

ADUBAÇÃO NITROGENADA EM COBERTURA E APLICAÇÃO FOLIAR DE COBALTO E MOLIBDÊNIO NA CULTURA DO FEIJÃO

JEFFERSON LUIZ DE ALMEIDA¹, MARCO ANTONIO CAMILLO DE CARVALHO²,
OSCAR MITSUO YAMASHITA², AMILTON FERREIRA DA SILVA³,
SORAIA OLIVASTRO TEIXEIRA²

Recebido em 26.08.2013 e aceito em 13.06.2014.

¹Eng. Agrônomo, Sementes Mauá, Maracajú-MS, jefferson@sementesmaua.com.br; ²Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias, Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Campus de Alta Floresta, CEP: 78580-000, Alta Floresta-MT, marcocarvalho@unemat.br; yama@unemat.br; soraia_olivastro@hotmail.com; ³Universidade Federal de Viçosa (UFV). Departamento de Fitotecnia/Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia - Campus Universitário CEP: 36570-000 - Viçosa-MG. e-mail: amilton@agronomo.eng.br

RESUMO: O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma cultura exigente em alta tecnologia, principalmente em relação à adubação nitrogenada. O presente trabalho foi conduzido a campo, em área experimental da UNEMAT-Campus de Alta Floresta, em 2007. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso, no esquema fatorial 2x4, sendo os tratamentos constituídos pela combinação de quatro doses de nitrogênio (0, 25, 50 e 75 kg de N ha⁻¹), com e sem a aplicação foliar de cobalto e molibdênio aos 25 dias após a emergência (DAE), com quatro repetições. A aplicação da adubação de cobertura, de acordo com cada tratamento, ocorreu aos 25 DAE (Dias Após a Emergência). O solo do local é classificado como Latossolo vermelho amarelo distrófico. As características avaliadas foram: altura de inserção da primeira vagem, número de vagens por planta, número de vagens chochas por planta, número de grãos por vagem, número de grãos por planta, massa de 100 grãos e produtividade. Verificou-se que as doses de N e a aplicação ou não de Co-Mo não influenciaram significativamente as características avaliadas, exceto para número de vagens chochas em que ocorreu interação entre as doses de N e a aplicação de Co-Mo, mostrando uma tendência de diminuição do número de vagens chochas com o aumento das doses de N.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L.; adubação nitrogenada; micronutrientes; adubação foliar.

NITROGEN IN COVERAGE AND FOLIAR APPLICATION OF COBALT MOLYBDENUM BEAN CROP

ABSTRACT: The common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) is a demanding crop in high technology, mainly in relation to nitrogen fertilization. This study was conducted in the field, in the experimental area of the University of Mato Grosso State (UNEMAT), Campus of Alta Floresta, in 2007. The experimental design was completely randomized, in a 2x4 factorial scheme. The treatments consisted of four nitrogen doses (0, 25, 50 and 75 kg N ha⁻¹), with and without foliar application of cobalt and molybdenum (Co-Mo) at 25 days after emergence (DAE), with four replications. The application in coverage, according to each treatment, occurred at 25 DAE. The soil is classified as dystrophic Red-Yellow Latosol. The traits evaluated were: height of the first pod, number of pods per plant, number of empty pods per plant, number of grains per pod, number of grains per plant, 100-seed weight and grain yield. It was found that doses of N and the application or not of Co-Mo did not significantly affect the characteristics, except for number of empty pods in which there was interaction between N doses and application of Co-Mo, showing a decreasing trend in the number of empty pods with increasing levels of N.

Key words: *Phaseolus vulgaris* L.; nitrogen; micronutrients; foliar fertilization.

INTRODUÇÃO

O consumo de feijão no Brasil aproxima-se de 16 kg/habitante/ano, o que faz dessa leguminosa não só um dos alimentos básicos da população, mas também a responsável pelo fornecimento de grande parte da proteína diária necessária do ser humano. O cultivo de feijão é realizado em diferentes regiões do território nacional, podendo ser cultivado em variados sistemas de produção (Napoleão, 2004).

No Brasil, o levantamento da safra 2011/12 (Conab, 2012), realizado pela Companhia Nacional de Abastecimento – Conab indica diminuição de área na maioria dos estados produtores, onde a área cultivada com feijão de 1ª safra deve ficar em torno de 1.272 mil hectares, 10,4% menor que na safra passada. A queda na área semeada se deve a instabilidade de preços, a baixa liquidez e ao estoque do produto.

