprimento do caule para a cultivar Simpson Semente Preta, não havendo diferença entre tratamentos para o diâmetro. Não ocorreram diferenças entre tratamentos para o comprimento do caule da cultivar Grand Rapids - TBR, o tratamento com a menor dose de N sem adição de boro foi superior aos demais para a massa fresca do caule e diâmetro do caule. Sendo que, a maior dose de N mais B também, destacou-se nesse último parâmetro. Analisando as cultivares dentro de cada dose a Simpson Semente Preta e Grand Rapids - TBR foram superiores a Itapuã 401, com destaque para Simpson Semente Preta nos parâmetros massa fresca e comprimento do caule, os tratamentos com a menor dose de N sem boro e a maior dose de N com boro para a cultivar Grand Rapids - TBR resultaram nos maiores valores de diâmetro do caule. As características massa fresca, comprimento e diâmetro do caule não devem ser consideradas como padrão único de produção, visto que, quanto maior a massa e comprimento do caule maior susceptibilidade ao pendoamento.

Não houve diferença significativa entre tratamentos na produtividade, para a cultivar Itapuã. A cultivar Simpson Semente Preta obteve maior produtividade no tratamento com 100 kg ha⁻¹ N +1 kg ha⁻¹ B, já a cultivar Grand Rapids – TBR

apresentou as melhores produtividades com os tratamentos com (100 kg ha⁻¹ N + 0,0 kg ha⁻¹ B) e (200 kg ha⁻¹ N + 1,0 kg ha⁻¹ B). A interação entre cultivares demonstrou que a cultivar Grand Rapids foi superior as demais cultivares, no tratamento com 100 kg ha⁻¹ N sem boro, já a cultivar Simpson Semente Preta, teve maior produtividade no tratamento com 100 kg ha⁻¹ N + 1 kg ha⁻¹ B. O efeito do nitrogênio se reflete diretamente na produtividade, pois, o fornecimento de doses adequadas favorece o desenvolvimento vegetativo, expande a área fotossinteticamente ativa e eleva o potencial produtivo da cultura (Filgueira, 2008).

Os trabalhos na literatura com a interação de nitrogênio e boro na cultura da alface são escassos, com relação apenas a adubação nitrogenada os resultados disponíveis na literatura são bastante variáveis em decorrência, principalmente, das diferentes condições ambientais em que os trabalhos foram realizados. A quantidade de N que proporcionou a máxima produtividade obtida nesse trabalho foi ligeiramente inferior à encontrada por Resende et al. (2009), em que obtiveram melhor resposta em termos de produtividade quando utilizaram uma dose de 149,1 kg ha⁻¹ N.

Não houve diferença entre tratamentos na cultivar Itapuã, para a receita líquida (Tabela 2). Porém, o tratamento com 100 kg ha⁻¹ N + 1 kg ha⁻¹ B aplicado na cultivar Simpson Semente Preta mostrou-se superior aos demais, resultando na maior receita líquida. Enquanto que, na cultivar Grand Rapids, os tratamentos (100 kg ha⁻¹ N + 0,0 kg ha⁻¹ B) e (200 kg ha⁻¹ N + 1,0 kg ha⁻¹ B) proporcionaram maior receita líquida.

Tabela 2. Análise econômica para as cultivares Itapuã 401, Simpson S. Preta e Grand Rapids- TBR em função da adubação nitrogenada e boratada.

Cultivar	Tratamentos				
	0	100	200	100	200
	-----kg ha ⁻¹ N-----				
	.....0 kg ha ⁻¹ B.....		.....1 kg ha ⁻¹ B.....		
Itapuã 401	101.25aA	139.25aB	187.06aA	139.71aB	154.76 aB
Simpson S. Preta	141.48 bA	191.50 bB	233.52 abA	282.68 aA	261.92 abA
Grand Rap. TBR	135.56 bA	277.38 aA	176.98bA	146.83bB	276.19 aA
CV (%)	21,98				

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem significativamente entre si, pelo teste SNK; C.V.= Coeficiente de variação.

Conclusões

As cultivares Simpson Semente Preta e Grand Rapids-TBR podem ser as mais promissoras para o cultivo em virtude da boa produtividade e ótimo aspecto visual para o mercado.

Recomenda-se as doses de 100 kg ha⁻¹ N + 1 kg ha⁻¹ B para a cultivar Simpson Semente Preta, por proporcionar maior receita líquida.

Referências

- ALMEIDA, T.B.F.; PRADO, R.M.; CORREIA, M.A.R.; PUGA, A.P.; BARBOSA, J.C. Avaliação nutricional da alface cultivada em soluções nutritivas suprimidas de macronutrientes. **Revista Biotemas**, vol. 24, n. 2, p. 27-36, 2011.
- ARAÚJO, W.F.; SOUSA, K.T.S.; ARAÚJO, T.V.V.; AZEVEDO, B.M.; BARROS, M.M.; MARCOLINO, E. Resposta da alface a adubação nitrogenada. **Revista Agro@mbiente On-line**, vol. 5, n. 1, p. 18-23, 2011.
- BARROS JÚNIOR, A.P.; CECÍLIO FILHO, A.B.; REZENDE, B.L.A.; PÔRTO, D.R.; PRADO, R.D.M. Nitrogen fertilization on intercropping of lettuce and rocket. **Horticultura Brasileira**, vol. 29, n.3, p. 398-403, 2011.
- BENINNI, E.R.Y.; TAKAHASHI, H.W.; NEVES, C.S.V.J. Concentração e acúmulo de macronutrientes em alface cultivada em sistemas hidropônico e convencional. **Semina: Ciências Agrárias**, vol. 26, n. 3, p. 273-282, 2005.
- BLAT, S.F.; BRANCO, R.B.F.; TRANI, P.E. Desempenho de cultivares de alface em Ribeirão Preto (SP) no cultivo de primavera. **Pesquisa e Tecnologia**, vol. 08, n.1, p.0-9, 2011.
- FAQUIN, V.; ANDRADE, A.T. Nutrição mineral e diagnose do estado nutricional das hortaliças. LAVRAS: UFLA/FAEPE, 2004. 88 p.
- FILGUEIRA, F.A.R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. VIÇOSA: UFV, 2008. 421 p.
- GONDIM, A.R.O. Absorção e mobilidade do boro em plantas de tomate e de beterraba. 2009. 76p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2009.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Agropecuário de 2006. IBGE. Disponível em: < <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda>>. Acesso: 10 mai. 2013.

KANO, C.; CARDOSO, A.I.I. ; BOAS, R. L.V. Acúmulo de nutrientes e resposta da alface à adubação fosfatada. **Biotemas**, vol. 25, n. 3, p. 39-47, 2012.

PETRAZZINI, L. L.; SOUZA, G. A.; RODAS, C. L.; EMRICH, E. B.; CARVALHO, J. G.; SOUZA, R. J. Nutritional deficiency in crisphead lettuce grown in hydroponics. **Horticultura Brasileira**, vol. 32, n.3, p. 310-313, 2014.

Recebido para publicação em: 05/08/2015

Aceito para publicação em:10/12/2015