

# Nitrogênio em cobertura no feijoeiro cultivado em plantio direto sobre diferentes coberturas vegetais

Tiago Roque Benetoli da Silva<sup>1\*</sup>, Gustavo Henrique Hoff Grutka<sup>2</sup>, Suelen Cristina Mendonça Maia<sup>3</sup> e Lucas Barbosa de Freitas<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Curso de Agronomia, Faculdade Assis Gurgacz, Av. das Torres, 500, 85800-000, Cascavel, Paraná, Brasil. <sup>2</sup>Centro de Pesquisa São Vicente, Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. <sup>3</sup>Curso de Agronomia, Unidade Universitária de Cassilândia, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Cassilândia, Mato Grosso do Sul, Brasil. \*Autor para correspondência. E-mail: benetoli@fag.edu.br

**RESUMO.** O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação ou não de nitrogênio em cobertura em feijão “das águas”, cultivado após diferentes coberturas vegetais. O experimento foi conduzido em Campo Grande, Estado de Mato Grosso do Sul. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições. As parcelas foram constituídas por diferentes coberturas vegetais (milho adensado, algodão e trigo) e as subparcelas, pela aplicação ou não de nitrogênio em cobertura (0 e 70 kg ha<sup>-1</sup>). A semeadura do feijão (Carioca Precoce) foi realizada em setembro de 2005. Foram realizadas as seguintes avaliações: ciclo, população de plantas, componentes da produção, massa de 100 grãos, produtividade, matéria seca na colheita e teor de proteína bruta nos grãos. Pode-se concluir que houve aumento de produtividade do feijoeiro, quando cultivado após a cultura do trigo, e a adubação nitrogenada em cobertura proporcionou incremento na produtividade.

**Palavras-chave:** Feijão “das águas”, *Phaseolus vulgaris* L., adubação nitrogenada.

**ABSTRACT. Nitrogen sidedressing on common bean cultivated in no-tillage system on different vegetal covers.** The present work had as objective to evaluate the effect of application or not of nitrogen in covering on “water” beans, cultivated under different vegetal covers. The experiment was carried out in Campo Grande, Mato Grosso do Sul State, Brazil. The experimental design was randomized blocks in an split-plot outline scheme, with four repetitions. The parcels were constituted by different vegetal covers (high density maize, cotton and wheat) and subparcels by nitrogen sidedressing application (0 and 70 kg ha<sup>-1</sup>). Bean sowing (Carioca Precocious) was carried out in September, 2005. The following evaluations were conducted: cycle, plant population, components, mass of 100 grains, yield, dry matter and grain crude protein. It can be concluded that bean yield was increased when cultivated after wheat culture, and that nitrogen fertilization in covering increased yield.

**Key words:** water season, *Phaseolus vulgaris* L., nitrogen fertilization.

## Introdução

O feijoeiro comum é a espécie mais cultivada no mundo, entre as demais do gênero *Phaseolus*, e o Brasil é seu maior produtor. Destaca-se também por ser uma importante fonte proteica na dieta humana. Apesar da baixa produtividade no país, em torno de 850 kg ha<sup>-1</sup>, o feijoeiro vem sendo explorado numa diversidade de sistemas de produção, obtendo-se produtividades superiores a 3 mil quilogramas por hectare (YOKOYAMA, 2002).

Um sistema de cultivo interessante é o plantio direto, pois se constitui em eficiente prática para controle da erosão, propicia maior disponibilidade de água e nutrientes para as plantas, melhora tanto as

condições físicas do solo, com o aumento da matéria orgânica, quanto às condições químicas do mesmo (BALBINO et al., 1996). O plantio direto, aliado a uma adubação nitrogenada adequada, pode propiciar aumento na produtividade do feijoeiro, e, segundo Rosolem (1987), a cultura do feijão tem obtido altas respostas ao nitrogênio em todo o Brasil.

Os trabalhos disponíveis sobre o feijoeiro, nesse sistema de produção, são menos numerosos, em comparação com aqueles relativos às culturas de soja, trigo e milho (BALBINO et al., 1996). Entretanto, é crescente o número de trabalhos com a cultura do feijão que confrontam os diversos sistemas de manejo de solo, visando obter informações quanto ao ganho de produtividade no

plantio direto, em relação a outros e, especialmente, ao preparo convencional (STONE; MOREIRA, 2000; 2001; ARF et al., 2004).

