

## Resposta da adubação nitrogenada e boratada sobre a produtividade da alface crespa (cv. Itapuã 401), no município de Chapadinha – MA.

Francisco Alves Soares <sup>(1)</sup>; Maryzélia Furtado de Farias <sup>(2)</sup>; Francisca Gyslane de Sousa Garreto <sup>(3)</sup>; Kamila Cunha de Meneses <sup>(4)</sup>; Railson Mendes Dias <sup>(5)</sup>; Railton Andrade de Sousa <sup>(6)</sup>.

<sup>(1)</sup> Estudante de Agronomia; Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal do Maranhão; Chapadinha, Maranhão; s.franciscoalves@hotmail.com; <sup>(2)</sup> Professora adjunta do curso de Agronomia; Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal do Maranhão; <sup>(3)</sup> Estudante de Agronomia; Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal do Maranhão; <sup>(4)</sup> Estudante de Agronomia; Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal do Maranhão; <sup>(5)</sup> Estudante de Agronomia; Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal do Maranhão; <sup>(6)</sup> Estudante de Agronomia; Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal do Maranhão.

**RESUMO:** A produtividade da alface e qualquer cultura dependem quase sempre da aplicação de fertilizante químicos ou orgânicos. O objetivo da pesquisa foi avaliar a resposta da adubação nitrogenada e boratada sobre a produtividade da alface crespa, cultivar Itapuã 401, em condições de campo. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado e os tratamentos foram: T1 (0,0 kg ha<sup>-1</sup> de N e 0,0 kg ha<sup>-1</sup> de B), T2 (100 kg ha<sup>-1</sup> de N e 0,0 kg ha<sup>-1</sup> B), T3 (200 kg ha<sup>-1</sup> de N e 0,0 kg ha<sup>-1</sup> de B), T4 (100 kg ha<sup>-1</sup> de N e 1,0 kg ha<sup>-1</sup> B) e T5 (200 kg ha<sup>-1</sup> de N e 1,0 kg ha<sup>-1</sup> B) com quatro repetições. Foram avaliados: massa fresca da parte aérea e das folhas, massa fresca e comprimento do caule, número de folhas por planta, diâmetro do caule, produtividade e análise econômica. Não houve diferenças significativas entre as doses aplicadas à cultura, no entanto, a dose de 200 kg.ha<sup>-1</sup> de N e 0,0 kg.ha<sup>-1</sup> de B, proporcionou a maior receita líquida, sendo mais indicada nas condições desta pesquisa.

**Termos de indexação:** *Lactuca sativa* L., Boro, Nitrogênio.

### INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.), planta herbácea, anual, originária do Mediterrâneo (SANTOS et al. 2011), pertencente à família das Asteráceas (FILGUEIRA, 2012), é uma das principais hortaliças folhosas cultivada no Brasil, tanto em volume como valor comercializado, apresentando ótima aceitação pelo consumidor, devido a sua grande importância na alimentação e na saúde humana destacando-se, principalmente, como fonte de vitaminas e sais minerais, (SILVA et al., 2011).

No Brasil, é uma hortaliça de destaque, pois, seu cultivo apresenta viabilidade econômica mesmo em pequenas propriedades e, além disso, devido à demanda de mão-de-obra relativamente

alta, constitui uma importante fonte de empregos (LÚCIO et al., 2011).

O nitrogênio (N) é um elemento essencial tanto para as plantas quanto para os animais (FAQUIN, 1994), sendo o segundo nutriente mais exigido pelas hortaliças (VIANA et al., 2008), devido a sua grande influência no desenvolvimento vegetativo, contribuindo significativamente para o aumento da produtividade. Em geral, a adubação nitrogenada recomendada para a alface gira em torno de 150 kg.ha<sup>-1</sup> de N e 50 t.ha<sup>-1</sup> de esterco de curral ou 12 t.ha<sup>-1</sup> de esterco de galinha (FONTES, 1999).

Todavia, a deficiência de N pode ocasionar, segundo Prado (2008), amarelecimento das folhas, queda prematura das mesmas, diminuição das flores, dormência de gemas laterais e produção reduzida. Por outro lado, a adubação nitrogenada quando aplicada em excesso pode resultar na redução da qualidade do produto através principalmente do acúmulo de nitrato pela alface, o qual quando ingerido em grande concentração pelo homem pode causar graves consequências a sua saúde (FAQUIN & ANDRADE, 2004).

Em se tratando do boro (B), Malavolta et al. (2002) afirmam que este nutriente colabora com o cálcio em muitas de suas funções, como por exemplo, o desenvolvimento e o funcionamento das raízes. Os sintomas de deficiência de B podem ocasionar, dentre outros, morte das gemas apicais e no superbrotamento da planta, com folhas menores e deformadas. Já o seu excesso pode provocar amarelecimento malhado e queda das folhas.

Neste sentido, o fornecimento de uma adubação adequada aumenta a qualidade e frequentemente melhora a quantidade do produto. Pode-se concluir que a adubação adequada é economicamente compensadora (MALAVOLTA et al., 2002), fazendo-se necessária ao desenvolvimento da cultura.

