

NÍVEIS ADEQUADOS E TÓXICOS DE BORO NA PRODUÇÃO DE FEIJÃO EM SOLO DE TERRAS ALTAS

Nand Kumar Fageria¹

O boro é um elemento essencial para o desenvolvimento normal das culturas anuais, participando de várias reações biológicas. A deficiência de boro em diversas culturas anuais no Brasil tem provocado grandes perdas de produtividade. Foram relatadas respostas de aplicação de boro em algumas culturas anuais inclusive feijoeiro em solo de terras altas. Entretanto, a maioria dos trabalhos tem avaliado o efeito de um conjunto de micronutrientes, impossibilitando, portanto, concluir o efeito de cada elemento isolado. As análises de solo e de plantas são os principais critérios de determinação da deficiência, suficiência e toxidez nutricionais no solo e na planta. Foi conduzido um experimento em casa de vegetação na Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás, com o objetivo de determinar doses e teores adequados e tóxicos de B no solo e na planta para a cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) para um manejo apropriado da fertilidade dos solos de terras altas. Os tratamentos consistiram de seis níveis de B, como 0, 1, 2, 3, 6, e 12 mg B kg⁻¹ do solo aplicado como ácido bórico (17,5% B). O experimento foi conduzido em vaso plástico com 5 kg de solo. Cada vaso recebeu 20 g de calcário para aumentar os teores de Ca e Mg e o pH. O calcário utilizado na incubação continha 31,4% de CaO, 11,6% de MgO e um PRNT igual a 69% e a incubação ocorreu por 29 dias antes do plantio. Na época de plantio, cada vaso recebeu 400 mg de N, como sulfato de amônia, 983 mg de P, como superfosfato triplo, 896 mg de K, como cloreto de potássio e 50 mg de Zn, com sulfato de zinco. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com três repetições e quatro plantas por vaso. As plantas foram colhidas 25 dias após o plantio. Após a colheita da parte aérea, foram tiradas as raízes e lavadas com água destilada várias vezes. O material foi secado e pesado para determinação do peso seco. A parte aérea, após secagem, foi moída e o B foi extraído com digestão seca em mufla a 550 a 600°C, durante quatro horas. A seguir, os materiais foram esfriados à temperatura ambiente, adicionados 10 ml de HCl 0,6 N em cada cadinho e filtrado em papel de filtro Whatman 42. Os teores de B nos extratos foram determinados pelo método colorimétrico com azomethina-H. Após a colheita das plantas, foram feitas amostras de solo em cada vaso separadamente para determinação de B e pH. O pH dos tratamentos variou de 5,6 a 6,0, com a média geral de 5,8. O boro no solo foi extraído com HCl 0,05 N e determinado pelo método colorimétrico com azomethina-H. Os dados foram submetidos a análise de variância e foram utilizadas equações de regressão apropriadas para avaliar os efeitos dos tratamentos.

¹Pesquisador, Ph.D., Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, 75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO, Brasil.

Os resultados relacionados com o peso seco da parte aérea e das raízes sob diferentes doses de B, estão apresentados na Tabela 1. Estes dois parâmetros de crescimento da planta foram significativamente afetados pelos tratamentos de boro. Entretanto, o comprimento das raízes não foi influenciado significativamente com a aplicação de boro.

Tabela 1. Produção de matéria seca da parte aérea e das raízes do feijoeiro sob diferentes tratamentos de boro.

Boro aplicado (mg kg ⁻¹)	Produção de matéria seca da parte aérea (g/vaso)	Produção da matéria seca das raízes (g/vaso)	Comprimento das raízes (cm)
0	5,25	1,20	51
1	5,03	1,47	61
2	5,70	1,40	53
3	5,53	1,30	51
6	4,57	1,10	51
12	2,43	0,50	38
Teste F	**	**	ns
C.V. %	10	12	14

** , ns Significativo a 1% de probabilidade e não significativo, respectivamente.

Para determinar as doses adequadas e tóxicas de aplicação de boro no solo, e os teores de boro adequados e tóxicos baseados na análise de solo e planta, os dados de produção de matéria seca da parte aérea foram apresentados como produção relativa em função das doses de boro aplicadas no solo ou do teor de boro no solo ou na planta, utilizando equações de regressão apropriadas. Esta metodologia é considerada apropriada na determinação de níveis adequados e tóxicos, porque o lucro da adubação geralmente atinge o máximo na faixa de 90 a 95% de produtividade relativa. A dose adequada de aplicação de B foi calculada baseada na equação de regressão quadrática onde o coeficiente de regressão b_1 foi positivo. O nível tóxico de B foi calculado com base em 10% de redução da produção relativa após atingir o nível máximo. Na cultura do feijoeiro, a dose adequada de B foi 2 mg kg⁻¹ e a tóxica 4,4 mg kg⁻¹ de B aplicado (Fig. 1).

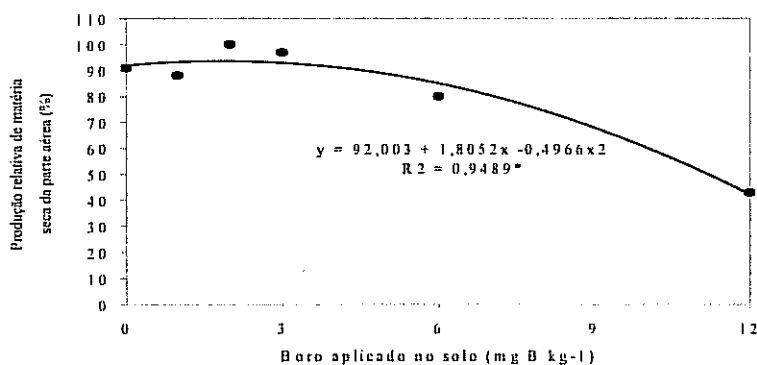


Fig. 1. Relação entre boro aplicado no solo e produção relativa da matéria seca da parte aérea.

