



## Influência de diferentes doses e época de aplicação de boro na cultura do feijão caupi<sup>(1)</sup>.

**Rogério Lamim Silva Junior<sup>(2)</sup>; Ivana da Silva Gomes<sup>(3)</sup>; Mariana Vieira Nascimento<sup>(4)</sup>;  
Bruno Ribeiro da Silva<sup>(5)</sup>; Cleiton Gredson Sabin Benett<sup>(6)</sup>; Katiane Santiago Silva  
Benett<sup>(7)</sup>**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos do Universidade Estadual de Goiás.

<sup>(2)</sup> Estudantes de graduação; Universidade Estadual de Goiás, campus de Ipameri; Ipameri, Goiás; rogeriolamimj@gmail.com; <sup>(3)</sup> Mestranda; Universidade Estadual de Goiás, campus de Ipameri; Ipameri, Goiás; <sup>(4)</sup> Estudantes de graduação; Universidade Estadual de Goiás, campus de Ipameri; Ipameri, Goiás; <sup>(5)</sup> Estudantes de graduação; Universidade Estadual de Goiás, campus de Ipameri; Ipameri, Goiás; <sup>(6)</sup> Professor doutor; Instituto Federal Goiano, campus Urutaí; Urutaí, Goiás; <sup>(7)</sup> Professora doutora; Universidade Estadual de Goiás, campus de Ipameri; Ipameri, Goiás.

**RESUMO:** O feijão caupi é uma leguminosa comestível, com alto teor protéico e boa capacidade de fixar nitrogênio. Diante de sua importância econômica e social, o objetivo do presente estudo foi avaliar diferentes doses e época de aplicação do boro via solo no feijão Caupi. O experimento foi realizado na safra 2014/2015 na fazenda experimental da universidade estadual de goiás, unidade universitária de Ipameri, localizada no município de Ipameri-GO. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, arranjos em esquema fatorial 2 x 5, sendo duas épocas de aplicação (estádio V9 e estádio R1) e cinco doses de boro (0, 1, 2, 3 e 4 kg ha<sup>-1</sup>), com quatro repetições. Foram realizadas as seguintes avaliações: Altura de plantas, diâmetro de caule, número de grãos por vagens, massa de 100 grãos e produtividade de grãos. Os estádios de aplicação do boro não influenciaram nas variáveis agrônomicas altura de plantas e massa de 100 grãos. A dose de boro influenciou na produtividade da cultura do feijão-caupi até a dose de 2,57 kg ha<sup>-1</sup>.

**Termos de indexação:** *Vigna unguiculata* (L.). Micronutriente. Nutrição

### INTRODUÇÃO

Considerada uma leguminosa comestível, com alto conteúdo protéico, com boa capacidade de fixar nitrogênio, o feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L.) tem sido cultivado por pequenos produtores em diversas regiões do Brasil. Sabe-se que o feijão caupi é pouco exigente quando se trata de fertilidade do solo, porém não significa que esta cultura não é influenciada pela aplicação de fertilizantes ou demais tratamentos culturais. Sendo assim, estudos voltados a fisiologia e o manejo da adubação dessa planta são de suma importância para o desenvolvimento dessa cultura.

O uso de micronutrientes vem aumentando entre os produtores, devido principalmente ao fato de diminuir os custos da produção. Os micronutrientes

mais utilizados são o cobalto (Co), boro (B) e molibdênio (Mo), pela sua influência no aumento da germinação, emergência e fixação biológica de nitrogênio (FBN) na soja e feijoeiro (Binneck et al., 2000; Embrapa, 2006; Guerra et al., 2006).

O boro é responsável pela movimentação dos açúcares dentro da planta; atua na formação das paredes celulares, divisão celular, germinação dos grãos de pólen, florescimento e formação de vagem. A deficiência de boro pode causar baixa fecundação das flores, queda dos botões florais, como também redução no número de vagens (Dechen et al., 1991).

