

FONTES DE NITROGÊNIO E DOSES DE MOLIBDÊNIO EM FEIJOEIRO DE INVERNO IRRIGADO EM SISTEMA PLANTIO DIRETO

João Paulo Ferreira¹; Orivaldo Arf²; Marcelo V. Arf¹; Flavio Hiroshi Kaneko¹; Douglas Gitti¹; Claudinei Kappes¹; Stefan Monteiro¹

¹Aluno do Programa de Pós Graduação, Unesp/Ilha Solteira

²Prof. Titular, Depto de Fisioterapia, Unesp/Ilha Solteira

RESUMO: O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de duas fontes de N (Uréia e Sulfonitrato de amônio) e diferentes doses de Mo via foliar (testemunha sem Mo, 150; 300; 450 e 600 g ha⁻¹ Mo) em feijoeiro de inverno irrigado em sistema plantio direto. Os fertilizantes nitrogenados foram aplicados no estágio V3 e as doses de Mo no estágio V4. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com os tratamentos dispostos em esquema fatorial, com quatro repetições. O trabalho foi desenvolvido na área experimental da Faculdade de Engenharia - UNESP, Campus de Ilha Solteira, localizada no município de Selvíria (MS), em Latossolo Vermelho Distrófico álico, textura argilosa. Pelos resultados obtidos concluiu-se que o uso de Uréia ou Sulfonitrato de amônio como fontes de N não afetam a produtividade do feijoeiro e a aplicação de Mo via foliar em doses de até 600 g ha⁻¹, não interfere nos componentes de produção e na produtividade de grãos do feijoeiro irrigado cultivado em sistema plantio direto.

Palavras-chave: Phaseolus vulgaris L., Entec®, Uréia, Mo foliar.

NITROGEN SOURCES AND MOLYBDENUM DOSES FOR IRRIGATED COMMON BEAN GROWN IN THE WINTER UNDER NO-TILLAGE SYSTEM

SUMMARY: The study aimed to evaluate the effect of two N sources (urea and ammonium sulphate-) and different doses of Mo in the leaves (control without Mo, 150, 300, 450 and 600 g Mo ha⁻¹) in winter common bean irrigated under no-tillage. Nitrogen fertilizers were applied at the V3 stage and the levels of Mo in the V4 stage. The experimental design was randomized blocks with treatments arranged in a factorial design with four replications. The study was conducted at the Experimental Faculty of Engineering - UNESP, Ilha Bachelorette, located in Selvíria (MS) in oxisol alic, clayey. We concluded that the use of urea or ammonium sulphate-as N sources did not affect the productivity of bean and the application of Mo on the leaves at doses up to 600 g ha⁻¹ had no effect on yield components and yield grain of common bean in no-tillage.

Key words: Phaseolus vulgaris L., Ammonium ammonium, Urea, leaf Mo.

INTRODUÇÃO

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é a espécie mais cultivada entre as demais do gênero *Phaseolus*, destacando-se entre as principais culturas do país. O Brasil é o maior produtor mundial e consumidor dessa leguminosa (Fao, 2006).

Nos últimos anos, a cultura do feijão caracterizou-se por cultivos em áreas pequenas, nas quais se utilizava pouca tecnologia, voltada para a subsistência. Atualmente, os produtores de feijão podem ser classificados em dois grupos: os pequenos, que ainda usam baixa tecnologia e têm sua renda associada às condições climáticas, concentrados na produção das águas (primeira safra); e um segundo grupo, que usa produção mais tecnificada, com alta produtividade, plantio irrigado por pivô-central, concentrado nas safras da seca e do inverno (segunda e terceira safra) (Pessoa, 2000).

De grande importância na agricultura nacional, o feijão juntamente com o arroz, forma a base alimentar do povo brasileiro, sendo cultivados aproximadamente 4,2 milhões de hectares, com produção anual estimada em 3,5 milhões de toneladas (Agrarianual, 2007).

O feijoeiro tem o potencial de produzir o ano todo, mas com eficiência maior se houver disponibilidade de irrigação. Segundo Stone & Pereira (1994), dentre as culturas de inverno irrigadas por aspersão, a do feijão é a principal nas regiões sudeste, centro-oeste e algumas áreas da região nordeste. Apesar do grande número de trabalhos de pesquisa envolvendo o feijoeiro, sobretudo em nutrição nos últimos anos, tem-se focado o uso de macronutrientes, enquanto estudos com micronutrientes são poucos (Chagas et al., 1995).

