



XXIX Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas
XIII Reunião Brasileira sobre Micorrizas
XI Simpósio Brasileiro de Microbiologia do Solo
VIII Reunião Brasileira de Biologia do Solo
Guarapari – ES, Brasil, 13 a 17 de setembro de 2010.
Centro de Convenções do SESC

Produtividade do feijoeiro irrigado adubado em cobertura com diferentes doses e fontes de nitrogênio

Marcos Antônio Machado Mesquita⁽¹⁾; Tatiely Gomes Bernardes⁽²⁾; Pedro Marques da Silveira⁽³⁾; Adriana Rodolfo da Costa⁽⁴⁾ & Gláucia Machado Mesquita⁽⁵⁾

- (1) Doutorando do Curso de Pós-Graduação em Agronomia – Bolsista do CNPq – Universidade Federal de Goiás, GO, CEP: 74000-000, marcos_a_mesquita@yahoo.com.br (apresentador do trabalho); (2) Doutoranda do Curso de Pós-Graduação em Agronomia - Bolsista Capes - Universidade Federal de Goiás, GO, CEP: 74000-000, tatielygb@gmail.com; (3) Pesquisador Embrapa Arroz e Feijão, Setor de Sistemas Agrícolas, Santo Antônio de Goiás, GO, CEP: 74000-000, pmarques@cnpaf.embrapa.br; (4) Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Agronomia - Bolsista Capes - Universidade Federal de Goiás, GO, CEP: 74000-000, adriana_rodolfo@yahoo.com.br; (5) Professora Substituta da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, CEP: 74000-000, glauciammesquita@yahoo.com.br

RESUMO – O estudo teve o objetivo de avaliar o efeito de doses e fontes de nitrogênio em cobertura sobre os componentes da produtividade, e a produtividade do feijoeiro irrigado, cultivado no inverno, no Cerrado. Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso, com quatro doses de nitrogênio em cobertura (0 kg ha⁻¹, 50 kg ha⁻¹, 100 kg ha⁻¹ e 150 kg ha⁻¹) e três fontes nitrogenadas (uréia, uréia + NBPT e sulfammo), combinados em esquema fatorial com quatro repetições. Foram avaliados o número de vagens planta⁻¹, número de grãos vagem⁻¹, massa de 100 grãos, estande final e produtividade de grãos do feijoeiro. As fontes nitrogenadas não influenciam na produtividade e os componentes de produtividade do feijoeiro. A produtividade foi influenciada pela adubação nitrogenada.

Palavras-chave: inibidor urease, *Phaseolus vulgaris* L., carbonato de cálcio.

INTRODUÇÃO - O Nitrogênio (N) é o nutriente mais absorvido e extraído pelo feijoeiro, tendo seu uso influência positiva e significativa na produtividade. Em virtude do custo elevado dos fertilizantes nitrogenados e das perdas deste nutriente por vários processos como volatilização, lixiviação e desnitrificação no sistema solo-planta, o que contribui para a poluição ambiental, torna-se de grande interesse a definição de técnicas com as quais se possa maximizar seu uso de forma eficiente (Soratto et al., 2005; Silva et al., 2006).

Segundo Cantarella & Marcelino (2008), alternativas para aumentar a eficiência de uso do N pelas culturas estão relacionadas ao uso de

fertilizantes com maior eficiência (*enhanced-efficiency fertilizers*); estes podem ser classificados em: fertilizantes de liberação lenta ou controlada (com baixa solubilidade em relação a uma fonte solúvel de referência), ou em fertilizantes estabilizados (que contêm aditivos para aumentar o tempo de disponibilidade no solo). Estudos realizados no Brasil com NBPT [N – (n-butil) tiofosfórico triamida] – inibidor de urease - adicionado à uréia aplicada em cana colhida sem despalha a fogo mostraram que o inibidor reduziu à metade as perdas de N-NH₃ por volatilização (Cantarella et al., 2002). No entanto, não houve diferença entre o rendimento de colmos obtidos com uréia e uréia tratada com NBPT. Os benefícios da mistura uréia + NBPT são dependentes das mesmas variáveis que controlam a volatilização da amônia e ainda não se pode assumir que a redução das perdas de N-NH₃ será convertida em aumento de produção de culturas (Watson et al., 1998).