Tendo em vista a importância da utilização do boro nas plantas, o presente estudo objetivou avaliar diferentes doses e época de aplicação do boro via solo no feijão Caupi.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na safra 2014/2015 na fazenda experimental da Universidade Estadual de Goiás, campus de Ipameri, localizada no município de Ipameri-GO com 17° 43' de latitude sul e 48° 22' de longitude oeste e altitude de 800m. O clima da região, segundo a classificação de Köppen é definindo como Tropical Úmido (AW), constando temperaturas elevadas com chuvas no verão e seca no inverno. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico (Embrapa, 2006).

As características químicas do solo foram determinadas antes da instalação do experimento, segundo metodologia proposta por Ribeiro et al. (1999), com os seguintes atributos químicos, na camada 0,0-0,20 m: 19 mg dm<sup>-3</sup> de P (Melich); 30 g dm<sup>-3</sup> de M.O.; 5,3 de pH (CaCl<sub>2</sub>); K, Ca, Mg e H+Al = 3,9; 35,0; 11,0 e 28,0 mmolc dm<sup>-3</sup>, respectivamente e 64% de saturação por bases, os atributos físicos foram: argila: 390 g, silte: 97g e areia: 513g.

Foi utilizada a cultivar BR 17-Gurguéia, que tem como parentais as cultivares BR 10-Piauí (CNC 0434 x TvU 612) e CE 315.



O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, arranjos em esquema fatorial 2 x 5, sendo duas épocas de aplicação (estádio V9 e estágio R1), conforme escala fenológica proposta por Moura et al. (2012), e cinco doses de boro (0, 1, 2, 3 e 4 kg ha<sup>-1</sup>), com quatro repetições. Foi utilizada como fonte de boro, o ácido bórico o qual contém 17% de B. A aplicação das doses foi realizada conforme o estágio de desenvolvimento da cultura e aplicados na linha de plantio. O sistema de plantio adotado foi sistema convencional, com o feijão submetido à irrigação por aspersão convencional. As parcelas foram constituídas de cinco linhas de cinco metros, espaçadas de 0,50 m, utilizando 13 sementes por metro linear. A área considerada útil foi constituída pelas três linhas centrais, desprezando-se 1,0 m em ambas as extremidades de cada linha. Durante o período de cultivo foi realizado o manejo fitossanitário, com aplicação de inseticida e fungicida para o controle de pragas e doenças, respectivamente, recomendadas para a cultura do feijão e para o controle de plantas daninhas foi realizada capina. Foram realizadas as seguintes avaliações: componentes de produção e produtividade. Para os componentes da produção, foram amostradas cinco plantas da área útil de cada parcela, por ocasião da colheita, e levadas para o laboratório para determinação das seguintes variáveis:

- Altura de plantas: foi determinada medindo-se a distância entre a superfície do solo e a parte mais alta das plantas com auxílio de uma fita métrica;
- Diâmetro de caule: foi realizado na base do colo, com o auxílio de paquímetro digital;
- Número de grãos por vagens: contagem dos grãos presentes em cada vagem;
- Massa de 100 grãos: coleta e contagem de 100 grãos por parcela, a qual foi realizada com o auxílio de balança de precisão; e
- Produtividade de grãos: determinada realizando a colheita das três linhas centrais de cada parcela, e os grãos pesados e os dados transformados em kg ha<sup>-1</sup> e padronizados para 13% de umidade.

Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade para a época de aplicação e, para as doses de B serão realizadas análise de regressão. As análises estatísticas foram processadas utilizando-se o programa de análise estatística Sanest (Zonta et al., 1987).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios da altura de planta, diâmetro de caule, número de grãos, massa de 100 grãos e produtividade encontram-se na **tabela 1**. Apenas as

variáveis: diâmetro do caule e número de grãos apresentaram diferença significativa com relação a aplicação de boro em função do estágio vegetativo.