As primeiras pesquisas nacionais com o cultivo do feijoeiro, no sistema de plantio direto, foram realizadas pelo Iapar. Os resultados obtidos mostraram a viabilidade da inclusão desta cultura no sistema de rotação de culturas em plantio direto (BALBINO et al., 1996).

Stone e Moreira (2000), avaliando os efeitos de diferentes preparos de solo no uso da água e na produtividade do feijoeiro em um LATOSSOLO VERMELHO-Escuro, no município de Santo Antônio de Goiás – Estado de Goiás, concluíram que o sistema de plantio direto, com adequada cobertura vegetal, propiciou maior economia de água em comparação ao preparo com grade aradora, arado de aiveca e arado escarificador.

Em experimento realizado no município de Santo Antônio de Goiás – Estado de Goiás, em LATOSSOLO VERMELHO-Escuro, objetivando verificar a resposta do feijoeiro ao nitrogênio em cobertura, em diferentes lâminas de irrigação e preparos de solo, Stone e Moreira (2001) concluíram que a produtividade da cultura, em sistema de plantio, direto aumentou com o tempo de adoção desta prática.

A rotação de culturas consiste em alternar espécies vegetais ao longo dos anos, em uma mesma gleba ou talhão. Inúmeras vantagens têm sido relacionadas a ela, dentre as quais diversificação da renda, melhor aproveitamento das máquinas, controle de plantas daninhas e aumento da produtividade. Além do uso de outras culturas, o uso de adubos verdes pode proporcionar tais vantagens (GOMES JÚNIOR et al., 2008).

Deve-se, então, atentar na escolha da cobertura vegetal do solo, quer como adubo verde ou cobertura morta. Tal escolha deve ser feita no sentido de obter grande produção de biomassa, em que várias espécies que podem ser usadas para melhorar o teor de matéria orgânica no solo (BALBINO et al., 1996). Cruz et al. (2001) ressaltaram que, realmente, é importante priorizar a cobertura do solo. Para tal, as culturas de milho e aveia integradas e de forma planejada, no sistema de rotação, proporcionam alto potencial de produção de restos vegetais após a colheita e elevada relação C/N, garantindo a manutenção de cobertura do solo e maior tempo de permanência na superfície. Pode-se considerar que 6 t ha<sup>-1</sup> de resíduos sobre a superfície do solo sejam adequadas ao sistema, com as quais se consegue boa taxa de cobertura (ALVARENGA et al., 2001).

A rotação de culturas, com o plantio direto, constitui excelente prática conservacionista. Para Salton

et al. (2001), o sucesso do sistema deve seguir algumas premissas básicas, principalmente a rotação de culturas, para garantia de cobertura vegetal no solo.

Avaliando os benefícios que o plantio direto condiciona, Balbino et al. (1996) verificaram que esse sistema elevou os níveis de nutrientes, aumentou a atividade de microrganismos, melhorou o aproveitamento do nitrogênio fixado, melhorou a infiltração de água, proporcionou maior estabilidade aos agregados do solo e, principalmente, aumentou a produtividade do feijoeiro, recomendando rotacionar o feijão com milho, aveia, soja, trigo, leguminosas forrageiras e diferentes tipos de sorgo.

Estudando o efeito de materiais orgânicos no solo, Abboud e Duque (1986) constataram que o uso da cobertura com mucuna-preta proporcionou nodulação mais eficiente e maior acúmulo de N e matéria seca nas plantas de feijão.

O nitrogênio é o elemento de que as plantas mais necessitam e, como o feijão é uma cultura muito exigente em termos nutricionais, relata-se a importância que este elemento tem. Apesar de esta cultura ser uma leguminosa, geralmente o montante fixado não é suficiente para que a planta complete seu ciclo sem apresentar sintomas de deficiência. Torna-se necessária, então, a realização de adubação de cobertura (AMBROSANO et al., 1996).

Deficiências de nitrogênio são mais acentuadas em plantio direto do que no convencional. A rotação de culturas, com a inclusão de leguminosas, permite diminuir a intensidade das deficiências, proporcionando melhoria da produtividade e economia nos gastos com adubo nitrogenado (VOLPE et al., 2008).