Cantarella et al., (2004) avaliaram a aplicação de fontes de N em milho e obtiveram maior produtividade de grãos e menor perda de volatilização de amônia no tratamento com uréia tratada com NPBT, 7868 kg ha⁻¹ e 12,2 % respectivamente, quando comparada com o tratamento com uréia, 6960 kg ha⁻¹ e 62,3% respectivamente. Cunha et al., (2008) concluíram que a aplicação de uréia aditivada com NBPT em cobertura no feijoeiro não foi capaz de promover aumentos significativos de produtividade quando comparada com a uréia comum, 3102 kg ha⁻¹ e 2962 kg ha⁻¹, respectivamente.

Neste contexto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de quatro doses de nitrogênio e três fontes de fertilizantes nitrogenados em cobertura no feijoeiro irrigado.

MATERIAL E MÉTODOS - O experimento foi desenvolvido no período de junho a setembro de 2009, na Embrapa Arroz e Feijão, no município de Santo Antônio de Goiás, GO (latitude 16°28'00"S, longitude 49°17'00"W e altitude de 823 metros). Segundo a classificação de Köppen, o clima é do tipo Aw, tropical de savana, megatérmico, com temperatura média anual do ar de 22,6 °C, com médias mínimas e máximas de 14,1 °C e 31,3 °C, respectivamente. A perda média anual por evaporação, medida em tanque classe "A", é da ordem de 1938 mm (Silva et al., 2004). A análise do solo da área experimental, classificado como Latossolo Vermelho distrófico, de textura argilosa (580 g kg⁻¹ de argila, 130 g kg⁻¹ de silte e 290 g kg⁻¹ de areia), apresentou: pH (H₂O): 5,49; Ca: 1,29 cmolc dm⁻³; K: 0,33 cmolc dm⁻³; P: 24,93 mg dm⁻³; e matéria orgânica: 21 g dm⁻³.

Utilizou-se o delineamento de blocos completos ao acaso, em esquema fatorial 3x4, sendo os tratamentos constituídos da aplicação de quatro doses de N (0 kg ha⁻¹, 50 kg ha⁻¹, 100 kg ha⁻¹, e 150 kg ha⁻¹), utilizando-se três fontes de N (uréia, uréia + NBPT e Sulfammo), aplicados em cobertura à lanço, com quatro repetições. Cada parcela foi constituída por 5 linhas de 6 m de comprimento e, tendo como área útil, as 3 linhas centrais, desprezando 0,5 m em cada extremidade.

O plantio do feijoeiro foi realizado no dia 19 de junho de 2009, sobre uma área preparada em cultivo convencional. Utilizou-se a cultivar Pérola de plantas do tipo III e grãos tipo carioca, semeada mecanicamente no espaçamento de 0,50 m nas entrelinhas e 10 - 12 sementes por metro. Foi utilizado no plantio 250 kg ha⁻¹ da fórmula 5-30-15. A cobertura nitrogenada foi realizada aos 28 dias após a emergência. O produto comercial Sulfammo (26-00-00 + cálcio 5%, enxofre 9%, magnésio 2% e boro 0,3%) é um fertilizante fornecedor de nitrogênio nas formas amídica e amoniacal, associado ao carbonato de cálcio marinho. Durante a cobertura foram adicionadas nas fontes uréia e uréia + NBPT, os nutrientes contidos na formulação do Sulfammo. As irrigações foram realizadas por meio do sistema pivô de central, em turnos e quantidades de água de acordo com os estádios fenológicos e necessidade hídrica da cultura.

Foram realizadas as seguintes avaliações: número de vagens por planta, número de grãos por vagens e massa de 100 grãos (13% base úmida) de três plantas de feijão coletadas por parcela, ao acaso, dentro da área útil, e a produtividade de grãos,

obtida com a colheita de seis metros nas três linhas centrais de cada parcela. A trilhagem foi realizada manualmente. Os grãos obtidos foram pesados, e os dados transformados para kg ha⁻¹ (13% base úmida).

Os dados foram submetidos às análises de variância e de regressão, com uso dos Sisvar (Ferreira, 2008) e o software SigmaPlot, for Windows 4.0, respectivamente. Os modelos de regressão foram escolhidos com base na significância dos coeficientes de regressão, testados pelo teste t a 1, 5 e 10% de probabilidade, e também de acordo com os coeficientes de determinação e a resposta biológica das características em estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO - A emergência das plantas de feijão ocorreu uniformemente aos sete dias após a semeadura. O florescimento pleno foi registrado aos 48 dias após a emergência totalizando ciclo de 96 dias entre a semeadura até a colheita.