O maior número de grãos no estágio V9 foi influenciado positivamente pela aplicação de B. Por outro lado, Rosolem e Boaretto (1989) relatam que a época de maior demanda de nutrientes em plantas de soja é de R1 a R5. Assim, sabendo-se que o B não é translocado na planta via floema, pode-se afirmar que a aplicação deste nutriente deve ser feita na fase de floração ou pós-floração para haver um efeito sobre o rendimento de grãos. Vários autores confirmam que quando realizaram aplicação de boro no período de abertura das primeiras flores, promoveram maior retenção de vagens na cultura do feijoeiro (Weaver et al., 1985).

Na **figura 1** encontram-se os valores da altura de planta (**Figura 1A**), diâmetro do caule (**Figura 1B**) e produtividade do feijão caupi (**Figura 1C**) em função das doses de boro.

Em relação à variável altura de planta, esta foi influenciada de acordo com o aumento das doses de B. No entanto, esse aumento não se refletiu em maior massa de sementes por planta (**Tabela 1**).

Quanto ao diâmetro do caule representado pela função quadrática na **figura 1B**, pode-se afirmar que, com a disponibilização do boro para as plantas, alguns processos fisiológicos (transporte de açúcares, síntese da parede celular, estrutura da parede celular, etc.) foram afetados e com isso dando significativa diferença no diâmetro do caule, como observado neste estudo, apresentando uma maior rigidez pelo seu tamanho, e dificultando o tombamento da planta, a partir de danos mecânicos ou ambientais, sendo este fato também observado por Calonego et al. (2010).

Já para a variável produtividade (**Figura 1C**), o modelo quadrático foi o que melhor se ajustou aos dados de produtividade da planta. Para a aplicação de boro o ponto de máximo estimado foi na dose 2,57 kg ha<sup>-1</sup> de boro tendo um rendimento médio de 2403,9 kg ha<sup>-1</sup>

Diferenças significativas positivas quanto ao rendimento também foram encontrados por vários autores utilizando o micronutriente (B) via solo e foliar em outras culturas. Marubayashi et al. (1994), trabalhou com o cafeeiro, utilizando o ácido bórico a 0,3%, via aplicação foliar, junto com Zn na cova, mostrando aumento na produtividade de grãos do cafeeiro. Para os autores Castagnel e Silva (2009) a aplicação de boro, melhorou o desenvolvimento reprodutivo do feijoeiro, independentemente da época de aplicação. Pinho (2004) aumentou os teores de boro na folha 14 e elevou a produtividade de plantas de coqueiro anão verde adultas, através do fornecimento de ácido bórico no solo e na axila da



folha 10. Enquanto, Quaggio et al. (2003) obtiveram incrementos no teor foliar em laranja e aumentando o rendimento quando se aplicou boro no solo. Já Fey et al. (2009), em seu experimento utilizou-se as doses (0; 1,8; 3,6 e 7,2) L ha<sup>-1</sup> do fertilizante mineral a base de cálcio e boro na cultura do trigo onde foi possível encontrar um aumento no número de espigas por metro quadrado, massa de espiga e produtividade, apresentando um crescimento linear em função das doses.

### CONCLUSÕES

Os estádios de aplicação do boro não influenciaram nas variáveis agrônomicas altura de plantas e massa de 100 grãos.

A dose de boro influenciou na produtividade da cultura do feijão-caupi até a dose de 2,57 kg ha<sup>-1</sup>.

### AGRADECIMENTOS

A Universidade Estadual de Goiás, campus de Ipameri pela concessão da bolsa de iniciação científica (PBIC/UEG) para o primeiro autor.

Ao Instituto Federal Goiano, campus Urutaí e FAPEG.

### REFERÊNCIAS

BINNECK, E.; BARROS, A. C. S. A. & VAHL, L. C. Inoculação com rhizobium, aplicação de molibdênio e secagem das sementes tratadas de trevo branco. *Revista Brasileira de Agrociência*, 6:35-38, 2000.

CALONEGO, J. C.; OCAN, K.; OCANI, M. & SANTOS, C. H. Adubação Boratada Foliar na Cultura Da Soja. *Colloquium Agrariae*, 6:20-26, 2010.