Fronza et al. (1994) obtiveram aumento na produtividade do feijoeiro com o acréscimo de N no solo, incremento de 72% em relação ao tratamento-testemunha, o que indica a eficiência da adubação em cobertura e confirma que o feijoeiro pode responder a doses elevadas de nitrogênio.

Silva et al. (2003) em Selvíria, Estado de Mato Grosso do Sul, estudando o efeito de doses e épocas de aplicação de nitrogênio em cobertura, verificaram que, com a aplicação de doses crescentes de nitrogênio no solo, houve aumento significativo tanto em alguns componentes de produção como na produtividade.

Assim, o trabalho teve como objetivo verificar o efeito da aplicação ou não de nitrogênio em cobertura em feijão “das águas”, semeado em sistema de plantio direto, após diferentes coberturas vegetais (milho adensado, algodão e trigo).

## Material e métodos

O experimento foi conduzido na Base de Pesquisa São Vicente na Universidade Católica Dom Bosco, no município de Campo Grande, Estado de Mato Grosso do Sul, entre os paralelos 17 e 21, latitude Sul e os meridianos 53 e 56, longitude Oeste.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições. As parcelas foram constituídas por diferentes coberturas vegetais (milho adensado, algodão e trigo); já as subparcelas foram compostas pela aplicação ou não de nitrogênio em cobertura (0 e 70 kg ha<sup>-1</sup>).

Antes da semeadura do feijoeiro, procedeu-se à colheita do milho e ao manejo químico de todas as áreas (milho adensado, algodão e trigo), utilizando-se herbicida (glyphosate) na dose de 1.400 g ha<sup>-1</sup> do i.a.

A área experimental estava localizada em solo classificado como NEOSSOLO QUARTZARÊNICO (EMBRAPA, 1999), cujas análises químicas (0-20 cm) apresentaram 8 mg dm<sup>-1</sup> de fósforo; 19,6 g kg<sup>-1</sup> de MO; 3,8 pH em CaCl<sub>2</sub>; 0,13; 1,4; 1,2; 4,3; 7,0 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de K, Ca, Mg, H+Al, CTC, respectivamente, e V% = 38,9. Não foi realizada calagem.

As sementes foram tratadas com thiamethoxam (140 g do i.a. 100 kg<sup>-1</sup> de sementes) e com anilida (40 g do i.a. 100 kg<sup>-1</sup> de sementes). A fonte de nitrogênio utilizada foi a uréia e, após sua aplicação, houve precipitação pluvial, evitando possíveis perdas por volatilização.

A semeadura do feijão, cultivar Carioca Precoce (Pitoco), foi realizada em 19 de setembro de 2005, com adubação constituída de 400 kg ha<sup>-1</sup> do fertilizante 2-20-10, com base na análise química do solo e nas recomendações de Ambrosano et al. (1996). Cada subparcela experimental foi composta por seis linhas de 5 m de comprimento, espaçadas entre si por 0,45 m. Consideraram-se as quatro linhas centrais como área útil, desprezando-se 0,5 m de ambas as extremidades.

As irrigações foram realizadas por meio de sistema de irrigação por aspersão convencional. Os demais tratos culturais e fitossanitários foram os, normalmente, recomendados à cultura do feijão “das águas” para a região. Aos 30 DAE foi realizada adubação de cobertura com potássio, na dose de 60 kg ha<sup>-1</sup>, cuja fonte foi o KCl.

A colheita foi realizada manualmente, ocorrendo no dia 20/12/2005, totalizando um ciclo de 84 dias.

Foi realizada análise de variância (teste F) para todos dados; quando o valor de F foi significativo em

5% de probabilidade, procedeu-se ao teste de Tukey para comparação das médias, tanto das parcelas quanto das subparcelas.

## Resultados e discussão

Pode-se observar, na Tabela 1, que nem as coberturas vegetais nem a aplicação de nitrogênio em cobertura causaram diferença significativa no número de vagens por planta ou de grãos por planta. Embora em alguns trabalhos de pesquisa (SILVEIRA; DAMASCENO, 1993, GOMES JÚNIOR et al., 2008) tenha-se constatado aumento do número de vagens por planta em resposta à aplicação de doses crescentes de N, Arf et al. (1991) não observaram este efeito ao variarem as doses desse nutriente, de 0 a 40 kg ha<sup>-1</sup>. A aplicação de nitrogênio em cobertura não proporcionou aumento no número de grãos por planta, o que discorda dos resultados obtidos por Calvache (1997), Silva et al. (2000 e 2003).

