

# Aplicação de diferentes doses de boro na cultura do feijoeiro

## Autores:

### Wellington da Silva

Engenheiro Agrônomo, Centro  
Universitário UNA, Pouso Alegre, Minas  
Gerais

### Anilton de Paula Martins

Engenheiro Agrônomo, Centro  
Universitário UNA, Pouso Alegre, Minas  
Gerais

### Ronaldo Natalino Pereira

Engenheiro Agrônomo, Centro  
Universitário UNA, Pouso Alegre, Minas  
Gerais

### Ana Izabella Freire

Pós-doutoranda em Fitotecnia,  
Universidade Federal de Lavras, Lavras,  
Minas Gerais

### Filipe Bittencourt Machado de Souza

Professor/ Pesquisador da Universidade de  
Brasília, Brasília, Distrito Federal

### Eduardo Alves da Silva

Doutorando em Fitotecnia, Universidade  
Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais

DOI: 10.58203/Licuri.20961

## Como citar este capítulo:

SILVA, Wellington et al. Aplicação de diferentes doses de boro na cultura do feijoeiro. In: ANDRADE, Jaily Kerller Batista (Org.). **Estudos em Ciências Ambientais e Agrárias**. Campina Grande: Licuri, 2023, p. 1-8.

ISBN: 978-65-85562-09-6

## Resumo

A Educação Ambiental é fundamental para a sociedade, pois forma cidadãos ambientalmente responsáveis, e o cenário ambiental global encontra-se em estado de degradação preocupante, portanto, a implementação da Educação Ambiental nas escolas é indispensável, e considerada uma das maneiras mais eficazes de alcançar uma sociedade sustentável. Este estudo teve como objetivo discutir a importância da Educação Ambiental incluída no ambiente escolar e expor os desafios da qual a mesma sofre ao ser executada, em uma escola pública localizada na cidade de Manaus/AM. Dentro deste propósito, a metodologia utilizada neste estudo foi exploratória e levantamento de dados através de visita no local, com aplicação de questionário contendo perguntas objetivas e discursivas aos alunos, professores e coordenadora da Escola Estadual Prof.<sup>a</sup> Lenina Ferraro da Silva. Foi observado que a escola Estadual Prof.<sup>a</sup> Lenina Ferraro da Silva apresenta problemáticas quanto a divulgação e aplicabilidade do tema na escola, e não apresenta práticas voltadas ao meio ambiente. Vale destacar que a escola, depois da família é o grupo social onde as crianças se inspiram e aprendem, por isso deve-se começar pela escola a o saber e a educação para uma sociedade mais sustentável.

**Palavras-chave:** Adubação. Fertilidade. Culturas anuais. Micronutrientes.

## INTRODUÇÃO

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é de grande importância em várias regiões do mundo e, embora seja cultivado em pequenas propriedades, tem havido crescente interesse de produtores com médias e grandes áreas territoriais do norte ao sul do país, adotando tecnologias avançadas, incluindo a colheita mecanizada (BROUGHTON et al., 2003).

No estado de Minas Gerais a produção total dessa leguminosa atingiu 653,9 mil toneladas na safra 2022/2023, em uma área plantada de 360,4 mil ha e uma produtividade média de 1.814 kg ha<sup>-1</sup> (CONAB, 2023).

O feijão é uma planta exigente em termos nutricionais, muito sensíveis a fatores climáticos extremos, doenças e pragas. Cerca de 60% da produção do mundo é afetada pela estiagem, que é compreendida como o segundo fator que provoca mais redução de produtividade na cultura do feijoeiro, uma vez que a própria arquitetura da planta é deficiente por possuir um sistema radicular limitado. Já o primeiro fator é a suscetibilidade da cultura às doenças (TORRES et al., 2014).

