

**RESPOSTA DO FEIJOEIRO A FONTES E DOSES DE BORO.** Rodrigo Coqui da Silva, Dirceu Maximino Fernandes. Agronomia – Departamento de Recursos Naturais / Área de Ciência do Solo – Faculdade de Ciências Agrônômicas – Campus de Botucatu.

O feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma cultura tradicional no Brasil. Além do caráter econômico, o feijão é um produto de importância social considerável, já que, além de fazer parte da cesta básica, é também a principal fonte de proteína para a população de baixa renda do país. Como a maioria dos solos brasileiros apresenta problemas relativos à fertilidade (Fageria *et al.*, 1996), torna-se imprescindível conhecer a capacidade dos mesmos em suprir nutrientes às plantas bem como aprimorar-se as recomendações de adubação, visando uma produção eficiente e sustentável ao longo dos anos.

O boro (B) e o zinco (Zn) são os micronutrientes que mais problemas de deficiência têm causado em culturas brasileiras (Bataglia & Raij, 1989). O boro é um elemento essencial para o desenvolvimento das culturas anuais, participando de várias reações biológicas. Neste sentido, as dicotiledôneas - dentre elas o feijoeiro - apresentam um maior requerimento de B quando comparado com as monocotiledôneas (Marschner, 1995). Esse fato justifica a maior frequência do aparecimento de deficiência de B em cultivos de espécies dicotiledôneas, as quais exigem uma maior atenção no suprimento desse micronutriente.

A deficiência de boro em diversas culturas anuais no Brasil tem provocado grandes perdas de produtividade. São relatadas na literatura, respostas de aplicação de boro em culturas anuais, inclusive feijoeiro (Ruschel *et al.*, 1970; Rosolem, 1987; Mascarenhas *et al.*, 1988). Entretanto, a existência de um limite estreito entre as concentrações adequadas e tóxicas de B nas plantas, exige um planejamento cuidadoso de fertilização com o micronutriente. Aliado a esses aspectos a maioria dos trabalhos tem avaliado o efeito de um conjunto de micronutrientes, impossibilitando, portanto, concluir o efeito de cada elemento isolado.

Neste sentido, o presente trabalho teve o objetivo de verificar a influência de fontes e doses de boro na nutrição e produção do feijoeiro, tendo como substrato um solo com potencialidade a apresentar sintomas de deficiência do nutriente.

O experimento foi conduzido em vasos de 3 dm<sup>3</sup> dentro de casa de vegetação com umidade e temperatura controladas, junto ao prédio do Departamento de Recursos Naturais – Ciência do Solo, da Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA), UNESP, Campus de Botucatu. Utilizou-se o cultivar “Pérola” (Tipo II / III) de hábito de crescimento indeterminado e que apresenta o ciclo médio de 90 a 100 dias. O solo utilizado foi classificado como Latossolo Vermelho Escuro, textura média. Os tratamentos foram: 4 fontes de B (bórax, ácido bórico, colemanita e ulexita) e sete doses (0,00; 0,25; 0,50; 1,00; 2,00; 4,00; 8,00 mg dm<sup>-3</sup> de solo). A adubação básica de semeadura foi semelhante para todos os tratamentos. O delineamento estatístico foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Avaliaram-se os teores nas folhas diagnose e os acúmulos de nutrientes nos grãos, bem como os parâmetros de produção.

Com relação aos teores dos nutrientes observados por ocasião da diagnose foliar, estes se encontram nas faixas de teores consideradas adequadas citadas na literatura. Apenas N e K foram afetados pelas fontes testadas, sendo que bórax e ulexita proporcionaram os maiores acúmulos de N (0,39 g planta<sup>-1</sup>) e K (0,08 g planta<sup>-1</sup>), respectivamente. Para as respostas às doses de B, o acúmulo de N e P obtiveram significância para os ajustes quadrático e linear, respectivamente. O B foi o único micronutriente que teve o acúmulo nos grãos afetado tanto pelas fontes, onde bórax e ulexita foram responsáveis pelo maior acúmulo (0,22 mg por planta), quanto pelas doses, sendo que seu acúmulo seguiu comportamento quadrático, com elevação até a dose 4,00 mg.dm<sup>-3</sup> seguida de um decréscimo. O acúmulo destes nutrientes seguiu a seguinte ordem decrescente: Ca > N > P > K > Mg = S; e para os micros: Fe > Cu = Mn > B > Zn.