**Tabela 1.** Número de vagens e de grãos por planta e número de grãos por vagem de feijoeiro em função das coberturas vegetais e de N aplicado em cobertura. Campo Grande, Estado do Mato Grosso do Sul, 2005.

Tratamentos Coberturas (C)	Vagem/planta	Grão/planta número	Grão/vagem
Milho	9,3 a	33 a	3,6 ab
Algodão	10,6 a	35 a	3,2 b
Trigo	13,6 a	50 a	3,7 a
CV (%)	30	29	5
Nitrogênio <sup>1</sup> (N)			
0	10,7 a	38 a	3,6 a
70	11,8 a	40 a	3,4 a
CV (%)	32	34	8
Teste F			
C	n.s.	n.s.	*
N	n.s.	n.s.	n.s.
C * N	n.s.	n.s.	n.s.

<sup>1</sup>Expresso em kg ha<sup>-1</sup>. Médias seguidas de mesma letra, dentro de cada parâmetro, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. n.s. = não-significativo. \* = significativo a 5% de probabilidade.

Pode-se observar, também, que a cobertura vegetal proporcionada pelos restos de trigo aumentou o número de grãos por vagem, quando comparada com os outros tratamentos.

Pela Tabela 2, observa-se que as coberturas vegetais e o nitrogênio em cobertura não proporcionaram efeito significativo na população final nem na massa de 100 grãos. Segundo Silva et al. (2003), doses crescentes de N não causam grande variação na massa de 100 grãos. Estes resultados corroboram os obtidos por Arf et al. (1991).

A produtividade (Tabela 2) foi influenciada pelas diferentes coberturas vegetais. O trigo proporcionou maior produtividade (2.404 kg ha<sup>-1</sup>) quando comparado com os restos vegetais oriundos de milho (944 kg ha<sup>-1</sup>) e algodão (1.235 kg ha<sup>-1</sup>).

**Tabela 2.** População final, massa de 100 grãos e produtividade do feijoeiro em função das coberturas vegetais e de N aplicado em cobertura. Campo Grande, Estado do Mato Grosso do Sul, 2005.

Tratamentos Coberturas (C)	População final	Massa de 100 grãos gramas	Produtividade kg ha <sup>-1</sup>
Milho	238.889 a	21,4 a	944 b
Algodão	241.666 a	22,7 a	1.235 b
Trigo	232.639 a	22,9 a	2.404 a
CV (%)	10	7	29
Nitrogênio <sup>1</sup> (N)			
0	230.092 a	21,8 a	1.242 b
70	245.370 a	22,9 a	1.814 a
CV (%)	13	9	31
Teste F			
C	n.s.	n.s.	**
N	n.s.	n.s.	**
C * N	n.s.	n.s.	n.s.

<sup>1</sup> Expresso em kg ha<sup>-1</sup>. Médias seguidas de mesma letra, dentro de cada parâmetro, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. n.s. = não-significativo. \*\* = significativo a 1% de probabilidade.

A aplicação de nitrogênio proporcionou maior produtividade. Este resultado concorda com Arf et al. (1999), Soratto et al. (2000) e Silva et al. (2003), que observaram aumento de produtividade com aplicação de doses de nitrogênio em cobertura. Geralmente, espera-se que o feijoeiro tenha resposta ao nitrogênio sendo cultivado após culturas que não são leguminosas, pela maior relação C/N que a cobertura vegetal dessas culturas apresenta. Sua decomposição também é mais lenta, indisponibilizando, assim, nutrientes nas fases iniciais das culturas subsequentes (ROSOLEM, 1987; BALBINO et al., 1996).

A menor produtividade (944 kg ha<sup>-1</sup>), obtida no experimento, pode ser comparada com a média nacional, que é de aproximadamente 800 kg ha<sup>-1</sup> (AGRIANUAL, 2005). Isso mostra que a menor produtividade alcançada ainda é maior do que a expectativa, caracterizando-se como boa, apesar de estar abaixo do potencial produtivo da cultura, que já está acima de 3.000 kg ha<sup>-1</sup> (FARIA et al., 2003).

