

AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE FEIJÃO SUBMETIDOS A DIFERENTES FONTES DE NUTRIENTES

Maria Eduarda BUZO¹

Cristiana de Gaspari PEZZOPANE²

RESUMO: O fornecimento adequado e equilibrado de nutrientes para o feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) por meio da adubação pode contribuir para o aumento da produtividade e o valor nutricional dos grãos. Portanto, avaliou-se o efeito da adubação convencional comparada com adubação convencional acrescida de adubação foliar com fornecimento de macro e micronutriente em duas cultivares de feijão comum, Pérola e Estilo. Os resultados indicaram que a produção dos feijoeiros que receberam adubação foliar tiveram melhores resultados produtivos e as cultivares não apresentaram diferença significativa entre si. Portanto, conclui-se com os resultados desse estudo que as duas cultivares de feijão utilizadas respondem significativamente com a aplicação de adubação de macro e micronutrientes fornecidas via foliar, resultando em maior produtividade.

PALAVRAS-CHAVE: Fertilizante foliar; produtividade; *Phaseolus vulgaris* L.; feijoeiro comum, macronutrientes; micronutrientes.

Introdução

O feijão é um produto com alta importância econômica e social no Brasil, onde exerce grandes valores sob o ponto de vista alimentar. De acordo com Yokoyama (2002), “os grãos do feijão representam uma importante fonte proteica na dieta humana dos países

¹ Discente: 1 Centro Universitário Central Paulista – UNICEP, Rua Miguel Petroni 5111, 13563-470 São Carlos, São Paulo.

² Orientadora, docente: Centro Universitário Central Paulista – UNICEP, Rua Miguel Petroni 5111, 13563-470 São Carlos, São Paulo. E-mail: cristiana.gaspari@gmail.com

em desenvolvimento das regiões tropicais e subtropicais”. O Brasil é um dos maiores produtores e o maior consumidor mundial de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.), produzindo nos anos de 2002 e 2003, aproximadamente, 3,0 milhões de toneladas ano-1, em uma área cultivada de 4,2 milhões de hectares, o que implica uma produtividade média de 714 kg ha⁻¹ (CONAB, 2003). Os dados também mostram o crescimento no consumo, cerca de 1,22% ao ano, no período de 2009/2010 a 2019/2020, passando de 3,7 milhões de toneladas.

O feijão é uma leguminosa capaz de realizar a fixação biológica do nitrogênio atmosférico, através de uma associação específica de microrganismos que se localizam na raiz das plantas, contribuindo com a qualidade do solo (PAULA, 2008) Resultados indicam que a cultura do feijoeiro, em condições de campo, pode se beneficiar do processo da fixação biológica de nitrogênio (FBN) alcançando níveis de produtividade de até 2.500 kg/ha (STRALIOTTO; TEIXEIRA; MARCANTE, 2003).

Os feijões foram aparecendo na América do Sul, mais especificamente no Peru há cerca de 10.000 a.C., são indícios de que o feijoeiro teria sido domesticado na América do Sul e então levado para a América do Norte (ABRAMOVAY, 1997).

As três espécies de feijão mais cultivadas no Brasil são: o feijão comum (*Phaseolus vulgaris*), também chamado de feijão comum sendo o tipo carioca o mais conhecido e consumido no país; o feijão macassa (*Vigna unguiculata*), conhecido como feijão corda, base da alimentação de muitas populações rurais, especialmente das regiões Norte e Nordeste; e o feijão-guandu (*Cajanus cajan*), muito usado na alimentação de animais. Ao longo de vários anos, o grão se tornou uma das principais fontes de nutrientes para os brasileiros.

O Brasil é o maior produtor de feijão comum (*Phaseolus vulgaris*) do mundo. Os estados do Paraná, Minas Gerais e Bahia são os principais produtores, o que

corresponde a quase 50% da produção nacional. No último ano agrícola (2020-2021), estima-se que a área cultivada apenas com feijoeiro comum no Estado do Mato Grosso chegou a 100.000 ha, representando cerca de 3,1% da área produzida no Brasil e cerca de 3,5% da produção brasileira (VILLELA et al., 2012).

A cultivar BRS Estilo é uma cultivar de feijoeiro comum do grupo comercial carioca e apresenta arquitetura de planta ereta, adaptada à colheita mecânica direta. Apresenta alto potencial produtivo e estabilidade de produção. Seus grãos são mais claros do que os da cultivar Pérola e possui excelentes qualidades comerciais. A cultivar BRS Estilo é moderadamente resistente a antracnose e ferrugem. Em relação às doenças, a cultivar BRS Estilo apresenta resistência intermediária ao crestamento bacteriano comum e à ferrugem e é suscetível à mancha angular, mosaico dourado e murcha de Fusarium. Público-alvo: agricultores, associações, cooperativas de produtores e empresas produtoras (DEL PELOSO et al., 2004).

