



8º EnPE Encontro de Pesquisa e Extensão

ADUBAÇÃO FOLIAR COM CÁLCIO E BORO E A PRODUTIVIDADE DE FEIJÃO

Gustavo Mateus dos Santos¹;

¹*gustavomateus740@gmail.com*;

Simone Aparecida da Silva²;

²*simonesilva@iftm.edu.br*

Adelar José Fabian³;

³*ajfabian@iftm.edu.br*

Magali Bernardini⁴;

⁴*magalibernadini@hotmail.com*

Amanda Natasha Gomes Batista⁵;

⁵*amandanatasha60@gmail.com*

Ana Júlia Côbo Prata⁶;

⁶*ajcobop@gmail.com*

Isabela Reis da Silva⁷

⁷*isabelareisa@gmail.com*

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, *Campus* Uberaba

⁴Engenheira Agrônoma, Polifértil

Natureza do Trabalho: (x) Pesquisa () Extensão

Área de Conhecimento: () Exatas e da terra () Engenharias () Humanas () Sociais aplicadas (x) Agrárias

Resumo: O feijão é cultivado, em grande parte do território brasileiro, sendo um dos mais importantes alimentos consumidos, todavia a média da produtividade brasileira é baixa. Neste trabalho é apresentada uma alternativa que contribui para o aumento da produtividade com uso de fertilizante via foliar de micronutrientes. O objetivo foi avaliar a resposta do feijoeiro à aplicação de cálcio e boro via foliar nos componentes de produção e produtividade da cultura do feijão cultivado em segunda safra. O experimento foi conduzido no IFTM – *Campus* Uberaba, em delineamento em blocos casualizados, com 6 tratamentos e 4 repetições. Para o estande inicial e final de plantas, não foi constatado resultado significativo, contudo valores obtidos em torno de 150 mil plantas/ha. Porém ao se aplicar 4,0 L/ha de Ca e B, os resultados em número de vagens por planta, número de grãos por planta e produtividade se mostrou significativos para um aumento da produtividade.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L., “feijão das secas”, micronutrientes.

Introdução

O feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.), em função de seu potencial produtivo, valor nutritivo e composição química, é um dos mais importantes alimentos consumidos e cultivados no país e, por isso, é amplamente utilizado em todo território nacional. Sendo assim, vem passando por transformações tecnológicas para garantir sua sustentabilidade no mercado. Para isto, a aquisição de cultivares com elevado potencial produtivo e adaptados ao ambiente de cultivo, a obtenção de sementes de boa qualidade fisiológica e sanitária, a

implantação de sistema conservacionista de manejo de solo e a colheita mecanizada devem estar aliadas à nutrição mineral adequada e equilibrada (FARINELLI et al., 2006).

Como forma de viabilizar o cultivo, é necessário que haja eficiência econômica no processo de cultivo e a adubação foliar pode melhorar a produtividade do feijoeiro, em virtude da capacidade de absorção que as folhas apresentam, em especial, para os micronutrientes, que são requeridos em baixas quantidades (JUNQUEIRA NETO et al., 2001).

Entre os nutrientes, o cálcio tem participação na divisão e na alongação celular, com função cimentante, ligando uma célula à outra, na forma de pectato de cálcio; melhora a qualidade dos frutos e o pegamento das floradas, atuando na germinação do grão de pólen e no crescimento do tubo polínico (MALAVOLTA et al., 1997). O boro atua na divisão, na diferenciação celular, no metabolismo e no transporte de carboidratos; participa também da síntese de compostos da parede celular, do processo reprodutivo afetando a polinização, do crescimento do tubo polínico e da produção de frutos e sementes (COETZER et al., 1990). Desta forma cada vez mais tem se praticado a adoção de aplicação de fertilizantes via foliar, como estratégia para aumentar a produtividade.

Mesmo sendo considerada por alguns autores como menos eficaz que a adubação via solo, a adubação foliar tem uma resposta mais imediata e mais direcionada ao objetivo. Os nutrientes podem ser fornecidos em fases críticas do crescimento das plantas e, teoricamente, são mais amigáveis ao meio ambiente. Este trabalho tem como objetivo avaliar a resposta do feijoeiro à aplicação de cálcio e boro via foliar nos componentes de produção e na produtividade do feijoeiro cultivado em segunda safra.

Materiais e Métodos

O trabalho foi conduzido no setor de culturas anuais da fazenda experimental da Unidade I do Instituto Federal do Triângulo Mineiro – IFTM, Campus Uberaba, MG. Antes da instalação do experimento foram coletadas amostras de solo na camada de 0 a 0,20 m de profundidade, para a análise química de rotina, para fins de fertilidade, conforme Embrapa (1997), e por ocasião da semeadura, o solo foi adubado conforme análise de solo e as recomendações CFSEMG, (1999).

Tabela 1. Características químicas do solo da área experimental, avaliadas de 0 – 20 cm de profundidade, Uberaba-MG, 2020.