A pesquisa teve por objetivo avaliar a resposta da adubação nitrogenada e boratada sobre a

produtividade da alface crespa, cultivar Itapuã 401, 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, em Chapadinha – MA, com coordenadas 03°44'28,7"S e 43°18'46,"W e altitude de 107 m, entre os meses de Outubro de 2012 a Janeiro de 2013. O solo da área cultivada foi um Latossolo Amarelo Distrófico, textura média.

Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Aw, clima tropical úmido, com temperaturas elevadas, médias acima de 27° C, e precipitação entre 1.200 a 1400 mm/ano, com duas estações bem distintas, uma chuvosa e outra seca.

O solo apresentava as seguintes características na camada de 0-20 cm: pH em  $\text{CaCl}_2 = 4,7$ ; M.O = 17,8 g.kg; P = 39,1  $\text{mg.dm}^{-3}$ ; K = 0,07  $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$ ; S = 3,8  $\text{mg.dm}^{-3}$ ; Ca = 1,50  $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$ ; Mg = 0,49  $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$ ; H+Al = 2,69  $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$ ; Al = 0,4  $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$ ; CTC = 4,75  $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$ ; SB = 2,06  $\text{cmol}_c.\text{dm}^{-3}$ ; 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 desses canteiros, precedendo o transplante das mudas de alface, correspondeu a 50 t  $\text{ha}^{-1}$  de esterco caprino, além de 400 kg de  $\text{P}_2\text{O}_5$   $\text{ha}^{-1}$  e de 120 kg de  $\text{K}_2\text{O}$   $\text{ha}^{-1}$ , nas formas de superfosfato triplo (41%  $\text{P}_2\text{O}_5$ ) e cloreto de potássio (58%  $\text{K}_2\text{O}$ ), respectivamente. Após os adubos serem incorporados ao solo, instalou-se o sistema de irrigação localizada por microaspersão, na linha central dos canteiros com microaspersores espaçados a cada 2,50 m e com vazão de 0,00058  $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Para o controle de plantas invasoras foram realizadas capinas manuais.

As sementes da alface, cv. "Itapuã 401" foram semeadas em bandejas de isopor com 128 células com substrato comercial (Plantmax HT<sup>®</sup>), semeando três sementes por célula. O transplante para os canteiros definitivos ocorreu aos 30 dias após a semeadura, quando as mudas apresentaram quatro folhas definitivas.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado e os tratamentos foram: T1 (0,0 kg  $\text{ha}^{-1}$  de N e 0,0 kg  $\text{ha}^{-1}$  de B), T2 (100 kg  $\text{ha}^{-1}$  de N e 0,0 kg  $\text{ha}^{-1}$  B), T3 (200 kg  $\text{ha}^{-1}$  de N e 0,0 kg  $\text{ha}^{-1}$  de B), T4 (100 kg  $\text{ha}^{-1}$  de N e 1,0 kg  $\text{ha}^{-1}$  B) e T5 (200 kg  $\text{ha}^{-1}$  de N e 1,0 kg  $\text{ha}^{-1}$  B)

com quatro repetições. Foram utilizados como fontes de N e B, a uréia e o bórax, respectivamente. O bórax foi aplicado no sulco de semeadura, enquanto, a uréia foi aplicada em cobertura aos 12 e 24 dias após o transplante em doses de 40%.

As parcelas experimentais constituíram-se de canteiros com três linhas de 2,0 m de comprimento e espaçamento de 0,30 x 0,30 m. A linha central foi considerada a área útil, excluindo-se uma planta em cada extremidade.

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), massa fresca das folhas (MFF), massa fresca do caule (MFC), para estes parâmetros foi, utilizando uma balança digital de precisão (0,01 g); comprimento do caule (CC) foi utilizado régua graduada; para contabilização do número de folhas por planta (NFP), utilizaram-se apenas as folhas comerciais; e o diâmetro do caule (DC) foi determinado com auxílio de um paquímetro digital com duas casas decimais.

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

Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F), sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% com auxílio do programa computacional estatístico ASSISTAT.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na **tabela 1** que as doses de N e B aplicadas na cultura da alface não apresentaram diferenças significativas para as variáveis: massa fresca da parte aérea, número de folhas, massa fresca das folhas e do caule, comprimento e diâmetro do caule e, produtividade. O tratamento T1(0,0 kg. $\text{ha}^{-1}$  N e 0,0 kg. $\text{ha}^{-1}$  B) obteve valores estatísticos semelhantes aos encontrados nos outros tratamentos para todos os parâmetros avaliados, contrariando o trabalho de Araújo et al. (2011) que estudando a adubação nitrogenada em alface crespa, cultivar Verônica, observaram que a testemunha obteve resultados superiores

àquelas que receberam adubação mineral nitrogenada, resultado, que atribuíram a adição de matéria orgânica ao solo, o que possivelmente supriu a necessidade de nitrogênio pela cultura. Furtado (2001) avaliando doses acima de 148 kg.ha<sup>-1</sup> de N, não encontrou para a massa fresca comercial diferenças significativas, resultados semelhantes aos encontrados nesta pesquisa.