Dentre os nutrientes, o nitrogênio (N) é um dos mais importantes na nutrição da planta e é também um dos que mais respostas positivas em termos de produção têm dado à cultura (Pires et al., 2002a). No entanto, a baixa disponibilidade de N tem sido considerada um dos principais fatores

limitantes à obtenção de rendimentos elevados nessa cultura. Ainda que o feijoeiro apresente condições de beneficiar-se da simbiose com o *Rhizobium*, o que poderia contribuir para a economia da adubação nitrogenada, a inoculação de sementes, não tem apresentado resultados satisfatórios em relação ao aumento da produtividade. E como leguminosa produtora de grãos ricos em proteína, requer um suprimento adequado de N, tanto para o atendimento de seu crescimento como para a formação de vagens e grãos (Buzetti et al., 1992).

Devido à mobilidade do nitrogênio no solo, esse nutriente tem sido pesquisado tanto no sistema convencional como no sistema plantio direto, pois apesar do feijoeiro apresentar respostas a doses de nitrogênio, quando utilizado em sistema convencional, o acúmulo de matéria orgânica comum no sistema plantio direto influencia diretamente a disponibilidade do nutriente, mudando, dessa forma, sua dinâmica no solo. Portanto, espera-se que no sistema plantio direto a cultura apresente resultados diferenciados, de acordo com a dose e as plantas de cobertura utilizadas (Sato et al., 2002).

O metabolismo do N é diretamente dependente da disponibilidade de molibdênio (Mo) para a planta, e esse micronutriente desempenha papel fundamental na nutrição das plantas, fazendo parte de duas metaloenzimas importantes, a nitrogenase e redutase do nitrato, envolvendo a fixação simbiótica do N e atuando na redução do nitrato à amônio, respectivamente (Marschner, 1995). De acordo com Pires et al. (2002b), as respostas das plantas à aplicação de Mo têm se mostrado variáveis entre as espécies e mesmo entre as cultivares da mesma espécie. Tal comportamento é consequência das variações na capacidade de absorção, translocação, acúmulo no tecido e utilização do nutriente pela planta. Entretanto, em termos gerais, o feijoeiro responde positivamente à aplicação de Mo, proporcionando incrementos à produção em resposta à aplicação do micronutriente.

Diante do exposto, o presente trabalho

teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação de fontes nitrogenadas e doses de Mo via foliar sobre o desempenho agrônômico do feijoeiro de inverno cultivado em sistema plantio direto.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na área experimental da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP, localizada no município de Selvíria (MS), situada nas coordenadas geográficas 51° 22' de longitude Oeste de Gr. e 20° 22' de latitude Sul, com 335 m de altitude.

O solo da área é do tipo Latossolo Vermelho Distrófico álico, textura argilosa (Embrapa, 2006), sendo que a precipitação média anual de 1.370 mm, temperatura e umidade do ar (médias anuais) de 23,5 °C, 70 a 80%, respectivamente.

Os experimentos foram conduzidos durante os anos agrícolas de 2006 e 2007, em área de semeadura direta, no período de sete anos, anteriormente cultivado com a cultura do milho. Antes da instalação dos experimentos foram coletadas amostras de solo para realização da análise química do solo, cujas características são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Resultado da análise química do solo, antes da instalação dos experimentos, na camada de 0,0 - 0,2 m de profundidade. Selvíria (MS), 2006.

P*	MO	pH	K	Ca	Mg	H+Al	Al	SB	T	V
(mg dm ⁻³)	(g dm ⁻³)	(CaCl ₂)	mmol c dm ⁻³							
21	15	4,9	2,1	28	13	35	1	44	78	56

* Extraído pelo método da resina.

MO - Matéria orgânica; SB - Soma de bases; T - Capacidade de troca de cátions; V - Saturação por bases.

As semeaduras foram realizadas nos dias 6 de junho de 2006 e 3 de maio de 2007, com densidade de 10 sementes por metro, objetivando a obtenção de uma população de 200.000 plantas ha⁻¹, de acordo com a recomendação de Dourado Neto & Fancelli (2000). Na adubação química de base, em ambos os anos, foram aplicados 90 kg ha⁻¹ da formulação N-P2O5-K2O 04-30-10, calculada de acordo com as características químicas do solo, levando-se em consideração a faixa de produtividade esperada e as recomendações de Ambrosano et al. (1996). O fornecimento de água, quando necessário, foi realizado por pivô central. Durante o período de desenvolvimento da cultura, foram realizadas as práticas fitotécnicas de acordo com a necessidade (Vieira et al., 2006).