O feijoeiro é uma planta cuja limitação do Boro pode afetar a produção de sua cultura, visto que, a sua ausência pode acarretar danos fisiológicos, tais como: divisão celular, absorção de cálcio, translocação de açúcar, metabolismo de carboidratos, crescimento do tubo polínico. Também é preciso uma análise do solo, pois a disponibilidade do boro sofre influência de outros fatores como a atividade da microbiota do solo, o teor de matéria orgânica, a interação entre nutrientes e a demanda nutricional de cada espécie a ser cultivada. Outro fator que deve ser levado em consideração é o teor de acidez do solo, pois o pH elevado ocasiona menor disponibilidade de boro para a planta. (TANAKA E FUJIWARA 2007)

O boro atravessa as membranas da planta (por meio de transporte passivo ou absorção sem gasto direto de energia). E sua absorção ocorre por três mecanismos: sendo o primeiro por absorção passiva por meio da bicamada lipídica, o segundo pela absorção ativa por canal MIP e o último, por sistema de transporte de elevada afinidade dependente de energia. (TANAKA & FUJIWARA, 2007; WIMMER et al., 2013).

## MATERIAIS E MÉTODO

O experimento foi conduzido em março de 2021, no Bairro Campo, município de Borda da Mata- MG. Com latitude de 22° 16'46''S e longitude de 46° 06'26''W, com temperatura entre 14°C a 26°C, altitude de 640 metros e precipitação de chuva de 1620 mm anual. (site Prefeitura Municipal de Borda da Mata)

O delineamento experimental utilizado foi o DBC (delineamento blocos casualizados) Implementado em fatorial 3 x 3, sendo três variedades de feijoeiro-comum associadas à três doses do boro Borogreen (0; 100; 200; ml p.c. 100 L H<sub>2</sub>O-1), com 3 repetições, totalizando 27 unidades experimentais, com os seguintes tratamentos (T) e doses: Feijão carioca: 0 ml (T1), 100 (T2) e 200 mL (T3) ; Feijão preto: 0 ml (T4), 100 (T5) e 200 mL (T6); Feijão amarelinho: 0 ml (T7), 100 (T8) e 200 mL (T9).

O borogreen possui em sua composição 11% de ácido bórico. Cada parcela experimental foi composta por três plantas, colocadas em vasos com capacidade de cinco litros e preenchidos com substrato de fibra de coco.

Os vasos foram colocados em ambiente protegido (6x15 m e pé direito de 3 m), coberto com filme de polietileno difusor de 150 µm de espessura. Essa estrutura encontra-se na JLM Hortifrut. Como solo, foi usado um substrato de fibra de coco (fibra de coco moída), produto inerte. A adubação química foi toda fornecida às plantas via fertirrigação. Os fertilizantes utilizados foram nitrato de cálcio, nitrato de potássio, nitrato de magnésio, monoamônio fosfato (MAP), Royalex (ferro) e também micros especyalyt (fonte de micros). As quantidades fornecidas foram feitas de acordo as recomendações de Furlani (1995).

As sementes plantadas foram compradas em mercado comum de consumo e foram semeadas direto nos vasos.

Realizaram-se aplicações de defensivos agrícolas sempre que necessário durante praticamente todo ciclo da cultura visando o controle de pragas e patógenos. Como exemplo, aplicou-se abamectina, 100 ml p.c. 100 L água, visando o controle do ácaro branco (*Polyphagotarsonemus latus*). Também clorotalonil, 400 ml p.c. 100 L água, seguidas de aplicações de metiram + piraclostrobina, 200 g p.c. 100 L de água aplicou-se também dithiocarbamate + polymeric, 100 g. p. c. 100 L de água para o controle de antracnose (*colletotrichum lindemuthaanum*).

Aplicou-se o boro através de pulverizações foliares com auxílio de um pulverizador costal elétrico com pressão constante de 0,2812 kgf cm<sup>-2</sup> e bico tipo cone X3. Utilizou-se volume de calda de 500 L ha<sup>-1</sup> e também cortinas plásticas para evitar a deriva do produto em parcelas vizinhas.

Foram avaliados o número médio de flores e vagens em cada cultivar. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade utilizando o Software Sisvar® (FERREIRA, 2019).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância não demonstrou efeito da interação na variável número médio de flores. Com base nos resultados obtidos pelo experimento realizado no início da florada do feijão, observa-se, no entanto, que houve diferença significativa entre as variedades de feijão e dose de boro aplicada (Tabela 1).