CASTAGNEL, J. & SILVA, T. R. B. Adubação foliar de boro na cultura do feijão. *Cultivando o saber*, 2:7-16, 2009.

DECHEN, A. R.; HAAG, H. P. & CARMELLO, Q. A. C. Função dos micronutrientes nas plantas. Organizado por FERREIRA, M. E. & CRUZ, M. C. P. *Micronutrientes na agricultura*. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato e CNPq, 1991. p.66- 78.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. Sistema de produção 11: Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil 2007. Londrina: Embrapa Soja, 2006, 225p.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro: Embrapa, 2006. 306p.

FEY, R.; SEIDEL, E. P.; ZOZ, T.; STEINER, F. & COSTA, L. Resposta da cultura do trigo à aplicação foliar de cálcio

e boro. *Anais do IV Seminário Internacional da Cadeia do Trigo*. FAG, Cascavel-PR, 2009.

GUERRA, C. A.; MARCHETTI, M. E.; ROBAINA, A. D.; DE SOUZA, C. F.; GONÇALVES, M. C. & NOVELINO, J. O. Soybean seed physiological quality in function of phosphorus, molybdenum and cobalt fertilization. *Acta Scientiarum. Agronomy*, 28:91-97, 2006.

MARUBAYASHI, O. M.; PEDROSO, P. A. C.; VITTI, G. C. & COSTA, W. M. Efeito de fontes e formas de aplicação de boro e zinco na cultura do cafeeiro. *Científica*, 22:289-299, 1994.

MOURA, J. Z.; PÁDUA, L. E. M.; MOURA, S. G.; TORRES, J.S. & SILVA, P. R. R. Escala de desenvolvimento fenológico e exigência térmica associada a graus-dia do feijão-caupi. *Revista Caatinga*, 25:66-71, 2012.

PINHO, L. G. R. Controle da mancha anelar dos frutos de coqueiro anão verde no noroeste do Estado do Rio de Janeiro: Efeitos da aplicação de ácido bórico. 2004. 44f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - RJ, Campos dos Goytacazes.

QUAGGIO, J. A.; MATTOS JUNIOR, D.; CANTARELLA, H. & TANK JUNIOR, A. Fertilização com boro e zinco no solo em complementação à aplicação via foliar em laranja Pêra. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 38:627-634, 2003.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G. & ALVAREZ, V. H. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª aproximação. Viçosa: UFV, 1999. 359p.

ROSOLEM, C. A.; BOARETTO, A. E. & NAKAGAWA, J. Adubação foliar do feijoeiro. VIII. Fontes e doses de cálcio. *Científica*, 18:81-86, 1990.