Pode-se observar que a massa seca (Tabela 3) demonstrou diferença significativa em função da aplicação de nitrogênio em cobertura. As diferentes coberturas vegetais não proporcionaram diferença significativa na quantidade de massa seca.

Ainda na Tabela 3, observa-se que a proteína bruta dos grãos apresentou diferença significativa em função da aplicação do nitrogênio em cobertura. Aplicando-se 70 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio em cobertura, obtiveram-se grãos com 19% de proteína bruta, em comparação ao tratamento com 0 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, e houve incremento de 2% no teor de proteína bruta nos grãos. De acordo com Epstein e Bloom (2006), o nitrogênio é constituinte de aminoácidos, portanto, com sua aplicação, a tendência é o aumento do teor de proteínas. Silva et al. (2006), trabalhando com aplicação de

nitrogênio em cobertura no feijoeiro, em Botucatu, Estado de São Paulo, observaram incremento significativo de proteína nos grãos conforme aumento da dose de nitrogênio aplicada.

**Tabela 3.** Massa seca e proteína bruta do feijoeiro em função das coberturas vegetais e de N aplicado em cobertura. Campo Grande, estado do Mato Grosso do Sul, 2005.

Tratamentos Coberturas (C)	Massa seca kg ha <sup>-1</sup>	Proteína bruta nos grãos %
Milho	2.370 a	15 b
Algodão	2.736 ab	19 a
Trigo	3.470 a	17 a
CV (%)	17	6
Nitrogênio <sup>1</sup> (N)		
0	2.700 b	17 b
70	3.000 a	19 a
CV (%)	14	5
Teste F		
C	*	*
N	*	*
C * N	n.s.	n.s.

<sup>1</sup> Expresso em kg ha<sup>-1</sup>. Médias seguidas de mesma letra, dentro de cada parâmetro, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. n.s. = não-significativo. \* = significativo a 5% de probabilidade.

Tanto o algodão quanto o trigo proporcionaram maior teor de proteína bruta nos grãos (Tabela 3), quando comparados com o milho.

## Conclusão

Pode-se concluir que houve aumento de produtividade do feijoeiro, quando cultivado após a cultura do trigo, e a adubação nitrogenada em cobertura proporcionou incremento na produtividade.

## Referências

- ABBOUD, A. C. S.; DUQUE, F. F. Efeitos de materiais orgânicos e vermiculita sobre a sequência feijão-milho-feijão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 21, n. 3, p. 227-236, 1986.
- AGRIANUAL 2005. **Anuário Estatístico da Agricultura Brasileira**. São Paulo: Argos Comunicação, 2005.
- ALVARENGA, R. C.; LARA CABEZAS, W. A.; CRUZ, J. C.; SANTANA, D.P. Plantas de cobertura de solo para sistema plantio direto. **Informe Agropecuário**, v. 22, n. 208, p. 25-36, 2001.
- AMBROSANO, E. J.; TANAKA, R. T.; MASCARENHAS, A. A.; RAIJ, B. Van; QUAGGIO, J. A.; CANTARELLA, H. Feijão. In: RAIJ, B. Van; H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: IAC, 1996. p. 194-195. (Boletim Técnico 100).
- 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. I. Solo de alta fertilidade. **Científica**, v. 19, n. 1, p. 29-38, 1991.