BRS Pérola é uma cultivar de feijoeiro do grupo comercial carioca que se destaca pelos seus grãos de elevado padrão comercial. Essa cultivar tem porte semiereto e ciclo normal, de 85 a 95 dias. Com relação às doenças, apresenta reação intermediária à mancha angular e murcha de fusarium (DEL PELOSO et al., 2004).

Por ser uma fonte proteica e enérgica, rica em carboidratos e ferro, o feijão (*Phaseolus* spp.) constitui um dos alimentos mais importantes da dieta da população humana (BORÉM; CARNEIRO, 2006).

O fornecimento adequado e equilibrado de nutrientes para o feijoeiro, pelo uso de adubos minerais, poderá contribuir não só para aumentar a produtividade, mas também para melhorar o valor nutricional do feijão (TEIXEIRA, 2000). Assim, o uso da adubação equilibrada poderá fornecer nutrientes que não se encontram em quantidades suficientes no solo, promovendo maior produtividade e melhor qualidade organoléptica e nutricional.

A qualidade do produto agrícola, de acordo com Malavolta (1981), pode ser definida como sendo o conjunto de características que aumenta o seu valor nutritivo para o homem ou animal ou que acentua suas propriedades organolépticas, ou aumenta o seu valor comercial ou industrial, ou resistência ao transporte e armazenamento. Assim, é possível que por meio da adubação possa, além de aumentar a produtividade, melhorar o valor nutricional do feijoeiro. Em relação aos nutrientes minerais, os grãos de feijão são ricos, principalmente em potássio (25-30% do conteúdo total de minerais), fósforo (cerca de 0,4%), ferro (cerca de 0,007%) cálcio, zinco e magnésio (ARAÚJO, 1996). Essa planta apresenta conteúdo relativamente elevado de proteína, em média entre 22% e 26% (BARAMPAMA; SIMARD, 1993), e as principais frações solúveis (globulinas e albuminas) representam em torno de 75% do total.

Guerra et al., (2000) afirma que a adubação nitrogenada inadequada é, na maioria das vezes, o fator determinante para o insucesso no cultivo do feijoeiro, dado que este é o nutriente mais requerido pela planta.

A adubação nitrogenada pode ser efetuada de duas formas – via solo e via foliar. A adubação via solo é aquela efetuada convencionalmente, e visa elevar a concentração de nitrogênio (N) na solução do solo, em que, por intermédio desta solução, as raízes da planta absorvem o nutriente (CARVALHO et al., 2000).

Já a adubação foliar é o processo de aplicação de nitrogênio na forma líquida, por meio da pulverização nas partes aéreas da planta, principalmente nas folhas. Neste contexto, a adubação foliar surge como complemento da adubação via solo, além de ser uma alternativa para minimizar as perdas de N no solo (CARVALHO et al., 2000).

Portanto, o objetivo desse estudo foi avaliar a produção de duas cultivares de feijão, Pérola e Estilo da espécie *Phaseolus vulgaris*, utilizando a adubação foliar do fabricante EUROBIO e a adubação convencional recomendada para o feijoeiro comum.

Materiais e métodos

O trabalho foi conduzido em campo experimental do Centro Universitário Central Paulista – São Carlos – SP, no período de Março/2022 a Setembro/2022.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial (2x2), sendo duas cultivares e dois tipos de adubação, com cinco repetições, totalizando 20 parcelas, sendo a área experimental medindo 4 metros de largura e 5 metros de comprimento, de acordo com croqui do experimento apresentado na Figura 1.

		Croqui Plantação									
Adubação	Cultivares	Bloco 1		Bloco 2		Bloco 3		Bloco 4		Bloco 5	
Foliar (F)	Feijão Pérola 1	N	Estilo	F	Pérola	N	Estilo	F	Pérola	N	Estilo
		N	Estilo	F	Pérola	N	Estilo	F	Pérola	N	Estilo
Nitrogênio (N)	Feijão Estilo 2	F	Estilo	N	Pérola	F	Estilo	N	Pérola	F	Estilo
		F	Estilo	N	Pérola	F	Estilo	N	Pérola	N	Estilo
		F	Pérola	N	Estilo	F	Pérola	N	Estilo	F	Pérola
		F	Pérola	N	Estilo	N	Pérola	N	Estilo	F	Pérola
		N	Pérola	F	Estilo	N	Pérola	F	Estilo	N	Pérola
		N	Pérola	F	Estilo	N	Pérola	F	Pérola	N	Pérola

Figura 1: Croqui experimental com as parcelas distribuídas em delineamento em blocos casualizados para adubação e cultivares de feijão.