Apesar do avanço tecnológico nos últimos anos, a produtividade nacional ainda é baixa, sendo a média geral de 1.000 kg ha⁻¹ e a do feijoeiro irrigado de 2.000 kg ha⁻¹ (Embrapa, 2011). Técnicas que melhorem a produtividade das culturas sempre são de interesse para os produtores. Entre estas pode-se destacar a dose correta de adubação nitrogenada para cada região, assim como o emprego de micronutrientes associados à fixação biológica de nitrogênio como o molibdênio e o cobalto.

A adubação nitrogenada tem sido determinante para se obter elevadas produtividades com a cultura do feijão sendo que inúmeros trabalhos têm mostrado essa necessidade. No entanto, tem-se procurado maneiras de se diminuir o uso de adubos nitrogenados e uma delas está na associação da aplicação de nitrogênio com micronutrientes como o cobalto (Co) e o molibdênio (Mo), visando incrementar a fixação biológica.

Como fontes de nitrogênio para a cultura do feijão têm-se o solo, por meio da decomposição da matéria orgânica, a aplicação de adubos nitrogenados e a fixação biológica do N₂ atmosférico através da simbiose com bactérias do grupo dos rizóbios (Hungria et al., 1977; Pessoa et al., 2000).

Em relação aos micronutrientes Co e Mo, a aplicação da mistura de micronutrientes têm-se mostrado eficiente, principalmente para o Mo que é requerido em pequenas quantidades, sendo seu efeito residual prolongado em solo de pH elevado (Nery et al., 1976). Quanto ao Co, existem poucos

estudos apresentando os benefícios deste elemento nas plantas. Especificamente, o Co não é considerado essencial para o feijoeiro, entretanto, sabe-se que está intimamente ligado ao processo de fixação biológica de nitrogênio (FBN) e, conseqüentemente, essencial aos microrganismos fixadores de N (Vieira, 1998).

A atuação destes micronutrientes no feijoeiro através da aplicação via foliar normalmente apresenta maior eficiência comparativamente via solo (Rosolem, 1996). Todavia, Vieira (1998) alerta que o fornecimento de micronutrientes à cultura do feijão ainda demanda muitos estudos, pois há muitos pontos a serem esclarecidos e muitas áreas não estudadas, além de alguns resultados contraditórios.

Segundo Epstein (1975), duas enzimas importantes para o metabolismo do nitrogênio possuem em sua composição o molibdênio: a nitrogenase, a qual é essencial à fixação do N do ar nos nódulos radiculares, e a redutase do nitrato, que é indispensável ao aproveitamento dos nitratos absorvidos pelo feijoeiro. Sendo assim, o metabolismo do nitrogênio pode ser afetado pela carência de molibdênio, e com isso causar baixa produtividade observada na cultura do feijão em algumas condições de solo (Pessoa et al., 2000).

Com relação a efeitos da interação do nitrogênio com o molibdênio, Barbosa et. al. (2010) não observaram interação entre os nutrientes, sendo verificado efeito das doses crescentes de nitrogênio e a não influência do molibdênio sobre as características avaliadas, o que pode ter sido ocasionado pela grande capacidade e efetividade na fixação simbiótica do N₂ por parte das estirpes nativas.

Assim, o objetivo do trabalho foi verificar a dose de N mais adequada a ser aplicada em cobertura com ou sem a aplicação da adubação foliar com Co e Mo, no intuito de aumentar o fornecimento de nitrogênio pela fixação simbiótica, e conseqüentemente diminuir a aplicação do fertilizante químico.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido nos meses de junho a setembro de 2007, em área experimental pertencente à Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, localizada no município de Alta Floresta – MT, apresentando coordenadas geográficas de 09°

53° 50,48" latitude Sul e 56° 05' 41,04" longitude Oeste e altitude de 298 m. Segundo Embrapa (2013), o solo local é constituído por latossolo vermelho amarelo distrófico textura arenosa. O local apresenta caracterização climática tropical chuvosa (tipo Am – segundo Köppen), com estação seca bem definida, sendo caracterizada por estiagem rigorosa e período chuvoso bastante intenso. A precipitação média anual é de 2.500 mm, temperatura média anual de 26 °C e umidade relativa do ar média de 85% (Ferreira, 2001).

