

AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DO CAFEIEIRO (*Coffea arabica* L.) SUBMETIDO À APLICAÇÃO DE CALCÁRIO E BORO

FURLANI JUNIOR, E.¹; ALVES, C.C.² e LAZARINI, E.³

¹ Professor da FE/Unesp, Cx Postal 31, 15385-000, Ilha Solteira-SP., <enes@agr.feis.unesp.br>; ² Engenheiro-Agrônomo, Araxá-MG; ³ Professor da FE/Unesp, Ilha Solteira-SP.

RESUMO: A carência de boro está bastante generalizada pelos cafezais, principalmente quando se consideram os solos que originalmente foram ocupados por vegetação de cerrado. A calagem é a forma mais econômica de fornecer o cálcio e o magnésio, respectivamente o 3º e 4º nutrientes mais exigidos em todas as fases da cultura. O presente trabalho foi desenvolvido no Departamento de Fitotecnia, Economia e Sociologia Rural da FE/UNESP, campus de Ilha Solteira, com coordenadas geográficas de 20º 22' de latitude sul e 51º 22' de longitude oeste e com altitude de 335 m, no município de Ilha Solteira-SP. O experimento foi conduzido em caixas de alvenaria, as quais foram construídas com dimensões de 0,5 x 0,5 x 0,5 m, sendo 0,125 m³, e com capacidade para 108 litros de solo. 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 objetivo deste trabalho foi estudar os efeitos de diferentes saturações por bases e doses de boro sobre o desenvolvimento produtivo e fenológico do cafeeiro. Verificou-se que altura da planta, número de ramificações, comprimento, largura e área média da folha não foram afetados pelos tratamentos estudados. O comprimento dos ramos aumentou até a dose de 1 g de boro/planta, enquanto o número de pares de folhas e o diâmetro do caule apresentaram incremento em crescimento até a dose de 2 g de boro/planta.

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

EVALUATION OF COFFEE DEVELOPMENT TREATED WITH LIME AND BORON

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. The experimental design was the completely blocks using the factorial system. The main factor was the different saturation (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 plant height, branch number, leaf area, length and weight were not affected by the treatments. The branch length was enhanced at the level of 1g/plant and the leaf number and shoot diameter were increased at the 2g/plant level.

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

INTRODUÇÃO

Além das deficiências em macronutrientes que afetam a produtividade do cafeeiro, os micronutrientes têm 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. No entanto, 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 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). De acordo com Malavolta (1986a), a deficiência de micronutrientes pode provocar diminuição no crescimento da planta e quebra de até 30% na 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 o desenvolvimento produtivo e fenológico do cafeeiro.

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, no 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 m³, e com capacidade para 108 litros de solo. O solo foi seco ao ar e peneirado, visando a de

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 H₃BO₃/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. As mensurações foram feitas para as seguintes variáveis: altura de plantas, diâmetro do caule – avaliado em região demarcada no terço médio da planta, número de ramificações laterais, comprimento dos ramos plagiotrópicos e número de pares de folhas das ramificações laterais. Os resultados, discutidos e submetidos a análises estatísticas referem-se a avaliações ao final de 19 meses de condução (1/4/00). Em 15/06/99 foi realizada uma coleta de 10 folhas por planta na região do terço médio do cafeeiro, para análise foliar das folhas. O material coletado foi lavado, colocado em sacos de papel devidamente identificados e levado para secagem em estufa com circulação forçada de ar, com temperatura de 65°C, até atingir peso constante. Realizou-se em 10/12/99 nova coleta de 10 folhas por planta na região do terço médio do cafeeiro, para avaliações de área foliar, largura e comprimento das folhas. Essas avaliações foram possíveis com a utilização do aparelho de determinação de área foliar modelo AMD-100. Foram colhidos e pesados, em 27/04/00, os frutos em coco da primeira produção. Os dados obtidos neste trabalho foram submetidos à análise de variância convencional e análise de regressão polinomial em nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Quadro 1 contém os valores médios de avaliações de desenvolvimento observados aos 19 meses. Para os parâmetros comprimento de ramos plagiotrópicos, altura de plantas, pares de folhas, diâmetro de caule, número de ramificações, área (mm^2), comprimento e largura foliar (mm), não foram observadas diferenças significativas entre as diferentes saturações e doses de boro estudadas.

Quadro 1 - Valores médios observados em avaliações de desenvolvimento em diferentes épocas