**Tabela 1.** Número médio de flores por planta e no feijoeiro comum em função das doses de boro . Borda da Mata, MG. 2021.

Cultivar/Dose	Média
Número médio de flores por planta	
Carioca	7,44 <sup>c</sup>
Amarelinho	8,66 <sup>b</sup>
Preto	9,11 <sup>a</sup>
Número média de flores de feijoeiro comum em função das doses de boro	
0 ml	11,55 <sup>b</sup>
100 ml	13,67 <sup>a</sup>
200 ml	0,00 <sup>c</sup>

\*médias seguidas pela mesma letra, dentro da mesma variável, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Os dados mostram que a variedade do feijão Carioca produziu um menor número de flores em comparação às outras variedades de feijão e a variedade do feijão preto apresentou maior média de flores por planta.

Segundo Possobom (2018) a partir da década de 90 as linhagens do feijão preto apresentam melhor aspecto de grãos e maior produtividade, sendo que possuem melhor arquitetura do hipocólito comparadas às demais cultivares de feijão.

Nos experimentos realizados no DF, Goiás e em Mato Grosso do Sul, as produtividades obtidas asseguraram uma superioridade de 30 % da Diamante Negro a outras cultivares. (MELO et al. 2021).

Os resultados mostraram que com a dose de 200 ml do produto, a floração do feijoeiro foi inferior, independente da variedade, causando a queima e após a segunda aplicação, o abortamento das flores e que, com a dosagem de 100 ml as cultivares tiveram melhores resultados.

Na dosagem de 0 ml as plantas obtiveram número médio de flores. Com a dosagem de 100 ml, o feijoeiro produziu mais flores evitando o abortamento das mesmas e auxiliando numa maior formação das vagens por plantas em todas as variedades.

A variável número médio de vagens foi influenciada pela cultivar e dose, isoladamente, não havendo efeito da interação dos fatores. É possível observar que a cultivar de feijoeiro preto proporcionou maiores valores (Tabela 2).

**Tabela 2.** Número médio de vagens por planta em função da variedade de feijoeiro-comum e nas diferentes doses de boro. Borda da Mata, MG. 2021.

<b>Cultivar/Dose</b>	<b>Média</b>
Número médio de flores por planta	
Carioca	7,00 <sup>b</sup>
Amarelinho	7,44 <sup>b</sup>
Preto	8,33 <sup>a</sup>
Número média de flores de feijoeiro comum em função das doses de boro	
0 ml	9,11 <sup>b</sup>
100 ml	13,66 <sup>a</sup>
200 ml	0,00 <sup>c</sup>

\*médias seguidas pela mesma letra, dentro da mesma variável, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Com base nos resultados obtidos a variedade feijão preto se mostrou superior as variedades de feijão Amarelinho e Carioca com maior média de vagens. Esse resultado foi puxado pela maior floração da cultivar.

Possobom (2018) em sua tese científica afirma que há variabilidade genética entre as linhagens do feijão preto e outras cultivares, sendo este mais responsivo que as demais cultivares escolhidas para esse estudo.

O número médio de vagens foi influenciado também pela dose de boro aplicada (Tabela 2). Houve diferença estatística nas variadas doses de boro. A dosagem de 100ml/100L de água foi superior em todos as variedades, a dosagem de 200ml/100L foi inferior; causando queima e até o abortamento das vagens.

Os resultados obtidos no presente estudo reforçam os dizeres de Lima (2019) segundo o qual, doses mais elevadas de B aplicadas em grande quantidade, ocasionam reduções em componentes de produtividade. Essa redução se dá devido à sua toxicidade. Afirma ainda, que o uso desse micronutriente não deve ser feito de forma indiscriminada, pois em excesso torna-se tóxico, recomendando-se conhecer os níveis adequados desse elemento no solo e na planta.

## CONCLUSÕES

Aumentar a eficiência do uso do boro na cultura do feijoeiro é de extrema importância e a dose de 100 ml do produto refletiu em melhores parâmetros produtivos nas três cultivares de feijoeiro testadas.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura. Perfil do feijão no Brasil 2017. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/feijao/saiba-mais>>. Acesso em: 1 abril 2021.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia 2014. Disponível em: <[http://www.canalciencia.ibict.br/pesquisas/pesquisa.php?ref\\_pesquisa=169](http://www.canalciencia.ibict.br/pesquisas/pesquisa.php?ref_pesquisa=169)>. Acesso em 04 de abril de 2021.