Os atributos químicos do solo, na camada de 0-0,20m, foram determinados antes da instalação da pesquisa, apresentando os seguintes valores: 5,1 de pH em CaCl₂; 28 g dm⁻³ de matéria orgânica; 1,4 mg dm⁻³ de P; 121 mg dm⁻³ de K; 3,1; 1,0; 0,0 e 4,2 cmol_c dm⁻³ respectivamente de Ca, Mg, Al e H + Al, e saturação por base (V%) de 52%. O preparo do solo foi realizado por meio de gradagem pesada e gradagem leve. A semeadura foi realizada manualmente em 16 de junho de 2007, utilizando o cultivar Pérola, com espaçamento entrelinhas de 0,45 m e 12 sementes viáveis por metro de sulco. As parcelas foram constituídas por quatro linhas de 4 m, sendo considerada área útil as duas linhas centrais, desprezando-se 0,5 m em ambas as extremidades. A colheita foi efetuada em 16 de setembro de 2007, totalizando um ciclo de 85 dias.

O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, com quatro repetições, seguindo o esquema fatorial 4 x 2, constituídos por quatro doses de N (0; 25; 50 e 75 kg ha⁻¹), aplicadas em cobertura aos 25 DAE (dias após emergência) tendo como fonte a uréia (45% de N), com e sem a aplicação foliar de cobalto (Co) e molibdênio (Mo) aos 25 DAE, na dose de 300 mL ha⁻¹ utilizando como fonte de Co-Mo, o produto comercial Basfoliar CoMol HC (Co: 2% ; Mo 12%). Como adubação básica foi aplicado 1.000 kg ha⁻¹ da fórmula comercial 04-14-08 conforme recomendação de Chagas et al. (1999) para produtividades acima de 2.500 kg ha⁻¹.

As irrigações, tratos fitossanitários e culturais foram realizados de acordo com recomendações técnicas e estágio fenológico da cultura. No período, ocorreram os seguintes registros pluviométricos: julho, 22,9 mm; agosto, 7,0 mm e setembro 24,0 mm. As temperaturas mínimas variaram de 18 a 21°C e as máximas de 34 a 37°C (INMET, 2013).

Por ocasião da colheita, coletaram-se, na área útil de cada parcela 10 plantas,

determinando-se altura de inserção da 1ª vagem, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, massa de 100 grãos e rendimento de grãos onde se coletou todas as plantas da área útil e, em seguida realizou-se a trilha manual das mesmas, sendo os grãos obtidos, pesados e os resultados transformados em kg ha⁻¹, sendo a umidade corrigida para 13%.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo realizada posteriormente a comparação de médias do fator qualitativo pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, e para o fator quantitativo (doses de N), realizou-se o estudo de regressão polinomial, com o auxílio do programa Sistema de Análise Estatística - SANEST (Zonta & Machado, 1991).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se (Tabela 1) que não houve efeito significativo da aplicação de Co-Mo, e de doses de nitrogênio, bem como interação entre os mesmos para altura de inserção da primeira vagem. Trabalhando com feijão caupi (*Vigna unguiculata*) e a aplicação de diferentes doses de N, Araújo et al. (2012) também não verificaram diferença significativa na altura de inserção da primeira vagem para as doses utilizadas. Este fato pode ser explicado devido a altura de inserção da primeira vagem ser uma característica genética da cultivar, podendo ser ou não influenciada pelas condições ambientais, que tem influência sob todos os tratamentos.

Comparando a altura de inserção obtida no presente trabalho (27,5 a 30,1 cm) com resultados obtidos por Santi et al. (2006) com o cultivar Pérola e (Carvalho et al. 2001; Barbosa et al. 2010) com o cultivar IAC Carioca, estes verificaram menores alturas de inserção, o que pode ter ocorrido em função do abortamento das flores e vagens da parte inferior das plantas.

Para o número de vagens por planta, houve influência da aplicação de Co-Mo, em que a ausência dos micronutrientes proporcionou maior média. Com relação às doses de nitrogênio utilizadas, não se observou diferença significativa entre as mesmas, assim como também não foi verificada interação entre os fatores Co-Mo e doses de nitrogênio (Tabela 1).

Tabela 1. Valores de F, coeficiente de variação (C.V.), diferença mínima significativa (DMS) e valores médios para altura de inserção de 1ª vagem (cm), número de vagens por planta, número de grãos por vagem do feijoeiro sob diferentes doses de nitrogênio com ou sem a aplicação de cobalto e molibdênio. Alta Floresta – MT (2007).