A análise de solo é um dos principais parâmetros de avaliação da fertilidade do solo, portanto foram calculados os teores de B adequado e tóxico no solo em relação a produção relativa da parte aérea (Fig. 2). O teor de B adequado no solo para a cultura de feijão foi de $0,9 \text{ mg B kg}^{-1}$ e o nível tóxico foi de $2,8 \text{ mg B kg}^{-1}$ do solo. O nível adequado de B na parte aérea foi de 24 mg kg^{-1} e tóxico de 135 mg kg^{-1} (Fig. 3).

A acumulação de B em função do boro aplicado está apresentada na Figura 4. A acumulação foi altamente significativa e quadrática.

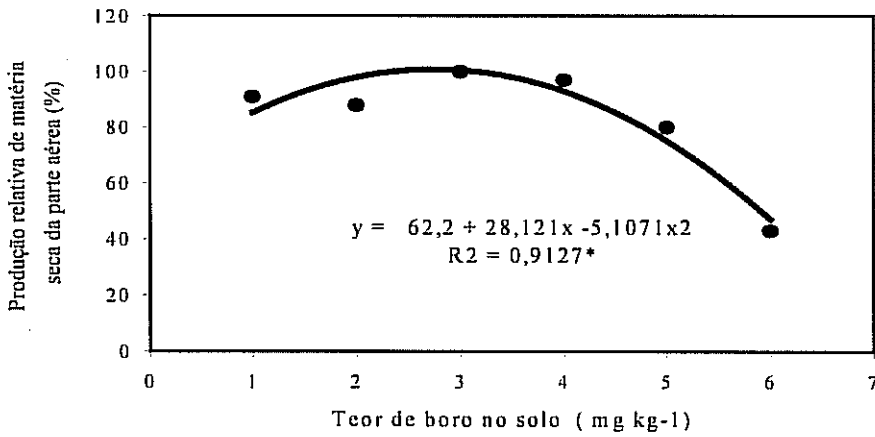


Fig. 2. Relação entre teor de boro no solo e produção relativa de matéria seca da parte aérea da planta.

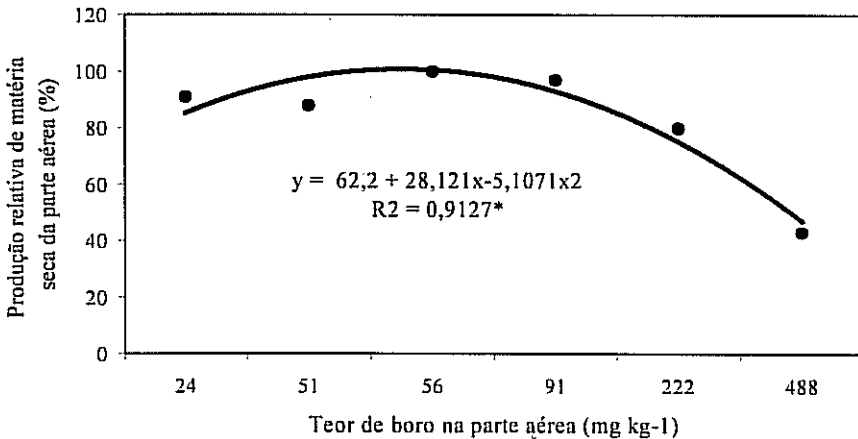


Fig. 3. Relação entre teor de boro na parte aérea da planta e produção relativa de matéria seca da parte aérea.

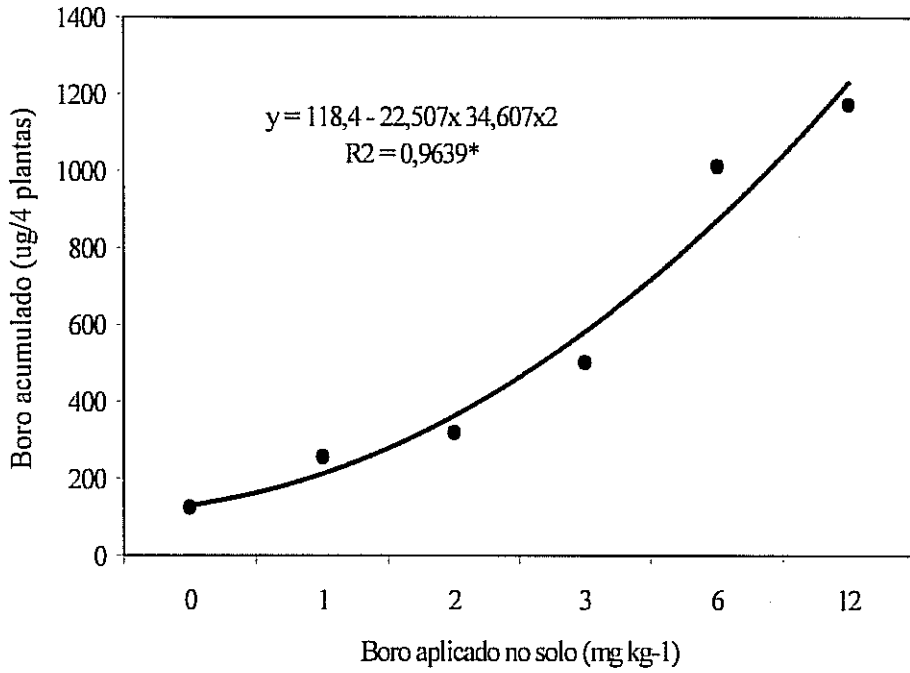


Fig. 4. Relação entre boro aplicado no solo e acumulação de boro na parte aérea da planta.