O preparo do solo para plantio constou de uma aração e uma gradagem. A semeadura foi realizada de forma manual realizada com espaçamento de 0,50 m entre fileiras e 12 plantas por metro linear.

As cultivares de feijoeiro tipo carioca utilizadas no experimento foram Estilo e Pérola e as adubações realizadas foram a adubação convencional e a adubação convencional acrescida da adubação foliar. A adubação convencional constituiu na aplicação de 65 kg por hectare de Nitrogênio, na cobertura. Para o tratamento de adubação foliar, foi realizada em metade das parcelas a pulverização com os produtos da EuroBio

no estádio V3, utilizando EURO MAXXI LEG 2L/ha e EURO MEGA RAIZ 0,3L/ha, no estádio R5 foi aplicado EURO MAXXI FLORADA 1L/ha e EURO MAXXI BORO 0,5L/ha e novamente o EURO MAXXI LEG 2L/ha, no estádio R7 aplicou-se EURO MAXXI LEG 2L/ha e na fase vegetativa R8 foram utilizados os produtos EURO MAXXI POTÁSSIO de 2L/ha e EURO NITRO PLUS 26 3 a 5L/ha, sendo todos os produtos feitos com extrato de algas, de acordo com descrição abaixo (Tabela 1).

Nesse experimento a adubação de plantio utilizada foi a orgânica com a aplicação de composto orgânico após incorporação de adubação verde composta de milho e crotalária consorciados.

Tabela 1: Produtos aplicados via foliar nos feijoeiros em condições experimentas.

PRODUTOS	COMPOSIÇÃO	MODO DE APLICAÇÃO	MODO DE AÇÃO
EURO MAXX LEG	SULFATO DE: COBRE, MAGNÉSIO MANGANÊS, COBALTO, NÍQUEL, ZINCO. URÉIA, KCL, ÁCIDO FOSFÓRICO PURIFICADO, MOLIBDATO DE SÓDIO, OCTABORATO DE SÓDIO TETRAHIDRATADO, MAP CRISTAL, MELAÇO DE SOJA, EXTRATO DE ALGAS MARINHAS, ESTABILIZANTES DISPERSANTE E ÁGUA.	PULVERIZAÇÃO	VIA FOLIAR
EURO MEGA RAÍZ	SULFATO DE: COBRE, MAGNÉSIO MANGANÊS, COBALTO, NÍQUEL, ZINCO. URÉIA, KCL, ÁCIDO FOSFÓRICO PURIFICADO, MOLIBDATO DE SÓDIO, OCTABORATO DE SÓDIO TETRAHIDRATADO, MAP CRISTAL, MELAÇO DE SOJA, EXTRATO DE ALGAS MARINHAS, ESTABILIZANTES DISPERSANTE E ÁGUA	PULVERIZAÇÃO	VIA FOLIAR E VIA SOLO
EURO MAXXI FLORADA	URÉIA, CLORETO DE POTÁSSIO, ÁCIDO FOSFÓRICO PURIFICADO, OCTABORATO DE SÓDIO TETRAHIDRATADO, CLORETO DE CÁLCIO DIHIDRATADO, MELAÇO DE SOJA, EXTRATP DE ALGAS MARINHAS, ESTABILIZANTES, DISPERSANTES E ÁGUA	PULVERIZAÇÃO	VIA FOLIAR
EURO MAXXI BORO	ÁCIDO FOSOFÓRICO PURIFICADO, CLORETO DE POTÁSSIO, URÉIA, OCTOBORATO DE SÓDIO TETRAHIDRATADO, SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO, MELAÇO DE SOJA, EXTRATO DE ALGAS MARINHAS, ESTABILIZANTES, DISPERSANTES E ÁGUA	PULVERIZAÇÃO	VIA FOLIAR E VIA SOLO
EURO NITRO PLUS	ÁCIDO FSOSFÓRICO PURIFICADO, MAP CRISTAL, URÉIA, NITRATO DE AMÔNIO, CLORETO DE POTÁSSIO, MOLIBDATO DE SÓDIO, MELAÇO	PULVERIZAÇÃO	VIA FOLIAR