Tratamento	Alt. Inserção 1ª vagem (cm)	Número de Vagens planta ⁻¹	Número de Grãos Vagem ⁻¹
Co-Mo			
Sem	29,3 a	83,7 a	2,7 a
Com	28,1 a	63,1 b	2,5 a
Valor de F	0,7 ns	8,2 *	1,3 ns
DMS	3,3	15,5	0,4
Tukey (5%)			
Doses N (Kg ha ⁻¹)			
0	30,1	60,5	3,0
25	29,2	82,3	2,4
50	27,5	77,8	2,5
75	28,0	73,0	2,5
Valor de F	0,6 ns	1,7 ns	1,4 ns
Co-Mo x Dose			
F	0,5 ns	1,9 ns	0,1 ns
C.V. %	13,1	24,1	6,6

Valores seguidos pelas mesmas letras minúsculas nas colunas não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

* Média significativa a 5% de probabilidade, pelo Teste F.

** Média significativa a 1% de probabilidade, pelo Teste F.

^{ns} Valores não diferem, segundo o Teste F.

Os resultados do presente trabalho discordam dos obtidos por Portes (1996), que constatou que plantas de feijão bem nutridas produzem mais flores e, conseqüentemente, mais vagens por planta. Para Rosolem & Boaretto (1987) as aplicações foliares de N, até a época do florescimento, podem provocar aumento no número de grãos por vagem e número de vagens por planta. No entanto, concordam com as observações de Sá et al. (1982) e Arf et al. (1991) onde os mesmos observaram que a aplicação de nitrogênio no solo e/ou via foliar não afetou as características agrônômicas avaliadas no feijoeiro, como número de vagens por planta e número de grãos por vagem.

Assim, com base nos resultados observados na literatura, pode-se verificar que fatores como o número de vagens por planta, não apresenta concordância sobre a influência do uso

de nitrogênio. Acredita-se que tal fato se deve muito às condições de solo e ambiente onde a cultura foi conduzida, onde neste experimento observam-se teores médios de matéria orgânica e altas temperaturas no período onde a mínima foi de 18° C e a máxima de 34°C, que podem ter contribuído para os resultados observados.

Para o número de grãos por vagem, não foi verificado efeito quando aplicado Co-Mo, assim como também não foi observado efeito das doses de N, sendo também não verificada a interação significativa entre os fatores Co-Mo e N (Tabela 1). Segundo Andrade et al. (1998), o número de sementes ou grãos por vagem é uma característica varietal pouco influenciada pelo ambiente, esperando-se assim resultados não significativos com relação a essa característica. Arf et al. (1991), utilizando doses e épocas de aplicação de N em relação à testemunha, sob o sistema de plantio direto, verificaram que, em relação ao número de vagens por planta, grãos por vagem, grãos por planta e produtividade de grãos, não houve efeito significativo da adubação nitrogenada. Estes autores justificaram tal resultado pelo elevado teor de matéria orgânica do solo que, mediante sua mineralização, liberaria quantidades suficientes de N para atender às necessidades da planta.

Já Santos et al. (2003) observaram que o número de grãos por vagem foi influenciado pelas doses de N aplicadas em cobertura, indicando que uma melhor nutrição em N pode aumentar o número de óvulos fertilizados por vagem, com os dados se ajustando a uma equação linear crescente. Os resultados são discordantes da literatura existente, pois alguns autores apresentam número de grãos (ou sementes) por vagem como sendo uma característica influenciada pela genética do material (Andrade et al. 1998) e outros indicam que a resposta depende da fertilidade do solo (Arf et al., 2004). Quanto ao trabalho desenvolvido, as condições ambientais influenciaram significativamente todas as características avaliadas, pois a cultivar é indicada, mas vários trabalhos ainda deverão ser desenvolvidos nessa região para avaliar o real desenvolvimento e comportamento desta cultivar.

Ao se avaliar o número de vagens chochas, percebe-se que também não houve diferença significativa entre as médias das doses de N (Tabela 2). Com relação à

aplicaão Co-Mo, verificou-se que a ausênca da aplicaão do fertilizante proporcionou maior número de vagens chochas. Para esta característica, ocorreu interaão entre as doses de N e Co-Mo, onde esta apresentou-se significativa a 5% de probabilidade pelo teste F.