No ano de 2006, as parcelas foram constituídas por 6 linhas de 6 m de comprimento, espaçadas 0,5 m entre linhas, sendo consideradas na área útil as quatro linhas centrais das parcelas, desprezando-se 0,5 m em ambas as extremidades de cada linha. Em 2007, as parcelas foram constituídas por 7 linhas de 5 m de comprimento,

espaçadas 0,45 m entre linha, sendo consideradas na área útil as cinco linhas centrais, desprezando-se 0,5 m em ambas as extremidades de cada linha.

Os tratamentos foram dispostos em delineamento experimental de blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 5 (fontes de N x doses de Mo, respectivamente), com quatro repetições. As fontes nitrogenadas utilizadas foram uréia (45% de N) e Sulfonitrato de amônio (26% de N, sendo 18,5% na forma de amoniacal e 7,5% na forma nítrica, e 13% de S). O Sulfonitrato de amônio é um fertilizante que apresenta características diferenciadas das demais fontes de N disponíveis, por ser de liberação lenta e controlada. Em condições normais de cultivo a forma amoniacal do adubo não passa rapidamente para a nítrica em função da presença da molécula estabilizante DMPP (3,4 dimetilpirazolfosfato) que é um inibidor temporário do processo da nitrificação causado pelas bactérias Nitrosomonas, responsáveis pela transformação do amônio em nitrito, prolongando o N na forma amoniacal, menos lixiviável, por um período de seis a oito semanas. As doses de Mo aplicado

via foliar foram: 0; 150; 300; 450 e 600 g ha⁻¹.

Os fertilizantes nitrogenados foram aplicados quando as plantas apresentavam-se no estágio de desenvolvimento V3, na dose de 90 kg ha⁻¹ e as doses de Mo no estágio V4, determinadas de acordo com a escala fenológica proposta por Fernandez et al. (1985). Após a aplicação do N (estádio V3), a área foi irrigada com o objetivo de minimizar as perdas do nutriente por volatilização. No estágio V4, foi aplicado o Mo via foliar sendo a aplicação realizada no final da tarde em horário com praticamente ausência de vento.

Foram realizadas as seguintes avaliações: a) população final: realizada no momento da colheita, avaliando-se o número de plantas em duas linhas de cinco metros de comprimento na área útil das parcelas; b) massa seca de plantas: avaliada por ocasião do florescimento pleno das plantas, coletando-se 10 plantas na área útil de cada parcela, que foram levadas ao laboratório, acondicionadas em sacos de papel devidamente identificados e colocados para secagem em estufa de ventilação forçada à temperatura média de 60 - 70 °C, até atingir massa em equilíbrio; c) teor de N nas plantas: mensurado no florescimento pleno da cultura, momento em que as folhas de 10 plantas de cada parcela experimental foram coletadas para avaliação da massa seca e após foram moídas em moinho tipo Wiley, para em seguida serem submetidas ao processo de digestão sulfúrica, de acordo com a metodologia proposta por Sarruge & Haag (1974); d) massa de 100 grãos: determinada pela pesagem de uma amostra de 100 grãos por tratamento, tendo sua massa devidamente corrigida para 130 g kg⁻¹ de teor de água (base úmida - "b.u."); e) produtividade de grãos: obtida pela pesagem dos grãos oriundos da área útil da parcela experimental (g parcela⁻¹), sendo convertidos em kg ha⁻¹ e padronizados para 130 g kg⁻¹ de teor de água ("b.u."). Além dessas características, na ocasião da colheita foram mensurados os componentes de produção: número de grãos por vagem,

número de grãos por planta e número de vagem por planta, obtidas perante avaliação média de 10 plantas de cada parcela experimental.

Os resultados foram submetidos ao teste F da análise de variância, sendo as médias das fontes comparadas pelo teste de Tukey (p<0,05) e as médias de doses pela análise de regressão. O aplicativo computacional utilizado foi o SISVAR - Sistema de Análise de Variância (Ferreira, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observando a Tabela 2, verifica-se que não houve diferença significativa para a população final de plantas e para a massa seca de plantas nos dois anos de cultivo, em função da aplicação de fontes de N no solo e de doses de Mo via foliar. Barbosa (2005) e Fernandes et al. (2005) também não obtiveram significância em relação à população final pela aplicação de Mo via foliar e doses de N. Em relação às fontes de N, Dalstra et al. (2004), utilizando uréia, sulfato de amônio e sulfonitrato de amônio e Souza (2006), utilizando uréia e sulfonitrato de amônio, não observaram diferenças na população final de plantas.