A massa de grãos e o número de vagens por planta foram afetados pela fonte de B aplicada, sendo que as respostas à bórax e ulexita foram significativamente superiores às outras fontes, independentemente da dose. Já o número de grãos por planta não foi afetado pelas fontes de B, conforme é apresentado na Tabela 1. Por outro lado, a massa de grãos por planta também respondeu melhor para as fontes ulexita e bórax.

**Tabela 1.** Número de vagens por planta, de grãos por planta, de grãos por vagem e massa de grãos por planta em função da aplicação de diferentes fontes de B. Botucatu/SP, 2006.

Fonte	Vagens / planta	Grãos / planta	Grãos / vagem	Massa de grãos / planta (g)
Ácido Bórico	6,8 b	26,18	3,8	48,35 b
Colemanita	6,9 b	27,32	4,0	48,33 b
Bórax	7,5 a	28,75	3,7	55,85 a
Ulexita	7,7 a	28,00	3,9	59,10 a
Média fatorial	7,3	27,56	3,9	52,91 a
Média testemunha	7,3	26,75	3,7	41,75 b
F fonte	4,17**	1,08 <sup>ns</sup>	0,83 <sup>ns</sup>	4,20*
F fonte x testemunha	0,57 <sup>ns</sup>	0,98 <sup>ns</sup>	0,57 <sup>ns</sup>	3,58*
CV (%)	15,71	20,14	18,07	23,01

\* Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5 % (\*) e 1% (\*\*); ns: não significativo.

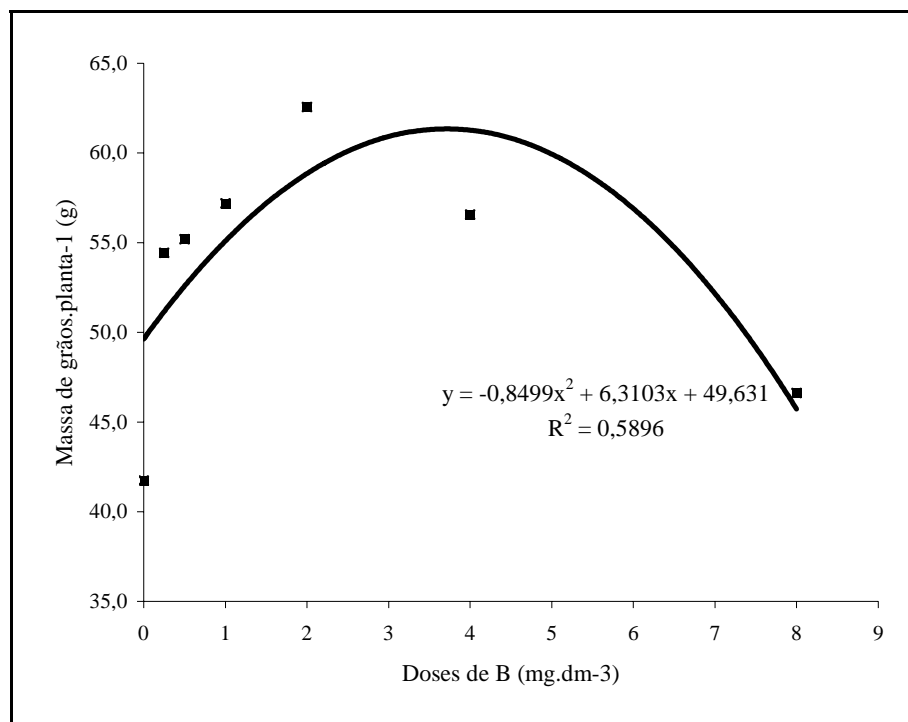
Na tabela 2 são apresentados os dados referentes às doses de B testadas, sendo que a massa de grãos por planta foi o único parâmetro produtivo no qual observou-se resposta significativa, sendo o comportamento observado ajustado ao modelo quadrático (Gráfico 1), cujo pico ocorreu entre as doses 2,00 e 4,00 mg dm<sup>-3</sup>, com o isto, pôde-se estimar a dose cuja produção foi máxima (62,6 g.planta<sup>-1</sup>), sendo esta 3,34 mg de B por dm<sup>-3</sup> de solo.

