

## **APLICAÇÃO DE CALCÁRIO E BORO EM CAFEIRO ( *Coffea arabica* L. ) E OS EFEITOS SOBRE AS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO SOLO**

FURLANI JR., E.<sup>1</sup>, ALVES, C.C.<sup>2</sup> e LAZARINI, E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Professor adjunto da FE/Unesp, Cx Postal 31, 15385-000, Ilha Solteira-SP, 0xx-18-37431144 - <enes@agr.feis.unesp.br>;  
<sup>2</sup> Engenheiro-Agrônomo, Araxá-MG.

**RESUMO:** O presente experimento foi desenvolvido na FE/Unesp/Ilha Solteira, sendo instalado em 4/8/1998 com o cultivar Catuaí vermelho; a coleta de solo ocorreu em junho de 2000. Utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso com quatro repetições, no esquema fatorial 3 x 4, em que o primeiro fator correspondeu às diferentes saturações (28, 40 e 60%) e o segundo, às diferentes doses de boro (0, 1, 2 e 4 g de bórax/planta). Pode-se verificar que o aumento das doses de boro propiciou redução dos valores de K no solo. A maior saturação por bases (60%) propiciou os maiores valores de pH, Mg e V% e o menor valor de Al no solo. O maior valor de P foi obtido na saturação intermediária (40%).

**Palavras-chave:** café, saturação por bases, boro, calagem, acidez do solo.

### **EFFECT OF LIME AND BORON APPLICATION ON CHEMICAL CHARACTERISTICS OF SOIL CULTIVATED WITH COFFEE**

**ABSTRACT:** This work was carried out at the Crop Sciences Department (FE/Unesp/Ilha Solteira), installed in 4/08/1998 using the Catuaí vermelho cultivar and the soil collected in June of 2000. The experimental design was the completely blocks using the factorial system. The main factor was the different saturations (28, 40 e 60 % (V)) and the second the boron levels (0, 1, 2 e 4 g of B/plant). The results showed that the high levels of boron reduced the K values on the soil. The maximum value of saturation (60 %) showed the best values for pH, Mg e V% and the minor value for Al in the soil. The best value for P was obtained using the 40 % saturation.

**Key words:** coffee, lime, boron, soil acidity.

## INTRODUÇÃO

Além das deficiências em macronutrientes que afetam a produtividade do cafeeiro, os micronutrientes tem também se destacado pela frequência com que vêm ocorrendo na maioria das regiões brasileiras. Isso se deve à expansão da cultura para as áreas de cerrado, onde ela encontrou excelentes condições de desenvolvimento, devido à topografia menos acidentada, à altitude e às condições climáticas mais favoráveis para obtenção de café de melhor qualidade. Entretanto, essas áreas apresentam como características baixa fertilidade, alta acidez e pobreza de bases (Malavolta & Kliemann, 1985).

Segundo Batley (1971) e Mascarenhas et al. (1988), citados por Mascarenhas (1998), a deficiência de boro geralmente ocorre em solos alcalinos, com elevado teor de matéria orgânica. A quantidade de B necessária à produção de grãos é sempre maior do que aquela exigida apenas para o desenvolvimento vegetativo (Marschner, 1995). Os solos muito lixiviados das regiões quentes e úmidas têm menores quantidades de micronutrientes do que os solos de regiões frias e secas (Dennis, 1982). Conforme Malavolta (1986a), a deficiência de micronutrientes pode provocar diminuição no crescimento da planta e quebra de até 30% da produção. O desequilíbrio provocado pela falta de micronutrientes no metabolismo vegetal pode tornar a cultura mais sensível a doenças, obrigando a gastos adicionais com defensivos e onerando o custo da cultura. Inúmeros trabalhos realizados com a aplicação do nutriente via solo apresentaram efeitos positivos na produção do cafeeiro, bem como aumento do teor foliar de boro com a aplicação via foliar, enfatizando assim a importância deste micronutriente para a cultura do café.