Em relação à produção de massa seca, Fernandes et al. (2005), com a aplicação de doses de Mo, verificaram significância para o segundo ano de cultivo, sendo que os dados se ajustaram a equação linear crescente. De acordo com Arf et al. (2004) foi observado este mesmo comportamento linear crescente para a produção de massa seca em experimento com manejo do solo, água e N. Alvarez et al. (2005), avaliando a resposta do feijoeiro à aplicação de doses e fontes de nitrogênio em cobertura no sistema de plantio direto, também não observaram efeito significativo das fontes de nitrogênio (nitrato de amônio e uréia) sobre a massa seca de plantas nos anos de cultivo de 1999 e 2000. Resultados diferentes foram obtidos por Pires et al. (2002b) que verificaram maior acúmulo de massa seca e N nas folhas

Tabela 2. População final (P.F.) e massa seca de plantas (M.S.P.) de feijoeiro de inverno em função de fontes de N e doses de Mo via foliar. Selvíria (MS), 2006 e 2007.

Tratamentos	P.F. (plantas ha ⁻¹)		M.S.P. (g planta ⁻¹)	
	2006	2007	2006	2007
Fontes de N				
Uréia	126,87	165,31	11,0	10,1
Sulf. de amônio	128,62	171,66	11,2	10,7
Doses de Mo (g ha⁻¹)				
0	127,81	175,69	10,62	10,37
150	128,44	176,48	12,37	10,63
300	127,81	163,54	11,37	10,38
450	125,94	162,15	11,00	10,88
600	128,75	164,58	10,12	9,75
Valores de F				
Fontes (F)	0,23 ns	2,78 ns	0,07 ns	0,68 ns
Doses (D)	0,07 ns	2,7 ns	0,98 ns	0,26 ns
F x D	0,63 ns	0,52 ns	0,76 ns	0,30 ns
RL	0,002 ns	7,36 ns	0,76 ns	0,15 ns
RQ	0,004 ns	0,87 ns	2,06 ns	0,42 ns
C.V. (%)	9,05	7,15	21,92	22,34

ns Valores não diferem segundo o teste F a 5% de probabilidade (p<0,05).
RL - Regressão linear; RQ - Regressão quadrática.

Na Tabela 3, verificou-se que não houve diferença significativa para o teor de N em folhas, para fontes de N e doses de Mo aplicadas via foliar, concordando com os resultados obtidos por Fullin et al. (1999), que estudando o efeito de N e Mo no feijoeiro irrigado, verificaram que os tratamentos não influenciaram o teor de N foliar. Por outro lado, Andrade et al. (1996) avaliando o efeito de adubações nitrogenadas e molíbdicas e inoculação com *Rhizobium leguminosarum* e Rodrigues et al. (1996) estudando resposta de cultivares de feijão à doses de Mo aplicadas via foliar, observaram resposta ao Mo sobre o número médio de vagens por planta.

Para as fontes de N, sobre efeito isolado, Arf et al. (2007) também não verificaram efeitos significativos e Souza (2006) também não verificaram efeitos das

fontes de N (sulfonitrato de amônio e uréia) sobre o teor de N foliar. Para as doses de Mo não houve diferenças significativas para os parâmetros analisados.

Soratto et al. (2001), ao estudar o comportamento do feijoeiro irrigado a aplicação de N em cobertura e Mo via foliar verificaram que houve efeito significativo sobre o número de vagens por planta, com os dados se ajustando à função linear crescente. No entanto, para o número de vagens por planta e de grão por planta, verifica-se que no segundo ano de cultivo houve diferenças entre as fontes de N utilizadas, com maior valor obtido no tratamento com aplicação do sulfonitrato de amônio.

Tabela 3. Teor de N nas folhas, número de vagens e de grãos por planta de feijoeiro de inverno em função de fontes de N e doses de Mo via foliar. Selvíria (MS), 2006 e 2007.