Tabela 2. Valores de F, coeficiente de variaão (C.V.), diferença mínima significativa (DMS) e valores médios para número de vagens chochas por planta, massa de 100 grãos e rendimento de grãos do feijoeiro sob diferentes doses de nitrogênio com ou sem a aplicaão de cobalto e molibdênio. Alta Floresta – MT (2007).

Tratamento	Vagens chochas planta ⁻¹	Massa de 100 grãos	Rendimento de grãos (kg ha ⁻¹)
Co-Mo			
Sem	11,2 a	34,6 a	2.730 a
Com	8,7 b	33,1 a	2.714 a
Valor de F	5,2 *	4,2 ns	0,11 ns
DMS	2,3	1,6	278,6
Tukey (5%)			
Doses N (Kg ha ⁻¹)			
0	11,5	32,7	2.579
25	9,7	34,5	2.674
50	10,1	33,7	2.690
75	8,3	34,4	2.945
Valor de F	1,4 ns	1,3 ns	1,4 ns
Co-Mo x Dose F	3,5 *	1,7 ns	2,6 ns
C.V. %	27,2	5,3	11,7

Valores seguidos pelas mesmas letras minúsculas nas colunas não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

* Média significativa a 5% de probabilidade, pelo Teste F.

** Média significativa a 1% de probabilidade, pelo Teste F.

^{ns} Valores não diferem, segundo o Teste F.

Na Tabela 3, em que está apresentado o desdobramento da interaão significativa entre doses de N e Co-Mo, observa-se que somente na ausênca da aplicaão do fertilizante nitrogenado ocorreu diferença entre a aplicaão e não aplicaão dos micronutrientes, sendo o maior número de vagens chochas observados na ausênca de aplicaão.

Na Figura 1 está representado o comportamento do número de vagens chochas em funão de doses de N aplicadas, com e sem o uso de Co-Mo. Para os tratamentos que receberam a aplicaão de Co-Mo, não houve ajuste adequado para explicar a tendênca

ocorrida para os mesmos. No entanto, quando não houve a aplicaão de Co-Mo, observou-se o ajuste dos dados a uma linha de tendênca explicada pela equaão $Y = 14,76 - 0,096x$, com coeficiente de determinaão $R^2 = 0,963$.

Tabela 3. Desdobramento de interaão significativa entre doses de N e aplicaão de Co-Mo, para o número de vagens do feijoeiro sob diferentes doses de nitrogênio com ou sem a aplicaão de cobalto e molibdênio. Alta Floresta – MT (2007).

Tratamento	Doses de N (kg ha ⁻¹)			
	0	25	50	75
Vagens Chochas				
Co-Mo				
Sem	15,3 a	11,7 a	10,7 a	8,7 a
Com	7,7 b	7,7 a	9,7 a	8,0 a

Valores seguidos pelas mesmas letras minúsculas nas colunas não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Pelo comportamento observado na Figura 1, com relaão a doses de N, na ausênca da aplicaão de Co-Mo, pode-se notar que o aumento das doses de N causaram diminuião no número de vagens chochas, confirmando a observaão de vários autores como Malavolta (1972) e Rosolem (1987) que reforam a importânca do N para a cultura do feijão.

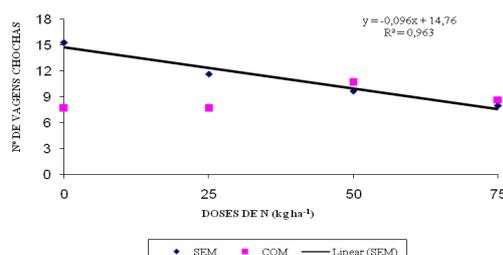


Figura 1. Regressão linear para o número de vagens chochas em funão de doses de N com e sem aplicaão de Co-Mo, em cobertura na cultura do feijão no município de Alta Floresta – MT (2007).

A massa de 100 grãos não sofreu efeito significativo em relaão às doses de N aplicados em cobertura, e também em relaão

a aplicação ou não de Co-Mo, bem como a interação entre as doses de N e Co-Mo (Tabela 2).