	DE SOJA, EXTRATO DE ALGAS MARINHAS, ESTABILIZANTES, DISPERSANTES E AGUA		
EURO MAXXI POTÁSSIO	CLORETO DE POTÁSSIO, MELAÇO DE SOJA, ESTABILIZANTES, DISPERSANTES E ÁGUA	PULVERIZAÇÃO	VIA FOLIAR

A variável analisada foi a produção de grãos em gramas por parcela analisadas por análise de variância e teste Tukey para comparação de médias. Todas as análises foram realizadas no software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

Resultados e discussão

De acordo com a análise de variância observou-se que não houve diferença significativa entre as cultivares, apenas entre os tratamentos de adubação. O resultado da análise de variância também apresentou interação não significativa dos tratamentos com adubação nas diferentes cultivares do feijoeiro (Tabela 2).

Tabela 2: Médias de peso de grão de feijão nos tratamentos e analisados pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Cultivar Feijoeiro	Tratamento		MÉDIA
	Adubação Foliar (g/parcela)	Adubação Convencional (g/parcela)	
Pérola	250	185	217,5 a
Estilo	250	211	230,5 a
MÉDIA	250 a	198 b	

Teste Tukey – médias seguidas por letras diferentes apresentam diferença significativa, médias seguidas por letras iguais não apresentam diferença significativa.

O teste Tukey aplicado para comparação de médias dos tratamentos de diferentes adubações, convencional e convencional acrescida de pulverização de fertilizantes via foliar, está apresentada na tabela acima (Tabela 2) e no gráfico abaixo (Figura 2), onde observa-se a diferença significativa entre os tratamentos. A pulverização de fertilizante

apresentou maior produção média por parcela, 250 g de grãos de feijão por parcela, enquanto sem aplicação de adubo foliar a média foi de 198 g/parcela. De acordo com os resultados obtidos, observou-se que a adubação convencional acrescida de adubação foliar apresentou resultado significativamente superior em relação a adubação convencional, mostrando satisfatória a aplicação de fertilizantes com macro e micronutrientes via foliar no feijoeiro um resultado satisfatório.

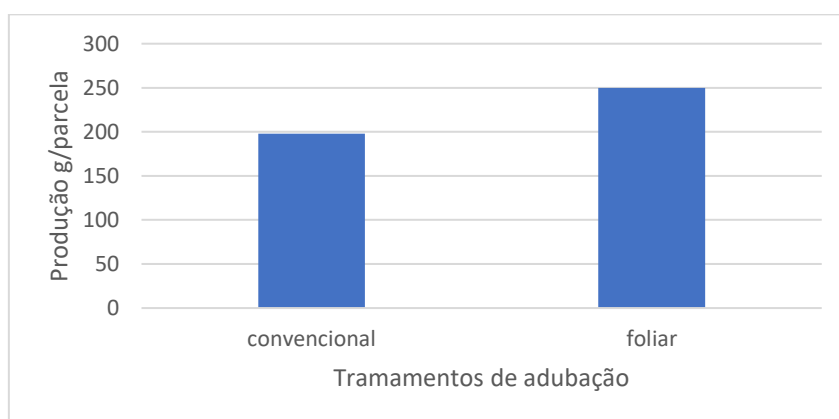


Figura 2: Médias de tratamentos com adubação convencional e adubação convencional acrescida de pulverização de fertilizantes via foliar em cultivares de feijão.

Pelo resumo da análise apresentado na Tabela 2 observa-se o efeito da fertilização foliar sobre a qualidade de grãos de feijão. Em todos os tratamentos em que foi utilizada fertilização foliar conseguiu-se elevação da produtividade. Em relação ao peso total dos grãos, houve ganho em ambas as cultivares, Pérola e Estilo, sobre efeito da adubação foliar, indicando que esse sistema de adição de nutrientes pode trazer benefícios de aumento de produtividade.

Segundo Zilio et al. (2011), as respostas encontradas quanto aos efeitos da adubação foliar na cultura é um indicativo de que as cultivares avaliadas apresentam diferentes comportamentos em relação ao manejo e ambiente, além de apresentar efeito compensatório dos componentes de rendimento na produtividade de grãos.

A produção agrícola brasileira obteve sucessivos avanços tecnológicos e a correta utilização dos micronutrientes para o crescimento e desenvolvimento das plantas cultivadas passou a ser uma prática habitual e necessária. Os micronutrientes desempenham funções vitais no metabolismo das plantas, participando na constituição de compostos responsáveis por processos metabólicos e/ou fenológicos, ou atuando como ativadores enzimáticos (VITTI; QUEIROZ; QUINTINO, 2005). Os micronutrientes são essenciais para que se possa obter altas produtividades nas culturas, embora sejam requeridos em quantidades muito menores.