**Tabela 2.** Número de vagens por planta, de grãos por planta, de grãos por vagem e massa de grãos por planta em função da doses de B. Botucatu/SP, 2006.

Dose de B (mg.dm <sup>-3</sup> )	Vagens / planta	Grãos / planta	Grãos / vagem	Massa de grãos / planta (g)
0,25	8,0	29,35	3,7	54,43
0,50	7,2	29,25	4,1	55,19
1,00	7,3	29,31	3,8	57,18
2,00	7,1	26,69	4,1	62,56
4,00	6,9	24,93	3,5	56,57
8,00	7,1	26,62	3,6	46,62
Média testemunha	7,3	26,75	3,7	41,75
F dose	1,51 <sup>ns</sup>	1,59 <sup>ns</sup>	1,72 <sup>ns</sup>	3,47*(Q)
CV (%)	15,7	20,14	18,07	23,01

\* (Q): Regressão com ajuste ao modelo quadrático; (L): Regressão com ajuste ao modelo Linear. Nível de significância: 5 % (\*) e 1% (\*\*); ns: não significativo.

Outros autores relataram valores diferentes do que os apresentados no presente trabalho, porém a comparação destes trabalhos com o presente fica dificultada uma vez que muitos destes ensaios foram conduzidos em condições de campo, apresentado assim diferenças de metodologia na condução da cultura durante toda sua ontogenia.



**Gráfico 1.** Massa de grãos por planta (g) de feijão em função de doses de B. Botucatu/SP, 2006.

Com base nos resultados, permite-se afirmar que as fontes que proporcionaram maiores respostas na produção, bem como nos teores e acúmulos de nutrientes no feijoeiro foram bórax e ulexita. No que diz respeito às doses de B, ficou evidente através das avaliações durante a ontogenia das plantas, o efeito da toxicidade causada pelas doses 4 e 8 mg de B dm<sup>-3</sup> de solo.

### Referências bibliográficas

- BATAGLIA, O.C.; RAIJ, B.van. Eficiência de extratores de micronutrientes na análise do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.13, n.2, p.205-212, 1989.
- FAGERIA, N.K.; OLIVEIRA, I.P. de; DUTRA, L.G. Limitações químicas dos solos de cerrado e de várzea. In: **EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA**. Deficiências nutricionais na cultura do feijoeiro e suas correções. Goiânia: EMBRAPA, CNPAF, 1996. p.8-11. (Documento, 65).
- MARSCHNER, H. Mineral nutrition of higher plants. 2 ed. San Diego: **Academic Press**, 1995. 889p.
- MASCARENHAS, H.A.A.; MIRANDA, M.A.C.; BATAGLIA, O.C.; PEREIRA, J.C.V.N.A. & TANAKA, R.T. Deficiência de boro em soja. **Bragantia**, Campinas, 47(2): 325-331, 1988.
- ROSOLEM, C. A.; **Adubação e Nutrição do feijoeiro**. Piracicaba: POTAFÓS, 93 p. 1987. (Boletim 8).
- RUSCHEL, A.P.; ROCHA, A.C. de M.; PENTEADO, A. de F. Efeito do boro e do molibdênio aplicados a diferentes revestimentos da semente de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.5, n.1, p.49-52, 1970.