BROUGHTON, W.J.; HERNÁNDEZ, G.; BLAIR, M.; BEEBE, S.; GEPTS, P.; VANDERLEYDEN, J. Beans (*Phaseolus* spp.) - model food legumes. *Plant and Soil*, v.252, p.55-128, 2003.

CAPONE, A.; DARIO, A.S.; MENEGON, M.Z.; FIDELIS, R.R.; BARROS, H.B. Resposta de cultivares de girassol a doses crescentes de boro na entressafra do Cerrado Tocantinense. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v.11, n.1, p. 43-48, 2016.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J. e CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 4ª ed. Editora UFV, Viçosa. vol. 1, p.514, 2012.

EMBRAPA AGÊNCIA DE INFORMAÇÃO DO FEIJÃO. 2015. Disponível em: <<http://www.cnptia.embrapa.br>>. Acesso em: 03 abril 2021.

EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO. Dados conjunturais da produção de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) e caupi (*Vigna unguiculata* L.) no Brasil (1985 a 2011): área, produção e rendimento). Disponível em: <http://www.cnpaf.embrapa.br/socioeconomia/index.htm>. Acesso em: 3 abril 2021.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. In: **EMBRAPA Arroz e Feijão**. Brasília, 2012. Disponível em: <[http://www.cnpaf.embrapa.br/pesquisa/d\\_negro.htm](http://www.cnpaf.embrapa.br/pesquisa/d_negro.htm)>. Acesso em: 1 abril 2021.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: **EMBRAPA. Produção da Informação**, p.412, 1999.

MAHAN, L.K. **Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia**. 9.ed. São Paulo: Roca, 1998. 1179p.

MORAES DALLAQUA, M. A.; BELTRATI, C. M.; PEDRAS, J. F. Alterações morfológicas no caule de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L. cv. Carioca) causadas por diferentes níveis de boro, na solução nutritiva. **Revista de Agricultura: Cuiabá**, v.73, p.183-200, 1998.

KIYUNA, I. Feijão: potencial da cultura para 1998/99. **Informações Econômicas** v. 28, n. 6, p. 57-59, 2008.

POMPEU, A. S. Melhoramento do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). In: BULISANI, E. A. (Coord.) **Feijão: TANAKA, M.; FUJIWARA, T. (2007) Physiological roles and transport mechanism of boron: perspectives from plants**. *Eur. J. physol.* (DOI 10.1007/s00424-007- 0370- 8).

FERREIRA, Lucas Tadeu (MTb-DF 3032 e Conrep-DF 620) e ALMEIDA, Isaac Leandro de. Site Embrapa: **O feijão nosso de cada dia**. 2012.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. In **Produção de feijão-preto supera consumo em cerca de 100 mil toneladas**. Publicado em conab.gov.br. 30 de maio de 2022.

FERREIRA, Daniel Furtado. **SISVAR: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs**. *Revista brasileira de biometria*, [S.l.], v. 37, n. 4, p. 529-535, dec. 2019. ISSN 1983-0823. Available at: <<http://www.biometria.ufla.br/index.php/BBJ/article/view/450>>. Date accessed: 10 feb. 2020. doi: <https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450>.

POSSOBOM, Micheli Thaise Della Flora, 1988- P856d 2018 **Diversidade genética de linhagens de feijão preto e “carioca” recomendadas no Brasil nos últimos 50 anos** / Micheli Thaise Della Flora Possobom. - Viçosa, MG, 2018 <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/21988/1/texto%20completo.pdf>

LIMA, Fernando Gabriel de Souza. **Desempenho produtivo do feijoeiro comum sob diferentes doses e fontes de boro em duas safras**. 2019

[https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/709/1/tcc\\_Fernando%20Gabriel%20de%20Sousa%20Lima.pdf](https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/709/1/tcc_Fernando%20Gabriel%20de%20Sousa%20Lima.pdf)

.