Conclusão

Nas condições experimentais desse trabalho observou-se que a adubação convencional do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris*), acrescida de adubação foliar contendo macro e micronutrientes apresentou desempenho agrônômico de produtividade satisfatório, mostrando-se viável para a cultura do feijoeiro.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, que me deu o dom da vida e que me acompanhou nessa jornada.

A minha família que me ama e que me apoia, que me ajuda a ir atrás dos meus sonhos, a toda minha gratidão pelo esforço, estímulo e dedicação para minha formação profissional.

Agradeço ao meu pai que permitiu que esse trabalho acontecesse com os produtos da Eurobio de fertilizante foliar, pela oportunidade de poder fazer parte desse protocolo.

À minha orientadora Cristiana de Gaspari Pezzopane, além de orientadora, amiga, que acreditou em mim, na minha capacidade na realização desse trabalho proporcionando meu crescimento, obrigada pela confiança, paciência, pelos ensinamentos, orientação e apoio na realização deste trabalho.

À todos os professores que contribuíram para minha caminhada acadêmica, a todos a minha gratidão.

ABSTRACT: Adequate and nutritional supply of nutrients to common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) through fertilization can contribute to increased productivity and grain value. Therefore, the effect of conventional fertilization and conventional fertilization with foliar fertilization with the provision of macronutrients on grains of two common cultivars, Pérola and Estilo, was evaluated. The results indicate that the production of bean plants that received foliar fertilization had better results and as cultivars there was no significant difference between them. Therefore, it is concluded with the results of this study that the cultivars concluded from the study used in response to the conclusion of a significant application of macro and micronutrients supplied via the supplier, in greater productivity.

KEYWORDS: *Phaseolus vulgaris* L., foliar fertilizer; productivity; *Phaseolus vulgaris* common bean, macronutrients; micronutrients.

Referências Bibliográficas

ABRAMOVAY, 1997 **Agricultura familiar e desenvolvimento territorial**, Reforma Agrária – **Revista da Associação Brasileira de Reforma Agrária**, 1998

ARAÚJO, 1996 **Componentes da produção, produtividade de grãos e características do feijão**, Departamento de Produção Vegetal, FCA/UNESP,

BARAMPAMA; SIMARD, 1993 **Melhoramento Genético Vegetal**, Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), 2007

BISSANI, C. A. et al. **Fertilidade dos solos e manejo de culturas**. Porto Alegre: Gênese, 2004.

BORÉM; CARNEIRO, 2006 **Crescimento, índices fisiológicos e produtividade de cultivares de feijoeiro sob diferentes tipos de adubações**, Viçosa: Solos e Nutrição de Plantas 2015

CAMARGO, P. N. de. **Princípios de nutrição foliar**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1970.

CARVALHO et al., 2000 **Correlação da produtividade do feijão com a resistência à penetração do solo sob plantio direto**, Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, 2005

CONAB, 2003

DEL PELOSO et al., 2004 **BRS Estilo - Cultivar de Feijão Carioca com Grãos Claros, Arquitetura Ereta e Alto Potencial Produtivo**

FERREIRA, D. F. **Sisvar: a computer statistical analysis system.** *Ciência & Agrotecnologia*, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, nov./dez., 2011.

FLOSS, E. L. **Fisiologia das plantas cultivadas: o estudo que está por trás do que se vê.** 3. ed. Passo Fundo, Ed. Universidade de Passo, 2006

Guerra et al., (2000) **Necessidade hídrica no cultivo de feijão, trigo, milho e arroz sob irrigação no bioma Cerrado.**Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2003.

Malavolta (1981) **Produtividade e qualidade nutricional de cultivares de feijão em diferentes adubações,** Ciênc. agrotec., Lavras, 2004

PAULA, 2008 **Crescimento, índices fisiológicos e produtividade de cultivares de feijoeiro sob diferentes níveis de adubação,** Revista ceres

ROSOLEM, C. A. **Recomendação e aplicação de nutrientes via foliar.** Lavras: UFLA, 2002a. Parte I. Apostila do Curso de Especialização à Distância em Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas no Agronegócio. Disponível em: . Acesso em: 10 jun. 2013.

TEIXEIRA, 2000 **Resposta da cultura do feijoeiro a adubação nitrogenada e a inoculação com rizóbio,** Rev. Bras. Ciênc. Solo, 2009

Zilio et al. (2011) **Contribuição dos componentes de rendimento na produtividade de genótipos crioulos de feijão**, Revista Ciência Agronômica, Centro de Ciências Agrárias Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, 2011