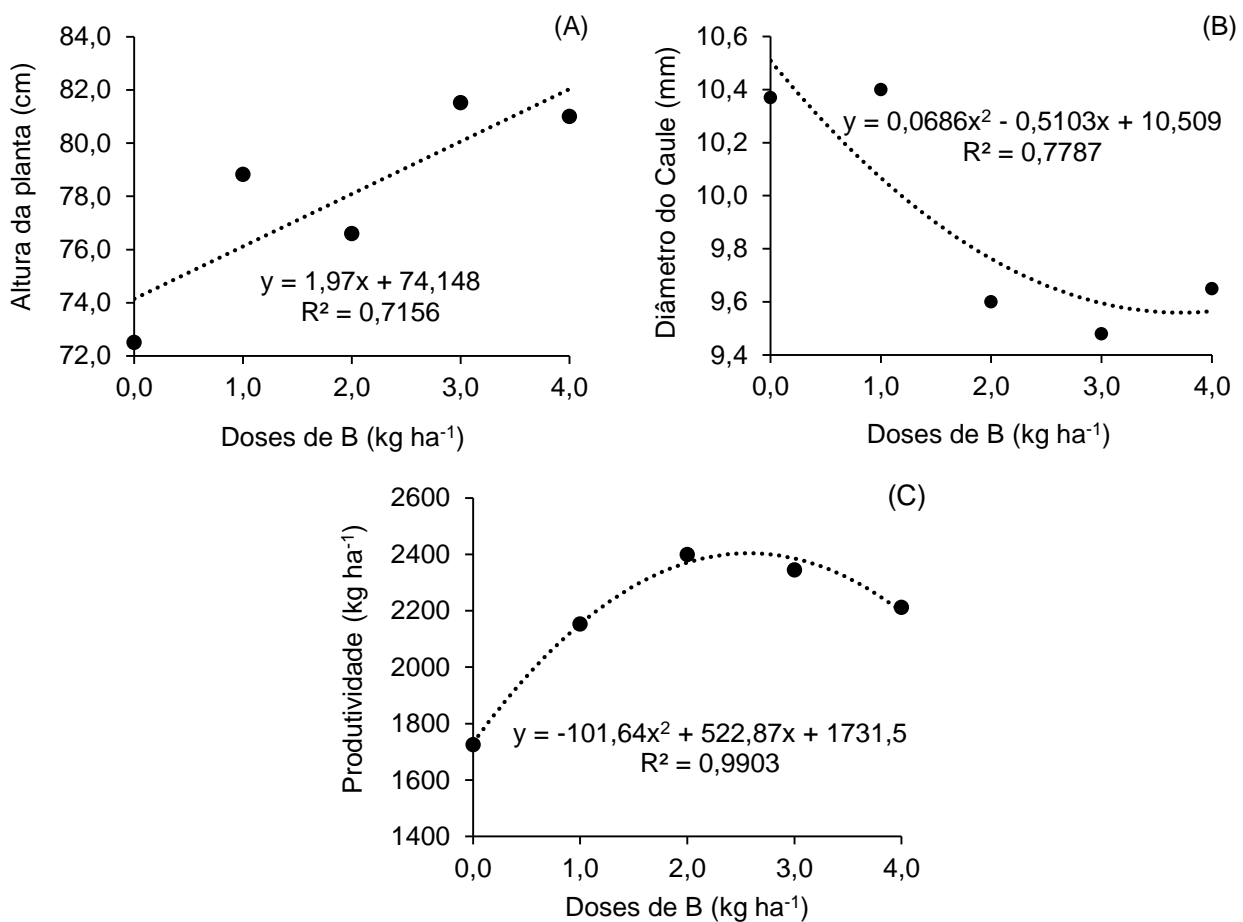
WEAVER, M. L.; TIMM, H.; NAG, H.; BURKE, D. W.; SILBERNAGEL, M. J. & FORTER, K. Pod retention and seed yield of beans in response to chemical foliar applications. *HortScience*, 20:429-430, 1985.

ZONTA, E. P.; MACHADO, A. A. & SILVEIRA JÚNIOR, P. Sistema de análise estatística para microcomputadores: manual de utilização. 2. ed. Pelotas: UFPel, 1987. 177p.

**Tabela 1** – Valores médios da altura de planta (ALT), diâmetro de caule (DIAC), número de grãos (NG), massa de cem grãos (M100) e produtividade (PROD) de feijão caupi em função do estágio de aplicação de boro. Ipameri (GO), 2015.

| Tratamento | ALT     | DIAC    | NG      | M100    | PROD                   |
|------------|---------|---------|---------|---------|------------------------|
|            | (cm)    | (mm)    | ----    | (g)     | (kg ha <sup>-1</sup> ) |
| Estádios   |         |         |         |         |                        |
| V9         | 86,14 a | 10,24 a | 14,29 a | 18,76 a | 2271,95 a              |
| R1         | 83,18 a | 9,5 b   | 13,43 b | 18,56 a | 2063,82 a              |
| CV (%)     | 12,32   | 6,34    | 8,63    | 12,02   | 27,17                  |

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



**Figura 1** – Valores da altura de planta (A), diâmetro do caule (B) e produtividade do feijão caupi em função das doses de boro. Ipameri (GO), 2015.