Tratamentos	Teor de N (g kg ⁻¹)		Vagens planta ⁻¹		Grãos planta ⁻¹	
	2006	2007	2006	2007	2006	2007
Fontes de N						
Uréia	43,70	38,45	18,90	18,30 b	72,50	86,00 b
Sulf. de amônio	44,65	38,40	18,85	20,20 a	69,15	100,30 a
Doses de Mo (g ha⁻¹)						
0	42,75	38,87	18,50	18,00	71,12	90,75
150	43,50	39,50	16,75	10,13	64,12	91,63
300	43,87	37,88	19,25	21,75	73,37	103,25
450	46,87	38,88	19,50	19,38	76,12	97,75
600	43,87	37,50	17,87	18,00	69,37	82,37
Valores de F						
Fontes (F)	0,62 ns	0,003 ns	0,83 ns	4,98*	0,49 ns	5,54 *
Doses (D)	1,36 ns	0,70 ns	0,74 ns	2,60 ns	0,72 ns	1,34 ns
F x D	1,49 ns	0,54 ns	0,42 ns	3,93 ns	0,64 ns	1,54 ns
RL	1,72 ns	0,63 ns	0,13 ns	0,007 ns	0,25 ns	0,24 ns
RQ	0,93 ns	0,45 ns	0,17 ns	7,88 ns	0,09 ns	3,81 ns
C.V. (%)	8,67	7,00	19,87	14,00	21,29	20,63

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (p<0,05).

* Médias significativas segundo o teste F a 5% de probabilidade (p<0,05).

ns Valores não diferem segundo o teste F a 5% de probabilidade (p<0,05).

RL - Regressão linear; RQ - Regressão quadrática.

Na Tabela 4, estão apresentados os valores médios de grãos por vagem, massa de 100 grãos e produtividade de grãos. Verificou-se que não houve diferença significativa para os componentes estudados nos dois anos de cultivo em relação às fontes de N e doses de Mo, não ocorrendo interações significativas entre fontes de N x doses de Mo. Contrariamente, Arf et al. (2004) afirmam que o número de grãos por vagem foi influenciado pelo aumento de doses de N. Porém, é importante ressaltar que esta é uma característica varietal, sendo pouco influenciada pelas alterações do ambiente, sendo, portanto, mais relacionada com o cultivar utilizado. Alvarez et al. (2005) também não constataram aumento significativo no número de grãos por vagem, massa de 100 grãos e produtividade em função das fontes nitrogenadas.

No entanto, Vieira et al. (2005), em experimentos realizados nos municípios de Oliveira, Lavras e Ijaci, no Estado de Minas Gerais, não detectaram efeitos significativos das doses de Mo sobre a produtividade de grãos para os solos de Oliveira e Lavras, onde o pH ligeiramente mais baixo poderia ter indicativo de possibilidade de respostas. Ao contrário, em Ijaci, local de maior pH, houve resposta do rendimento de grãos à aplicação de Mo, com os dados ajustando-se ao modelo quadrático, com o ponto máximo estimado com a dose de 143g ha⁻¹, superiores às doses encontradas por Rodrigues et al. (1996) e Berger et al. (1993), provavelmente em função de baixos teores nativos do micronutriente, indicando que esses resultados diferem nos diferentes tipos de solo.

Tabela 4. Valores médios de grãos vagem⁻¹, massa de 100 grãos e produtividade de feijoeiro de inverno em função de fontes de N e doses de Mo via foliar. Selvíria (MS), 2006 e 2007.

Tratamentos	Grãos vagem ⁻¹		Massa de 100 grãos (g)		Produtividade (kg ha ⁻¹)	
	2006	2007	2006	2007	2006	2007
Fontes de N						
Uréia	3,9	4,73	28,95	27,50	2351,0	2835,0
Sulf. de amônio	4,0	5,00	28,95	27,50	2358,0	2930,0
Doses de Mo (g ha⁻¹)						
0	3,87	5,05	28,87	28,13	2328,0	2807,0
150	4,00	4,88	29,50	27,50	2317,0	2959,0
300	4,00	4,71	29,00	27,63	2416,0	2865,0
450	3,87	5,09	28,62	27,38	2306,0	2957,0
600	4,00	4,60	28,75	27,38	2407,0	2957,0
Valores de F						
Fontes (F)	0,39 ns	1,47 ns	0,001 ns	0,33 ns	0,01 ns	0,71 ns
Doses (D)	0,14 ns	0,72 ns	0,31 ns	0,64 ns	0,45 ns	0,32 ns
F x D	0,14 ns	0,33 ns	0,52 ns	0,74 ns	1,53 ns	0,36 ns
RL	0,05 ns	0,77 ns	0,34 ns	1,74 ns	0,36 ns	0,18 ns
RQ	0,03 ns	0,012 ns	0,15 ns	0,36 ns	0,002 ns	0,001 ns
C.V. (%)	12,89	14,32	5,96	4,00	9,35	12,49

ns Valores não diferem segundo o teste F a 5% de probabilidade (p<0,05).