O objetivo do presente trabalho foi estudar os efeitos de diferentes saturações por bases e doses de boro sobre as características químicas do solo.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido no Departamento de Fitotecnia, Economia e Sociologia Rural da FE/UNESP, campus de Ilha Solteira, com coordenadas geográficas de 20° 22' de latitude sul e 51° 22' de longitude oeste e com altitude de 335 m, ao município de Ilha Solteira-SP. O experimento foi desenvolvido em caixas de alvenaria, as quais foram construídas com dimensões de 0,5 x 0,5 x 0,5 m, sendo 0,125 m<sup>3</sup>, e com capacidade para 108 litros de solo. O solo foi seco ao ar e peneirado, visando a eliminação de torrões. As caixas foram revestidas utilizando-se sacos plásticos colocados nas paredes laterais, com o objetivo de isolar o solo das paredes de alvenaria, impermeabilizando-as. Colocou-se areia grossa no fundo das caixas para melhorar a drenagem destas. Utilizou-se como fonte de calcário o

dolomítico (PRNT=100) nas doses de 0, 19,44 e 51,84 g/caixa, a fim de se elevar a saturação por bases inicial do solo de 28% para níveis de 40 e 60%. O nitrogênio foi fornecido na forma de sulfato de amônio (20 g/caixa); o fósforo, na forma de superfosfato simples (166 g/caixa); o potássio, na forma de cloreto de potássio (43 g de KCl/caixa); e o boro, na forma de ácido bórico, nas dosagens de 0; 5,9; 11,8; e 23,5 g de H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>/planta, fornecendo assim as quantidades de 0, 1, 2 e 4 g de B/planta, conforme o tratamento. Os adubos e corretivos foram misturados ao solo de forma homogênea e preparados separadamente para cada caixa, seguindo os tratamentos. Utilizou-se o esquema fatorial 3x4, sendo o primeiro fator a saturação por bases do solo e o segundo as doses de boro, em um delineamento em blocos ao acaso com quatro repetições, perfazendo um total de 12 tratamentos.

O experimento foi instalado em 4 de agosto de 1998, utilizando o cultivar Catuaí Vermelho, com mudas de no mínimo seis pares de folhas, colocadas no centro das caixas. Foram feitas avaliações quinzenais, acompanhando o desenvolvimento das plantas durante 19 meses. Em 15/04/00, foi realizada uma coleta de amostras de solo em todos os tratamentos nas profundidades de 0-10, 10-20 e 20-30 cm, para verificação de níveis nutricionais e saturação por bases para cada tratamento, que foram determinados no laboratório da FE/UNESP/Campus de Ilha Solteira, seguindo a metodologia de Raij & Quaggio (1983). Para determinação do boro no solo, foi utilizado método do cloreto de bário – microondas, através do princípio da solubilização pelo cloreto de bário a quente.

Os dados obtidos no presente trabalho foram submetidos à análise de variância convencional e à análise de regressão polinomial em nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Quadro 1 encontram-se os valores médios de K, ph, Mg, V%, Al e P obtidos em diferentes doses de boro aplicadas, podendo-se constatar que, após a análise de regressão polinomial contida no Quadro 3, foram obtidos resultados significativos apenas para as variáveis potássio e boro no solo. Assim verificou-se que, embora tenha sido observado valor de F significativo para K no solo, o coeficiente de determinação obtido foi baixo ( 0,35 ), não sendo possível obter bom ajuste de curva para explicar o fenômeno observado. Para o boro, foi obtido um valor de F altamente significativo e com excelente ajuste de curva, o que reflete um aumento linear dos valores de boro no solo através do aumento gradativo das doses deste micronutriente até 4g/planta.

**Quadro 1** - Valores médios obtidos para características químicas no solo em função de doses de boro

Característica química	Média para dose de boro			
	0	1 g/planta	2 g/planta	4 g/planta
K (mmol/dm <sup>3</sup> )	0,80	0,67	0,78	0,66
pH (CaCl <sub>2</sub> )	3,92	3,97	3,92	3,93
Mg (mmol/dm <sup>3</sup> )	1,97	1,78	1,83	1,92
V%	29,56	26,81	29,94	27,86
Al (mmol/dm <sup>3</sup> )	6,17	6,81	6,06	6,72
B (mg/dm <sup>3</sup> )	0,18	0,31	0,42	0,49
P (mg/dm <sup>3</sup> )	33,53	31,17	34,58	30,67

As médias para cada característica representam a tendências das regressões polinomiais.