		Comprimento de ramos plagiotrópicos (cm)				
V%	Época	Dose de boro (g/planta)				Média
		0	1	2	4	
28	19 meses	65,5	66,0	59,0	49,0	59,9
40	19 meses	55,8	64,8	58,3	60,3	59,8
60	19 meses	57,5	68,8	67,8	52,5	61,6
	Médias	59,58	66,50	61,67	53,92	
		Altura de plantas (cm)				
28	19 meses	113,0	106,8	105,0	101,0	106,4
40	19 meses	107,0	112,3	104,0	109,0	108,1
60	19 meses	112,8	114,5	113,5	101,0	110,4
	Médias para 19 meses	110,9	111,2	107,5	103,7	
		Nº de pares de folhas				
28	19 meses	23,5	22,3	23,0	20,3	22,3
40	19 meses	20,0	23,0	21,5	22,5	21,8
60	19 meses	21,8	22,3	23,8	20,8	22,1
	Médias para 19 meses	21,8	22,5	22,8	21,2	
		Diâmetro de caule (mm)				
28	19 meses	20,3	20,3	21,0	17,5	19,8
40	19 meses	19,0	20,8	19,8	19,8	19,8
60	19 meses	20,0	21,8	20,5	18,8	20,3
	Média	19,8	20,9	20,4	18,7	
		Número de ramificações				
28	19 meses	39,5	38,8	39,5	34,8	38,1
40	19 meses	38,3	40,8	40,8	39,5	39,8
60	19 meses	43,0	40,8	42,3	36,5	40,6
	Média	40,3	40,1	40,8	36,9	
		Valores médios de produção de frutos em coco (g) colhidos aos 20 meses após plantio.				
28	20 meses	148,1	175,4	134,3	68,1	131,5
40	20 meses	86,2	149,0	105,6	93,3	108,5
60	20 meses	88,4	159,7	132,4	107,6	122,0
Médias	Média	107,55	161,37	124,10	89,69	

Médias seguidas por letras iguais na vertical não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de significância de 5%.

Não houve diferenças significativas entre os fatores estudados quanto à produção de frutos em coco (g) colhidos aos 20 meses após o plantio. As equações de regressão, os coeficientes de determinação (R^2) e os valores de $p > F$ estão contidos no Quadro 2. Observa-se que aos 19 meses após o

plântio somente a variável número de ramificações obteve valor de $p > F$ não-significativo, e o melhor ajuste foi uma equação quadrática com coeficiente de determinação de 0,94. Analisando os pesos de frutos colhidos em coco para os diferentes tratamentos, observa-se que o valor de $p > F$ obtido é significativo, sendo que o ajuste da equação de regressão melhor encontrado é uma equação quadrática com coeficiente de determinação (R^2) igual a 0,68. O Quadro 1 contém as médias de doses de boro em avaliações de desenvolvimento. Nota-se que para a variável comprimento de ramos plagiotrópicos, medidos em centímetros, existe uma elevação significativa dos valores que expressam o comprimento dos ramos até a dose de 1 g de boro/planta, reduzindo gradativamente, após essa dose, até a de 4 g.

Analisando a altura de plantas e o diâmetro de caule, mensurados respectivamente em centímetros e milímetros, nota-se no Quadro 1 que as médias de alturas e diâmetros estudados são significativas, como foi verificado na análise de regressão (Quadro 2), e comportam-se seguindo a mesma tendência do comprimento dos ramos plagiotrópicos.

Quadro 2 - Regressões polinomiais obtidas em avaliações de desenvolvimento e produção para doses de boro utilizadas

Variável	Equação	Coef.de determinação	
		(R^2)	$p > F$
<i>19 meses</i>			
Altura de plantas	$Y=111,783333-1,983333x$	0,93	0,025
Diâmetro de caule	$Y=19,865909+1,0920455x-0,35037879x^2$	0,94	0,025
Comp. de ramos	$Y=60,596970+4,8515152x-1,65151515x^2$	0,85	0,011
Nº de ramificações	$Y=40,027273+1,1196970x-0,46969697x^2$	0,94	0,338 ns
Nº de pares de folhas	$Y=21,734091+1,1246212x-0,31628788x^2$	1,00	0,037
<i>10/12/1999 (15 meses)</i>			
Largura foliar	$Y=43,678106-1,7715525x+0,36571959x^2$	0,66	0,248 ns
Comprimento foliar	$Y=93,947272+0,9755314x-0,52386384x^2$	0,99	0,505 ns
Área foliar	$Y=2792,664373-155,7780261x+28,77803225x^2$	0,91	0,573 ns
<i>15/4/2000 (19 meses)</i>			
Colheita	$Y=116,093939+32,4088652x-9,93053078x^2$	0,68	0,027

Foi observado que o fornecimento de boro propiciou aumentos significativos na variável altura da planta até a dose de 1 g, reduzindo de forma acentuada até o nível de 4g de boro/planta. Para a variável número de pares de folha que também foi significativa para o fator doses de boro, segundo a análise de regressão, pode-se observar que as maiores médias encontradas referem-se às doses fornecidas de 1 e 2 g de boro/planta 19 meses após plântio. Nota-se ainda que as menores médias do número de pares de folhas encontradas situam-se nos tratamentos submetidos às doses de 0 e 4 g de boro/planta e que a diferença numérica que separa os tratamentos com as maiores médias é mínima. Os valores médios de produção de

frutos em coco, medidos em gramas aos 20 meses após o plantio, permitem verificar que a maior média de frutos colhidos é significativa e está associada à dose de 1 g de boro/planta; após este momento, a produção de frutos diminui acentuadamente até o nível mínimo de frutos colhidos na dose máxima do boro fornecido.

CONCLUSÃO

A altura de plantas, o diâmetro de caule, o comprimento de ramos plagiotrópicos, o número de pares de folhas e a produção de café em coco são afetados pelas doses de boro aplicadas, aumentando até a dose de 1 g de boro/planta e diminuindo após este valor.

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.