Crusciol et al. (2001) concluíram que essa característica apresenta menor variação percentual decorrente das alterações no meio de cultivo. Diniz et al. (1996) observaram aumento no peso de 100 grãos com a aplicação de 30 kg ha⁻¹ de N em relação à testemunha. Já Araújo et al. (1987) verificaram resultados conflitantes com relação à este parâmetro onde as doses de 30 e 90 kg ha⁻¹ de N proporcionaram peso de 100 grãos significativamente superior aos obtidos com a dose de 60 kg ha⁻¹ de N, porém não diferiram significativamente da testemunha. Entretanto, resultados semelhantes aos deste trabalho foram obtidos por Richart et al. (1998), que também não observaram aumentos significativos no peso de 100 grãos e no número de grãos vagem⁻¹, com a aplicação de 30 kg ha⁻¹ de N em cobertura. Efeitos de N sobre a massa de 100 grãos somente têm sido observados em avaliações nas maiores doses desse nutriente, como no estudo de Silveira & Damasceno (1993), quando foram aplicados 90 kg ha⁻¹ de N, em condições irrigadas.

Nota-se que a produtividade não foi influenciada pela aplicação ou não de Co-Mo e também de doses de N, sendo que o mesmo ocorreu entre a interação das doses de N e Co-Mo, que não influenciaram na produtividade (Tabela 2). Na literatura, a maioria dos trabalhos mostra efeito significativo da adubação nitrogenada, como Carvalho et al. (2001), que estudando o efeito de fontes e diferentes parcelamentos do N em feijoeiro de inverno, concluíram que a aplicação de 75 kg ha⁻¹ de N proporcionou, em média, incrementos de 38% na produtividade da cultura. Buzetti et al. (1992) observaram que o aumento nas doses de N aumentou linearmente a produtividade, ou seja, 4,33 kg de grãos de feijão para cada kg de N aplicado. Arf et al. (2011) observaram incremento médio de 100% na produtividade do feijoeiro com a aplicação de nitrogênio, independentemente da época de aplicação.

Segundo Andrade (1998), a aplicação de doses elevadas de N, na ausência de Mo, pode não resultar em altas produtividades, provavelmente pelo acúmulo de nitrato na planta, resultado da nitrificação do amônio e síntese insuficiente de redutase do nitrato, por falta de Mo. Entretanto, a produtividade média, verificada por este autor, foi de 2.038 kg ha⁻¹, semelhante à obtida por Carbonell et al. (2003), de 1.988 kg ha⁻¹

¹, nos anos de 2001 e 2002, no estado de São Paulo.

De acordo com as diversas literaturas existentes, a produtividade é facilmente influenciada por doses crescentes de N. Nesse caso, mesmo com doses crescentes de N, a produtividade não foi influenciada significativamente. Vários autores indicam a característica genética do material como uma das causas desse resultado, ou talvez o ambiente em que esse material é cultivado. A não resposta pode ter ocorrido em função do teor de matéria orgânica no solo, pois segundo Ribeiro et al. (1999) o teor de 28 g dm⁻³ de matéria orgânica por ser considerado como médio. Outra explicação pode estar na aplicação de 40 kg ha⁻¹ de N na semeadura, o que mesmo seguindo a recomendação, pode ter contribuído para a falta de resposta significativa à adubação nitrogenada.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos nesse trabalho e com as condições em que foi conduzido o experimento pode se concluir que:

As doses de nitrogênio aplicadas com ou sem a aplicação de Co-Mo, não influenciaram nas características avaliadas, à exceção do número de vagens chochas por planta, em que, quando não ocorreu a aplicação de Co-Mo, houve uma tendência de diminuição das vagens chochas com o aumento das doses de N.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, M.J.B.; ALVARENGA, P.E.; CARVALHO, J.G.; SILVA, R.; NAVES, R.L. Influência do nitrogênio, rizóbio e molibdênio sobre o crescimento, nodulação radicular e teores de nutrientes no feijoeiro. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 45, n. 257, p. 65-79, 1998.

ARAÚJO, G.A.A.; FONTES, L.A.N.; AMARAL, F.A.L.; CONDÉ, A.R. Influência do molibdênio e do nitrogênio sobre duas variedades de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Revista Ceres**, Viçosa, n.34, p.333-339, 1987.