O Quadro 2 contém os valores médios das características químicas do solo obtidas para as diferentes saturações por bases, podendo-se verificar que somente o potássio não apresentou diferenças significativas para os tratamentos utilizados. Assim, o pH, Mg e V% apresentaram os maiores valores com a maior saturação por bases. Esse fenômeno já era esperado, uma vez que a aplicação de calcário dolomítico tem por finalidade o aumento do pH, V% e Mg, devido à constituição química do tipo de calcário. De forma análoga ao aumento do pH, ocorreu redução dos teores de alumínio com o aumento das doses de calcário aplicadas. O fósforo teve os seus teores aumentados até a saturação de 40%, ocorrendo redução após esse valor. No caso do boro, os maiores valores foram verificados para a saturação de 40%, o que indica que pode existir efeito negativo da calagem sobre a disponibilidade do boro para as plantas, o que é citado na literatura.

**Quadro 2** - Valores médios obtidos para características químicas no solo em função de saturação por bases

Característica química	Média geral para V%		
	28%	40%	60%
K (mmol/dm <sup>3</sup> )	0,73 a	0,73 a	0,72 a
pH (CaCl <sub>2</sub> )	3,88 b	3,88 b	4,05 a
Mg (mmol/dm <sup>3</sup> )	1,50 b	1,73 b	2,40 a
V%	27,52 b	25,27 b	32,83 a
Al (mmol/dm <sup>3</sup> )	7,08 a	7,29 a	4,94 b
B	0,28 b	0,46 a	0,31 b
P (mg/dm <sup>3</sup> )	29,02 b	37,35 a	31,08 b

Médias seguidas por letras iguais na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Quadro 3** - Regressões polinomiais obtidas para características químicas no solo aos 19 meses após plantio

Variável	Equação	Coef. de determinação (R <sup>2</sup> )	p>F
<i>15/4/2000 (19 meses)</i>			
P	$Y=32,761869+0,7496212x-0,30239899x^2$	0,32	0,328 ns
MO	$Y=7,052273+0,1183081x-0,03219697x^2$	0,03	0,701 ns
pH	$Y=3,930657+0,0163384x-0,00467171x^2$	0,19	0,747 ns
K	$Y=0,769444-0,0246032x$	0,35	0,015
Ca	$Y=7,003030+0,2679293x-0,05681818x^2$	0,04	0,614 ns
Mg	$Y=1,951010-0,1532828x+0,03661616x^2$	0,75	0,503 ns
H+Al	$Y=23,799242+0,6698232x-0,12815657x^2$	0,93	0,338 ns
Al	$Y=6,339394-0,0196970x+0,02525253x^2$	0,16	0,518 ns
SB	$Y=9,746136+0,0635984x-0,02443180x^2$	0,01	0,853 ns
CTC	$Y=33,545379+0,7334220x-0,15258845x^2$	0,24	0,221 ns
V%	$Y=28,872222-0,1888889x$	0,05	0,665 ns
B	$Y=0,429556+0,1527937x$	0,90	0,00001

## CONCLUSÕES

A saturação de 40% propicia os maiores valores de boro, fósforo e CTC no solo. A aplicação de calcário para elevar a saturação a 60% propicia os maiores valores de magnésio, V% e pH e o menor valor de Al.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DENNIS, E.J. **Micronutrientes: uma nova dimensão na agricultura**. Campinas: Fundação Cargill, 1982. p.1-61.
- MALAVOLTA, E. & KLIEMANN, H.J. **Desordens nutricionais do cerrado**. Piracicaba: Assoc. Bras. Pesq. Potassa e Fosfato, 10 p. 1985.
- MALAVOLTA, E. **Micronutrientes na adubação**. Paulínia: Nutriplant Indústria e Comércio, 1986a. 70p.

- MARSCHNER, H. Functions of mineral nutrients: micronutrients. In: **Mineral nutrition of higher plants**. London: Academic Press, 1995. Chap. 9, p.313-404.
- MASCARENHAS, H.A.A.; TANAKA, R.T.; NOGUEIRA, S.S.S. et al. **Resposta do feijoeiro a doses de boro em cultivo de inverno e de primavera**. In: *Bragantia*, Campinas, v.57, n.2, 1998
- RAIJ, B.V.; QUAGGIO, J.A. **Métodos de análise de solos para fins de fertilidade**. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 1983. (Boletim Técnico).