Prof	pH	K	Ca	Mg	Al	H+Al	P	B	SB	CTC	V%
	CaCl ₂	Mmolc/dm ³					Mg/dm ³		mmolc/dm ³		
0-20	4,6	1,67	8,6	2,7	1,26	38,0	27,4	0,14	12,97	50,45	25,45

Fonte: Laboratório de Análises de Solos LABFERT Análises – Uberaba, MG.

O ensaio foi instalado em campo no dia 14 de maio de 2020, com espaçamento de 0,50m entrelinhas, em delineamento em blocos casualizados, com 6 tratamentos e 4 repetições, totalizando 24 unidades experimentais; cada unidade experimental, foi constituída de cinco linhas com 5m cada uma, sendo consideradas como área útil as três linhas centrais desprezando-se 0,50m em ambas extremidades em cada linha.

Os tratamentos foram assim constituídos: T1 - testemunha; T2 - 1,0 L/ha (140g de Ca/L e 28 g de B/L); T3 - 2,0 L/ha (280 g de Ca/L e 56 g de B/L); T4 - 3,0 L/ha (420 g de Ca/L e 84 g de B/L); T5 - 4,0 L/ha (560 g de Ca/L e 112 g de B/L); T6 - 5,0 L/ha (700g de Ca e 140 g de B/L).

A aplicação das doses do fertilizante foi efetuada duas vezes, nos estádios fenológicos R6 (florescimento pleno) e R7 (início de formação de vagens) com o auxílio de um pulverizador costal.



8º EnPE

Encontro de Pesquisa e Extensão

Durante e após a condução do experimento, foram avaliados os componentes produtivos e de produtividade da cultura, sendo:

Grau de umidade: determinado pelo método da estufa a 105 ± 3 °C por 24 h, de acordo com as Regras para Análise de Sementes – RAS (Brasil, 2009), com duas repetições para cada lote, com os resultados expressos em porcentagem média (base úmida); **Estande final de plantas:** avaliado, antes da colheita, através da contagem das plantas contidas na área útil de cada parcela e os dados transformados em plantas ha⁻¹; **Massa seca final:** avaliada após a avaliação do número de vagem por planta, número de grãos por planta e número médio de grãos por vagem, por meio da pesagem de todo o material mineral; **Número de vagem por planta:** realizada pela contagem do número de vagens presentes em 10 plantas escolhidas, de forma aleatória, dentro da parcela útil; **Número de grãos por planta:** após escolhidas as 10 plantas aleatoriamente dentro da parcela e realizado a contagem do número de vagens por planta, foi realizado a contagem e obtido o número de grãos por planta; **Número médio de grãos por vagem:** realizada à contagem do número de grãos e o número de vagens, consegue-se uma relação direta do número médio de grãos por vagem na parcela experimental; **Produtividade:** foi determinado por meio da coleta das plantas da área útil, as quais foram cortadas e submetidas à trilhagem manual, sendo os grãos pesados e os dados transformados em kg ha⁻¹. Os dados foram corrigidos a 13% de umidade (base úmida).

Resultados e Discussões

Na Tabela 2, encontram-se os valores observados para estande inicial e estande final. Observa-se que não houve diferença significativa entre o estande inicial e estande final.

Na tabela 3, encontram-se os valores observados para número de vagens por planta, número de grãos por planta, massa de 100 sementes e produtividade. Observa-se que não houve diferença significativa em massa de 100 sementes, mas sim no número de vagens por plantas, número de grãos por planta e produtividade. Assim nota-se que a aplicação de Ca e B interferiram no desempenho agrônômico do feijoeiro.

Tabela 2. Valores médios das características vegetativas, estande inicial e estande final em função do fornecimento de cálcio e boro via foliar. Uberaba-MG, 2020.

Tratamentos	Estande Inicial	Estande Final
	(plantas/ha)	(plantas/ha)
Tratamento 1	1700 a	1650 a
Tratamento 2	1787 a	1687 a
Tratamento 3	1787 a	1662 a
Tratamento 4	1712 a	1662 a
Tratamento 5	1687 a	1662 a
Tratamento 6	1475 a	1362 a
D.M.S	4100	4336
C.V(%)	10.55	11.69

¹Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si para o teste Tukey ($p < 0,05$). C.V- Coeficiente de Variância. D.M.S - Diferença Mínima Significativa. ²T1 - testemunha; T2 - 1,0 L/ha (140g de Ca/L e 28 g de B/L); T3 - 2,0 L/ha (280 g de Ca/L e 56 g de B/L); T4 - 3,0 L/ha (420 g de Ca/L e 84 g de B/L); T5 - 4,0 L/ha (560 g de Ca/L e 112 g de B/L); T6 - 5,0 L/ha (700g de Ca e 140 g de B/L).

Tabela 3. Valores médios das características produtivas, número de vagens por planta, número de grãos por planta, massa de 100 sementes e produtividade em função do fornecimento de cálcio e boro vi foliar. Uberaba-MG, 2020.