RL - Regressão linear; RQ - Regressão quadrática.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitiram concluir que:

a) O uso de uréia ou sulfonitrato de amônio como fontes de N não afetam a produtividade do feijoeiro e o produtor pode optar pela fonte com menor custo, no caso a uréia;

b) A aplicação de Mo via foliar em doses de até 600 g ha⁻¹ não interfere nos componentes de produção e produtividade de grãos do feijoeiro irrigado cultivado em sistema plantio direto.

ALVAREZ, A. C. C.; ARF, O.; ALVAREZ, R. C. F.; PEREIRA, J. C. R. Resposta do feijoeiro à aplicação de doses e fontes de nitrogênio em cobertura no sistema de plantio direto. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v. 27, n. 1, p. 69-75, 2005.

AMBROSANO, E. J.; WUTKE, E. B.; BULISANI, E.; CANTARELLA, H. Feijão. In: RAIJ, B. van; CANTARELLA, H. QUAGGIO, J. A., FURLANI, A. M. C. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2.ed. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 1996. p. 194-195. (Boletim Técnico 100).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL. Anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2007.

ANDRADE, M. J. B.; ALVARENGA, P. E.; SILVA, R.; CARVALHO, J. G.; LUNKES, J. A. Resposta do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) às adubações nitrogenadas e molíbdicas e à inoculação com *Rhizobium leguminosarum* bv. *Phaseolus*. In: REUNIÃO NACIONAL DE

- PESQUISA DE FEIJÃO, Goiânia, 1996. Anais. Goiânia: Embrapa - CNPAF, 1996. p. 79-81.
- ARF, M. V.; BUZETTI, S.; ODA, S. Y.; FERREIRA, J. P.; ANDREOTTI, M.; ARF, O. Fontes e épocas de aplicação de nitrogênio em feijoeiro no sistema de plantio direto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO SOLO, Gramado, 2007. (CD-ROOM).
- 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, v. 39, n. 2, p. 131-138, 2004.
- BARBOSA, G. F. Doses de nitrogênio e de molibdênio no feijão de inverno cultivado em sistema plantio direto. Ilha Solteira: UNESP/Campus de Ilha Solteira, 2005. 40 f. (Trabalho de Conclusão de Curso - TCC).
- BERGER, P. G.; VIEIRA, C.; ARAÚJO, G. A. A.; MIRANDA, G. V. Adubação molibídica por via foliar na cultura do feijão: efeitos e épocas de aplicação. In: REUNIAO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJAO, Londrina, 1993. Resumos. Londrina: IAPAR, 1993. (Resumos, 160).
- CHAGAS, J. M.; VIEIRA, C.; ARAÚJO, G. A. A.; GOMES, J. M. Efeito da adubação NK sobre a cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) no inverno. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, Viçosa, MG, 1995. Resumos. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1995. p. 1291-1293.
- BUZETTI, S.; ROMEIRO, P. J. M.; ARF, O.; SÁ, M. E.; GUERREIRO NETO, G. Efeito da adubação nitrogenada em componentes da produção do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), cultivado em diferentes densidades. Cultura Agrônômica, v. 1, n. 1, p. 11-19, 1992.
- DALASTRA, I. M.; GUIMARÃES, V. F.; LOPES, M. C.; ANDREOTTI, M.; SANTOS, W. J. M. M.; BRACHTVOGEL, E. L.; KOLLING, J. A. Produtividade do feijão das águas em função do modo de aplicação e fontes de adubos nitrogenados em sistema plantio direto. In: FERTBIO, Lages, 2004. Anais. Lages: Monferrer, 2004. (CD-ROM).
- DOURADO NETO, D.; FANCELLI, A. L. Produção de feijão. Guaíba: Agropecuária, 2000. 385 p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.
- FAO - Food and Agriculture Organization. Base de dados FAOSTAT. Disponível em: <http://apps.fao.org>. Acesso em: 16 fev. 2006.
- FERNADES, A. F.; ARF, A.; BINOTTI, F. F. S.; JUNIOR, A. R.; SÁ, M. E.; BUZETTI, S.; RODRIGUES, R. A. F. Molibdênio foliar e nitrogênio em feijoeiro cultivado no sistema plantio direto. Acta Scientiarum. Agronomy, v. 27, n. 1, p. 7-15, 2005.
- FERNANDEZ, F.; GEPTS, P.; LÓPEZ, M. Etapas de desarrollo en la planta de frijol. In: LÓPEZ, M.; FERNÁNDEZ, F.; SCHOONHOVEN, A. van. Investigación y producción. Cali: CIAT, 1985. p. 61-78.
- FERREIRA, D. F. Sisvar versão 4.2. Lavras: DEX/UFLA, 2003. 79 p.
- FULLIN, E. A.; ZANGRANDE, M. B.; LANI, J. A.; MENDONÇA, L. F.; DESSAUNE FILHO, N. Nitrogênio e molibdênio na adubação do feijoeiro irrigado. Revista Agropecuária Brasileira, v. 34, n. 7, p. 1145-1149, 1999.
- MARSCHNER, H. Mineral nutrition of higher plants. 2.ed. New York: Academic Press, 1995. 889 p.
- PESSOA, A. Feijão. [s.l.: s.n.], 2000. Disponível em: <http://www.mre.gov.br/cdbrasil/itamaraty/web/port/economia/agric/producao/feijao/index.htm>. Acesso em: 28 jan. 2005.