- ARF, O.; SILVA, L. S.; BUZZETTI, S.; ALVES, M. C.; SÁ, M. E.; RODRIGUES, R. A. F.; HERNANDEZ, F. B. T. Efeito da rotação de culturas, adubação verde e nitrogenada sobre o rendimento do feijão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 11, p. 2029-2036, 1999.
- ARF, O.; RODRIGUES, R. A. F.; SÁ, M. E.; BUZZETTI, S.; NASCIMENTO, V. Manejo do solo, água e nitrogênio no cultivo de feijão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 2, p. 131-138, 2004.
- BALBINO, L. C.; MOREIRA, J. A. A.; SILVA, J. G.; OLIVEIRA, E. F.; OLIVEIRA, I. P. Plantio direto. In: ARAUJO, R. S. et al. **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**, Piracicaba: Potafós, 1996. p. 301-352.
- CALVACHE, A. M. Efeito da deficiência hídrica e da adubação nitrogenada na produtividade e na eficiência do uso da água em uma cultura do feijão. **Scientia Agricola**, v. 54, n. 3, p. 232-240, 1997.
- CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; ALVARENGA, R. C.; SANTANA, D. P. Plantio direto e sustentabilidade do sistema agrícola. **Informe Agropecuário**, v. 22, n. 208, p. 13-24, 2001.
- EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos**. Rio de Janeiro: Embrapa/CNPQ, 1999.
- EPSTEIN, E.; BLOOM, A. J. **Nutrição mineral de plantas: princípios e perspectivas**. 2. ed. Londrina: Planta, 2006.
- FARIA, L. C.; COSTA, J. G. C.; RAVA, C. A.; DEL PELOSO, M. J.; MELO, L. C.; CARNEIRO, G. E. S.; SOARES, D. M.; CABRERA DIAZ, J. L.; ABREU, A. F. B.; FARIA, J. C.; SARTORATO, A.; SILVA, H. T.; BASSINELLO, P. Z.; ZIMMERMANN, F. J. P. **BRS Requite: nova cultivar de feijoeiro comum de tipo de grão carioca com retardamento do escurecimento do grão**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa/CNPQ, 2003. (Comunicado Técnico, 65).
- FRONZA, V.; VIEIRA, C.; CARDOSO, A. A.; CRUZ, C. D. Resposta de cultivares eretos de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) a espaçamentos entre linhas e níveis de adubação. **Revista Ceres**, v. 41, n. 235, p. 317-326, 1994.
- GOMES JÚNIOR, F.; SÁ, M. E.; MURAISHI, C. T. Adubação nitrogenada no feijoeiro em sistema de semeadura direta e preparo convencional do solo. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 30, supl., p. 673-680, 2008.
- ROSOLEM, C. A. **Nutrição e adubação feijoeiro**. Piracicaba: Potafós, 1987. (Boletim Técnico, 8).
- SALTON, J. C.; FARÍCIO, A. C.; HERNANI, L. C. Rotação lavoura-pastagem no sistema plantio direto. **Informe Agropecuário**, v. 22, n. 208, p. 92-99, 2001.
- SILVA, T. R. B.; SORATTO, R. P.; CHIDI, S. N.; ARF, O.; SÁ, M. E.; BUZZETTI, S. Doses e épocas de aplicação de nitrogênio em cobertura na cultura do feijoeiro de inverno. **Cultura Agronômica**, v. 9, n. 1, p. 1-17, 2000.
- SILVA, T. R. B.; ARF, O.; SORATTO, R. P. Adubação nitrogenada e resíduos vegetais no desenvolvimento do feijoeiro em sistema de plantio direto. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 24, n. 5, p. 81-87, 2003.
- SILVA, T. R. B.; LEMOS, L. B.; TAVARES, C. A. Produtividade e característica tecnológica de grãos adubados com nitrogênio e molibdênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n. 5, p. 739-745, 2006.
- SILVEIRA, P. M.; DAMASCENO, M. A. Doses e parcelamento de K e de N na cultura do feijoeiro irrigado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 28, n. 11, p. 1269-1276, 1993.
- SORATTO, R. P.; SILVA, T. R. B.; CHIDI, S. N.; ARF, O.; SÁ, M. E.; BUZZETTI, S. Feijoeiro irrigado e aplicação de nitrogênio em cobertura e molibdênio via foliar. **Cultura Agronômica**, v. 9, p. 115-32, 2000.
- STONE, L. F.; MOREIRA, J. A. A. Efeitos de sistemas de preparo do solo no uso da água e na produtividade do feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 4, p. 835, 41, 2000.
- STONE, L. F.; MOREIRA, J. A. A. Resposta do feijoeiro ao nitrogênio em cobertura, sob diferentes lâminas de irrigação e preparos do solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 3, p. 473-81, 2001.
- VOLPE, E.; MARCHETTI, M. E.; MACEDO, M. C. M.; ROSA JÚNIOR, E. J. Renovação de pastagem degradada com calagem, adubação e leguminosa consorciada em Neossolo Quartzarênico. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 30, n. 1, p. 131-138, 2008.
- YOKOYAMA, L. P. Aspectos conjunturais da produção de feijão. In: AIDAR, H.; KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F. (Ed.). **Produção do feijoeiro comum em várzeas tropicais**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2002. p. 249-292.

Received on July 11, 2007.

Accepted on March 17, 2008.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.