Tratamentos	Número de vagens por planta (vagens/planta)	Número de grãos por planta (grãos/planta)	Massa de 100 sementes (gramas)	Produtividade (kg/hectare)
Tratamento 1	11 b	43 bc	21,76 a	772,5 ab
Tratamento 2	9 b	33 c	22,36 a	588,33 b
Tratamento 3	1 b	45 bc	22,13 a	657,83 b
Tratamento 4	12 ab	54 ab	22,94 a	960,83 ab
Tratamento 5	16 a	67 a	23,75 a	1.127,5 a
Tratamento 6	12 ab	50 b	33,39 a	928,33 ab
D.M.S	4	16	3	0
C.V(%)	14.30	14.32	6.45	21.05

¹Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si para o teste Tukey ($p < 0,05$). C.V- Coeficiente de Variância. D.M.S - Diferença Mínima Significativa. ²T1 - testemunha; T2 - 1,0 L/ha (140g de Ca/L e 28 g de B/L); T3 - 2,0 L/ha (280 g de Ca/L e 56 g de B/L); T4 - 3,0 L/ha (420 g de Ca/L e 84 g de B/L); T5 - 4,0 L/ha (560 g de Ca/L e 112 g de B/L); T6 - 5,0 L/ha (700g de Ca e 140 g de B/L).

Considerações Finais

O cultivo do feijoeiro apresentou diferença significativa em número de sementes por vagens, número de grãos por planta e produtividade. Porém, para os demais componentes da produção, não houve diferença significativa. Notou-se que a adubação de cálcio e boro via foliar no cultivo do feijoeiro correspondente ao tratamento cinco, 4,0 L/ha (560g de Ca/L e 112g de B/L) obteve um maior desempenho agrônomico.

O número de sementes por vagem, de acordo com PORTES (1996), é uma característica agrônômica relacionada ao aspecto varietal, sendo pouco afetado por alterações do ambiente. MARSCHNER (1995) relatou que a ausência de cálcio e boro pode interferir na germinação do grão de pólen e no crescimento do tubo polínico, tendo como consequência a redução do número de sementes por vagem.

Como forma de viabilizar o cultivo, é necessário que haja eficiência econômica no processo de cultivo e, para isso, a adubação foliar pode melhorar a produtividade do feijoeiro. Para o uso de fertilizantes via foliar é importante ter conhecido da espécie, para que o produto seja utilizado de maneira eficiente, trazendo benefícios à lavoura e produtividade do agricultor.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus, pelas bênçãos e proteção que me deu durante a realização do trabalho.

Gostaria de agradecer toda a minha família, em especial minha mãe Maria Stela de Castro Silva, meu pai Edson Mateus dos Santos e a meus irmãos Paulo Henrique de Castro Silva Maia e Carlos Eduardo de Castro Silva Faria, que sempre me apoiaram nas minhas escolhas.

Agradeço a Professora Dra. Simone Aparecida da Silva pelo apoio, ensinamentos, parceria, paciência e confiança.



8º EnPE

Encontro de Pesquisa e Extensão

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, pelo apoio e infraestrutura para o desenvolvimento de todas as atividades que realizei durante a realização do projeto.

Aos demais colaboradores e funcionários do Instituto, pelo apoio técnico.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SDA/Mapa/ACS. 2009. 399p.

CFSEMG – Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais. Girassol. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G. & ALVAREZ V., V.H., eds. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, MG, Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p. 310

COETZER, L. A.; ROBBERTSE, P. J.; STOFFBERG, E.; HOLTZHAUSEN, L. S.; BERNARD, R. O. The effect of boron on reproduction in tomato (*Lycopersicum esculentum*) and bean (*Phaseolus vulgaris*). **Plant Grond**, Tydeskr, v.7, n.4, p.212- 217, 1990

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise do solos**. 2.ed. Rio de Janeiro, 1997. 212 p.

FARINELLI, R. et al. Características agrônômicas e qualidade fisiológica de sementes de cultivares de feijão adubados via foliar com cálcio e boro. **Revista Científica**, Jaboticabal, v. 34, n. 1, p. 59-65, 2006.

JUNQUEIRA NETO, A.; JUNQUEIRA, A. D. A.; JUNQUEIRA, G. D. A. Micronutrientes: recomendações práticas. In: FANCELLI, A. L.; DOURADO-NETO, D. (Ed.). **Sistemas de produção de feijão irrigado**. Piracicaba: Esalq-USP, Departamento de Produção Vegetal, 2001. p.35-54.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2.ed. Piracicaba: Potafos, 1997. 319p.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2.ed. New York: Academic Press, 1995. 889p.

PORTES, T. A. Ecofisiologia. In: ARAÚJO, R. S.; RAVA, C. A.; STONE, L. F.; ZIMMERMANN, M. J. O. (Coord.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Potafos, 1996. p.101-131.