- PIRES, A. A.; LEITE, U. T.; ARAÚJO, G. A. A. Interferência de épocas e partição da aplicação de Mo via foliar na absorção de Mo e N pelo feijoeiro. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, Viçosa, MG, 2002. Resumos expandidos. Viçosa, MG: UFV, 2002a. p. 677-680.
- PIRES, A. A.; LEITE, U. T.; ARAÚJO, G. A. A.; FERREIRA, A. C. B.; RIBEIRO, J. M. O. Acúmulo de Mo e de N pelo feijoeiro, cv. Manteigão Fosco 11, em resposta a doses crescentes de Mo. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, Viçosa, MG. Resumos expandidos. Viçosa, MG: UFV, 2002b. p. 681-684.
- RODRIGUES, J. R. M.; ANDRADE, M. J. B.; CARVALHO, J. G. Resposta de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) a dose de molibdênio aplicadas a via foliar. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 20, n. 3, p. 323-333, 1996.
- SARRUGE, J. R.; HAAG, H. P. Análises químicas em plantas. Piracicaba: ESALQ/USP, 1974. 56 p.
- SATO, R. H.; CÔRREA, J. B. D.; RIBEIRO, G. J. T.; ANDRADE, M. J. B.; GOMES, C. N. Dose de nitrogênio em cobertura na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) no sistema convencional e plantio direto. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, Viçosa, MG, 2002. Resumos expandidos. Viçosa, MG: UFV, 2002. p. 804-806.
- SORATTO, R. P.; SILVA, T. R. B.; ARF, O.; CARVALHO, M. A. C. Níveis e épocas de aplicação de nitrogênio em cobertura no feijoeiro irrigado em plantio direto. *Cultura Agrônômica*, v. 10, n.1, p. 89-99, 2001.
- SOUZA, E. D. Efeito de fontes, doses e épocas da adubação nitrogenada sobre os componentes de produção e a produtividade do feijoeiro irrigado em plantio direto. Ilha Solteira: UNESP/Campus de Ilha Solteira, 2006. 26 f. (Dissertação de Mestrado).
- STONE, L. F.; PEREIRA, A. L. Sucessão arroz-feijão irrigado por aspersão: efeito de espaçamento entre linhas, adubação e cultivar na produtividade e nutrição do feijoeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 29, n. 10, p. 1577-1592, 1994.
- VIEIRA, C.; PAULA JÚNIOR, T. J.; BORÉM, A. Feijão. 2.ed. Viçosa, MG: UFV, 2006. 600 p.
- VIEIRA, N. M. B.; JUNIOR, J. A.; FRANZOTE, B. P.; ANDRADE, M. J. B.; CARVALHO, J. G. Adubação foliar com molibdênio na cultura do feijoeiro. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, Goiânia, 2005. Anais. Goiânia: UFV, 2005. p. 922-925.