ARAÚJO, V.S.; QUEIROZ, J.V.J.; FURTADO, L.M.; ARAÚJO, A.M.S. Efeito de diferentes doses de nitrogênio e calcário na produção do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L.). In: CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, REUNIÃO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 6., **Anais...** São

- Luiz, EMBRAPA, Documento 121. <http://www.cpamn.embrapa.br/anaisconac2006/resumos/SN05.pdf>. Acesso em 12mar2012.
- ARF, M.V.; BUZETTI, S.; ARF, O.; KAPPES, C.; FERREIRA, J.P.; GITTI, D.C.; YAMAMOTO, C.J.T. Fontes e épocas de aplicação de nitrogênio em feijoeiro de inverno sob sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.41, n.3, p.430-438, 2011.
- ARF, O.; FORNASIERI FILHO, D.; MALHEIROS, E.B.; SAITO, S.M.T. Efeito da inoculação e adubação nitrogenada em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivar Carioca 80. **Científica**, Jaboticabal, v.19, n.1, p.29-38, 1991.
- ARF, O.; RODRIGUES, R.A.F.; SÁ, M.E.; BUZETTI, S.; NASCIMENTO, V. Manejo do solo, água e nitrogênio no cultivo de feijão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.1, p.131-138, 2004.
- BARBOSA, G.F.; ARF, O.; NASCIMENTO, M.S.; BUZETTI, S.; FREDDI, O.S. Nitrogênio em cobertura e molibdênio foliar no feijoeiro de inverno. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v.32, n.1, p.117-123, 2010.
- BUZETTI, S.; ROMEIRO, P.J.M.; ARF, O.; SÁ, M.E. de; GUERREIRO NETO, G. Efeito da adubação nitrogenada em componentes da produção do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivado em diferentes densidades. **Cultura Agronômica**, Ilha Solteira, v.1, n.1, p.11-19, 1992.
- CARBONELL, S.A.M.; ITO, M.F.; AZEVEDO FILHO, J.A. de; SARTORI, J.A. Cultivares comerciais de feijoeiro para o Estado de São Paulo: características e melhoramento. In: DIA DE CAMPO DE FEIJÃO, 19., 2003, Capão Bonito. **Anais...** Campinas: Instituto Agronômico, 2003. p.5-27. (Documentos IAC, 71).
- CARVALHO, M.A.C.; ARF, O.; SÁ, M.E.; BUZETTI, S.; SANTOS, N.C.B.; BASSAN, D.A.Z. Produtividade e qualidade de sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) sob influência de parcelamentos e fontes de nitrogênio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.25, n.4, p.617-624, 2001.
- CHAGAS, J.M.; BRAGA, J.M.; VIEIRA, C.; SALGADO, L.T.; JUNQUEIRA NETO, A.; ARAÚJO, G.A.A.; ANDRADE, M.J.B.; LANA, R.M.Q.; RIBEIRO, A.C. **Feijão**. In: RIBEIRO, A.C., GUIMARÃES, P.T.G., ALVAREZ, V.H. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. 5. Aproximação. Viçosa: CFSEMG, 1999. p.306-309.
- CONAB. Companhia Brasileira de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos 2011/2012 - quarto levantamento**. Brasília, DF: CONAB 2012. 38p. http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12_01_10_10_53_02_boletim_graos_4o_levantamento.pdf. Acesso em 03fev2012.
- CRUSCIOL, C.A.C.; LIMA, E.V.; ANDREOTTI, M.; LEMOS, L.B.; NAKAGAWA, J.; FURLANI JUNIOR, E. Adubação nitrogenada de semeadura e de cobertura sobre a produtividade do feijoeiro. **Cultura Agronômica**, Ilha Solteira, v.10, n.1, p.119-133, 2001.
- DINIZ, A.R.; ANDRADE, M.J.B.; CARVALHO, J.G.; LIMA, S.F.; LUNKES, J.A. Resposta da cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) à aplicação de nitrogênio (cobertura e semeadura) e de molibdênio foliar. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 5., Goiânia, 1996. **Anais...** Goiânia: EMBRAPA, CNPAF, 1996. p.73-75.
- EMBRAPA – CNPAF. **Desenvolvimento da cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) no Brasil safras 2000/2001 a 2007/2008**. Disponível em : <http://www.cnpaf.embrapa.br/apps/socioeconomico/index.htm>. Acesso em 05 set. 2011.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3.ed. Brasília: Embrapa Solos, 2013. 353p.
- EPSTEIN, E. **Nutrição mineral das plantas: princípios e perspectivas**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1975.
- FERREIRA, J.C.V. **Mato Grosso e seus municípios**. Cuiabá: Secretaria de Estado da Educação. 2001. 365p.
- HUNGRIA, M.; VARGAS, M.A.T.; ARAÚJO, R.S. **Fixação biológica de nitrogênio em feijoeiro**. In: VARGAS, M.A.T.; HUNGRIA, M. (Eds.). **Biologia dos solos dos cerrados**. Planaltina, Embrapa-CPAC, 1997. p.189-294.
- INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. **Mapas do Boletim Agroclimatológico**.

- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Disponível em : <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=agrometeorologia/boletimAgroclimatologico>. Acesso em 09ago2013.
- MALAVOLTA, E. (coord.) Nutrição e adubação. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FEIJÃO, 1., Viçosa, 1971. **Anais...** São Paulo, Ministério da Agricultura, 1972. p.209-242.
- NAPOLEÃO, B.A. Tecnologia garante rentabilidade para a cultura do feijão. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.25, n.223, 2004, 148p.
- NERY, M.; PERES, J.R.R.; DOBEREINER, J. Efeito de micronutrientes na forma de FTE na produção de leguminosas forrageiras e fixação de N₂. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 15., Campinas, 1975. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1976. p.157-162.
- PESSOA, A.C.S.; RIBEIRO, A.C.; CHAGAS, J.M.; CASSINI, S.T.A. Concentração de foliar de Mo e exportação de nutrientes pelo feijoeiro "Ouro Negro" em resposta à adubação foliar com Mo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.24, n.1, p.75-84, 2000.
- PORTES, T.A. Eco-fisiologia. In: ARAÚJO, R. S. et al. (Coord.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Potafos, 1996. p.101-131.
- RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V.H. (Ed.). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5. Aproximação**. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359p.
- RICHART, A.; PESSOA, A.C.S.; LUCHESE, E.B.; CAVALLET, L.E.; KUHN, O.J. Produtividade do feijoeiro "FT Nobre" em resposta ao manejo da adubação nitrogenada e adubação foliar com molibdênio. In: REUNIÃO BRASILEIRA FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 23.; REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE MICORRIZAS, 7.; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA DO SOLO, 5.; REUNIÃO BRASILEIRA DE BIOLOGIA DO SOLO, 2., Caxambu, 1998. **Resumos...** Caxambu: Universidade Federal de Lavras, 1998. p.478
- ROSOLEM, C.A.; BOARETTO, A.E. Adubação foliar do feijoeiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ADUBAÇÃO FOLIAR, 2., Botucatu, 1987. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1987. p.449-512.
- ROSOLEM, C.A. Calagem e Adubação mineral. In: ARAÚJO, R.S.; RAVA, C.A.; STONE, L.F.; ZIMMERMANN, M.D.O. (edição.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba, POTAFÓS, p.351-418, 1996.
- ROSOLEM, C.A. **Nutrição e adubação do feijoeiro**. Piracicaba, Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1987. 93p. (Boletim Técnico, 8).
- SÁ, M.E.; BUZZETTI, S.; CONSTANT, E.A.; FRIZZONE, J.A.; SANTOS, P.C. Efeito da adubação nitrogenada na cultura do feijoeiro cultivar Carioca, cultivada em um solo sob vegetação de cerrado. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 1., Goiânia, 1982. **Anais...** Goiânia: EMBRAPA, CNPAF, 1982. p.161.
- SANTI, A.L.; DUTRA, L.M.C.; MARTIN, T.N.; BONADIMAM, R.; BELLÉ, G.L.; FLORA, L.P.D.; JAUER, A. Adubação nitrogenada na cultura do feijoeiro em plantio convencional. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.4, p.1079-1085, 2006.
- SANTOS, A.B.; FAGERIA, N.K.; SILVA, O.F.; MELO, M.L.B. Resposta do feijoeiro ao manejo de nitrogênio em várzeas tropicais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, n.11, p.1265-1271, 2003.
- SILVEIRA, P.M.; DAMASCENO, M.A. Doses e parcelamento de K e de N na cultura do feijoeiro irrigado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.28, n.11, p.1269-1276, 1993.
- VIEIRA, C. Adubação mineral e calagem. In: VIEIRA, C.; PAULA JÚNIOR, T.J.; BORÉM, A. **Feijão: aspectos gerais e cultura no estado de Minas Gerais**. Viçosa: UFV, 1998, p. 41-42.
- ZONTA, E.P.; MACHADO, A.A. **Sanest: Sistema de análise estatística para micro-computadores**. Piracicaba: 1991, CIAGRI/ESALQ/USP, 193. 138 p.