Embora não tenha ocorrido diferença estatística entre os tratamentos, o tratamento T3 obteve uma produtividade 54,13% maior quando comparado ao T1(0,0 kg.ha<sup>-1</sup> N e 0,0 kg.ha<sup>-1</sup> B). Essa combinação proporcionou uma maior receita líquida quando comparado aos demais tratamentos (**Tabela 2**).

Todas as variáveis apresentaram resposta linear crescente, indicando que o aumento nas doses de fertilizantes poderia alcançar resultados mais significativos.

### CONCLUSÃO

Concluimos que a dose de 200 kg.ha<sup>-1</sup> de N e 0,0 kg.ha<sup>-1</sup> de B pode ser indicada para as condições dessa pesquisa, por proporcionar a maior receita líquida.

### REFERÊNCIAS

ARAÚJO, W. F.; SOUSA, K. T. S.; VIANA, T. V. DE A.; AZEVEDO, B. M. DE.; BARROS, M. M.; MARCOLINO, E. Resposta da alface a adubação nitrogenada. Revista Agro@mbiente On-line. 5:12-17, 2011. Disponível em: <<http://revista.ufrr.br/index.php/agroambiente/article/view/440/427>>. Acesso em 25 maio 2013.

FAQUIN, V. Nutrição mineral de plantas. Lavras: ESALFAEPE, 1994. 227 p.

FAQUIN, V.; ANDRADE, A. T. Nutrição mineral e diagnose do estado nutricional de hortaliças. Lavras: UFLA/FAEPE, 2004. 88 p.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa, MG: ed. UFV, 2012. 3. ed. rev. e ampl. 421 p.

FONTES, P. C. R. Alface. Sugestões de adubação para hortaliças. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V.H. Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em minas gerais – 5ª Aproximação. CFSEMG. Viçosa, MG, 1999. p.177.

FURTADO, S. C. Nitrogênio e fósforo na produtividade e nutrição mineral de alface americana cultivada em sucessão ao feijão após o pousio da área. Lavras: UFLA. 78p. Tese mestrado, 2001.

LÚCIO, A. D.; HAESBAERT F. M.; SANTO, D.; BENZ, V. Estimativa do tamanho de parcela para experimentos com alface. Horticultura Brasileira, 29: p. 510-515, 2011.

MALAVOLTA, E. Micronutrientes para algodão e soja. Piracicaba: CENA/USP, 21p, 2002

PRADO, R. de M. Nutrição de plantas. São Paulo, UNESP, 2008, p. 58-117.

SANTOS, D.; MENDONÇA R. M. N.; SILVA S. M.; ESPÍNOLA J. E. F.; SOUZA A. P. Produção comercial de cultivares de alface em Bananeiras. Horticultura Brasileira. 29: p. 609-612. 2011

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, 29: p. 242-245, 2011.

VIANA, M. C. M.; FRERE, F. M.; GONÇALVES, L. D.; MASCARENHAS, M. H. T.; LARA, J. F. R.; ANDRADE, C. L. T.; PURCINO, H. M. A. Índice de clorofila na folha de alface submetida a diferentes doses de nitrogênio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 48, 2008. Horticultura Brasileira, 26: 86-90, 2008. CD-ROM.

**Tabela 1.** Variáveis analisadas: massa fresca da parte aérea (MFPA), número de folhas (NF), massa fresca das folhas (MFF), massa fresca do caule (MFC), comprimento do caule (CC), diâmetro do caule (DC) e produtividade (t.ha<sup>-1</sup>).

Dose de N kg.ha <sup>-1</sup>	MFPA (g)	NF (nº)	MFF (g)	MFC (g)	CC (cm)	DC (mm)	Prod. t.ha <sup>-1</sup>
----- 0 kg.ha <sup>-1</sup> B -----							
0,0	96,70 a	13,95 a	86,35 a	10,34 a	4,30 a	18,37 a	11,28 a
100	132,99 a	17,40 a	119,59 a	13,40 a	4,40 a	20,15 a	15,52 a
200	178,66 a	17,30 a	160,57 a	18,33 a	4,90 a	22,80 a	20,84 a
----- 1 kg.ha <sup>-1</sup> B -----							
100	133,43 a	15,30 a	120,56 a	12,87 a	4,72 a	20,70 a	15,57 a
200	147,81 a	16,00 a	133,15 a	13,92 a	5,32 a	20,66 a	17,24 a
CV (%)	28,48	17,95	28,32	30,91	22,66	11,89	28,48

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente pelo teste Tukey, a nível de 5% de probabilidade.



**Tabela 2** - Análise econômica de produtividade de alface com diferentes doses de nitrogênio e boro.

<b>Tratamentos</b>	<b>Produtividade (kg.ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Receita bruta R\$</b>	<b>Custo R\$ (N+B)*</b>	<b>Receita Líquida R\$</b>
T1	11,28	106.299,78	0,0	106.299,78
T2	15,52	146.256,44	136	146.120,44
T3	20,84	196.390,74	272	196.118,74
T4	15,57	146.727,63	146	146.581,63
T5	17,24	162.465,27	282	162.183,27

\* Custo R\$ (N+B) foi a soma dos valores de uréia e bórax.