Não houve efeito significativo das fontes nitrogenadas, e da interação desta com as doses de nitrogênio, para as variáveis estudadas (Tabela 1). Corroborando com Binotti et al. (2010), que avaliaram o uso das fontes nitrogenadas uréia (U), sulfato de amônio (SA) e U+SA (1:1) no feijoeiro, e não obtiveram efeito significativo para as variáveis número de vagem por planta, número de grãos por vagem, massa de 100 grãos e estande final. No entanto, os mesmo autores citam o efeito destas fontes na produtividade do feijoeiro.

As variáveis número de vagem por planta, número de grãos por vagem, massa de 100 grãos e estande final, não foram influenciadas significativamente pelas doses de nitrogênio (Tabela 1). Binotti et al. (2010) obtiveram que o número de grãos vagem⁻¹ no feijoeiro não foi influenciado pelas doses crescente de nitrogênio aplicado em cobertura. No entanto, Alvarez et al. (2005) e Arf et al. (2008) verificaram incremento linear para número de vagens por planta quando se aumentou as doses de N em cobertura. Resultados contraditórios também foram obtidos por Kaneko et al. (2010) que verificaram incrementos positivos das doses de nitrogênio na massa de 100 grãos do feijoeiro.

Observa-se na Tabela 1 e Figura 1 que a produtividade de grãos do feijoeiro foi influenciada pela utilização de diferentes doses de nitrogênio. A resposta do feijoeiro à adubação nitrogenada em cobertura foi linear e positiva nos tratamentos com uréia e sulfammo, indicando que no solo em questão existe potencial de resposta às doses maiores que as empregadas neste trabalho. Corroborando com Kaneko et al. (2010), para a cultivar Pérola, concluíram que doses crescentes de N em cobertura aumentaram a produtividade de grãos. Farinelli & Lemos (2010) verificaram que no sistema plantio

direto, a produtividade em relação às doses de N teve o comportamento linear e crescente, ou seja, o emprego de 160 kg ha⁻¹ de N não permitiu a máxima produtividade.

Os tratamentos com uréia + NBPT a produtividade do feijoeiro ajustou à função quadrática, com produtividade máxima de 2940 kg ha⁻¹ na dose de 80 kg ha⁻¹. Silveira et al. (2005) que estudaram o efeito da adubação nitrogenada em feijoeiro cultivado em sistema plantio direto sob sucessão de culturas e concluíram que a produtividade de grãos se ajustou à função quadrática em resposta à adubação nitrogenada na palhada de milho e guandu. Binotti et al. (2010) obtiveram aumento na produtividade de grãos até a aplicação de 198 kg ha⁻¹ de N, e Kikuti et al. (2005), obtiveram incremento na produtividade de feijoeiro de inverno, com doses de 170 kg ha⁻¹ e 144 kg ha⁻¹, respectivamente, em 2000 e 2002; entretanto, há necessidade de se considerar a viabilidade econômica da aplicação de doses elevadas desse nutriente.

CONCLUSÕES – 1. A produtividade e os componentes de produtividade do feijoeiro irrigado no inverno não foram influenciados pelas fontes nitrogenadas; 2. A produtividade do feijoeiro irrigado no inverno é influenciada pelas doses de nitrogênio aplicado em cobertura.

REFERÊNCIAS

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*, 27:69-75, 2005.

ARF, O.; AFONSO, R.J.; ROMANINI JUNIOR, A.; SILVA, M.G.; BUZZETTI, S. Mecanismos de abertura do sulco e adubação nitrogenada no cultivo do feijoeiro em sistema plantio direto. *Bragantia*, 67: 499-506, 2008.

BINOTTI, F.F.S.; ARF, O.; SÁ, M.E.; BUZZETTI, S.; ALVAREZ, A.C.C.; KAMIMURA, K.M. CANTARELLA, H.; MARCELINO, R. Fontes alternativas de nitrogênio para a cultura do milho. *Informações Agronômicas*, Belo Horizonte, 122: 12-14, 2008.

CANTARELLA, H.; GALLO, P.B.; BOLONHEZI, D.; QUAGGIO, J.A. Inibidor de urease para a produção de milho em plantio direto. In: FERTBIO 2004, Reunião Bras. de Fert. do Solo e Nutrição de Plantas, 26, 2004, Lages, SC. Anais. Lages: SBCS/SBM, 2004. CD-ROM.

CANTARELLA, H.; MARCELINO, R. Fontes alternativas de nitrogênio para a cultura do milho. *Informações Agronômicas*, Belo Horizonte, 122: 12-14, 2008.

CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; GALLO, P.B.; BOLONHEZI, D.; ROSSETO, R.; BORTOLETTO, N.; PEREIRA, J.C.; VILA, N.A. Evaluation of the effect of the urease inhibitor NBPT (N-(n-butyl) tiophosphoric acid triamide) on the efficiency of urea fertilizer under Brazilian soil conditions. Technical report, Campinas, Instituto Agrônomo e Fundag, 2002.

CUNHA, P.C.R. da; SILVEIRA, P.M. DA; ALVES JR J.; NASCIMENTO, J.L. Doses e formas de aplicação de uréia comum e aditivada no feijoeiro irrigado cultivado em plantio direto. In: Congresso Nacional de Pesquisa de Feijão, 2008, Campinas - SP. Anais. CONAFE, 9. Campinas, SP: Instituto agrônomo de Campinas, 2008.

FARINELLI, R.; LEMOS, B. Produtividade, eficiência agrônômica, características nutricionais e tecnológicas do feijão adubado com nitrogênio em plantio direto e convencional. *Bragantia*, Campinas, v.69, n.1, p.165-172, 2010.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. *Revista Symposium (Lavras)*, v. 6, p. 36-41, 2008.

Fontes, doses e modo de aplicação de nitrogênio em feijoeiro no sistema plantio direto. *Bragantia*, 68:473-481, 2009.

KANEKO, F.H.; ARF, O.; GITTI, D.C.; ARF, M. V.; FERREIRA, J.P.; BUZZETTI S. Mecanismos de abertura de sulcos, inoculação e adubação nitrogenada em feijoeiro em sistema plantio direto *Bragantia*, v.69:25-133, 2010.

KIKUTI, H.; ANDRADE, M.J.B.; CARVALHO, J.G.; MORAIS, A.R. Nitrogênio e fósforo em feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) variedade cultivada BRS MG Talismã. *Acta Scientiarum*, 27:415-422, 2005.

SILVA, S.C. da; SANTANA, N.M.P. de; PELEGRINI, J.C. Informações Meteorológicas para Pesquisa e Planejamento Agrícola, Referente ao Município de Santo Antônio de Goiás, GO, 2003 - Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2004. p. 34. (Documentos, 163)

SILVA, T.R.B.; LEMOS, L.B.; TAVARES, C.A. Produtividade e característica tecnológica de grãos em feijoeiro adubado com nitrogênio e molibdênio. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 41: p.739-745, 2006.

SILVEIRA, P.M.; BRAZ, A.J.B.P.; KLIEMANN, H.J.; ZIMMERMANN, F.J.P. Adubação nitrogenada no feijoeiro cultivado sob plantio direto em sucessão de culturas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 40:377-381. 2005.

SORATTO, R.P.; CRUSCIOL, C.A.C.; SILVA, L.M.; LEMOS, L.B. Aplicação tardia de nitrogênio no feijoeiro em sistema de plantio direto. *Bragantia*, 64:211-218, 2005.

WATSON, C.J.; POLAND, P.; ALLEN, M.B.D. The efficacy of repeated applications if the urease

inibitor N-(n-butyl) thiophosporic triamide (nBTPT) for improve the efficiency of urea fertiliser utilization on temperature grassland. Grass and forage science. 53:137-145, 1998.

Tabela 1. Resumo da análise de variância do rendimento de grãos, do número de vagem por planta, do número de grãos por vagem, da massa de 100 grãos e do estande final do feijoeiro adubado em cobertura com quatro doses de nitrogênio (0, 50, 100 e 150 kg ha⁻¹) e três fontes nitrogenadas (uréia, uréia + NBPT e Sulfammo). Santo Antônio de Goiás, GO, 2009

Fonte de Variação	G.L.	Quadrado Médio				
		Rendimento (kg ha ⁻¹)	Nº vagem planta ⁻¹	Nº de grãos vagem ⁻¹	Massa de 100 grãos (g)	Estande final Plantas m ⁻¹
Bloco	3	220833,4	7,18	0,06	0,81	1,44
Doses	3	1101845,4*	16,28ns	0,02 ns	0,06 ns	0,46 ns
Fontes	2	190896,6 ns	7,72 ns	0,02 ns	3,00 ns	0,59 ns
Doses*Fontes	6	268569,6 ns	1,70 ns	0,15 ns	4,66 ns	0,83 ns
Erro	33	161930,4	3,05	0,07	3,38	0,82
Média	-	2621,80	10,7	5,77	26,18	9,49
C.V. a (%)	-	15,35	16,32	4,60	7,02	9,55

n.s. – não significativo; * - significativos pelo teste de F a 5% de probabilidade.

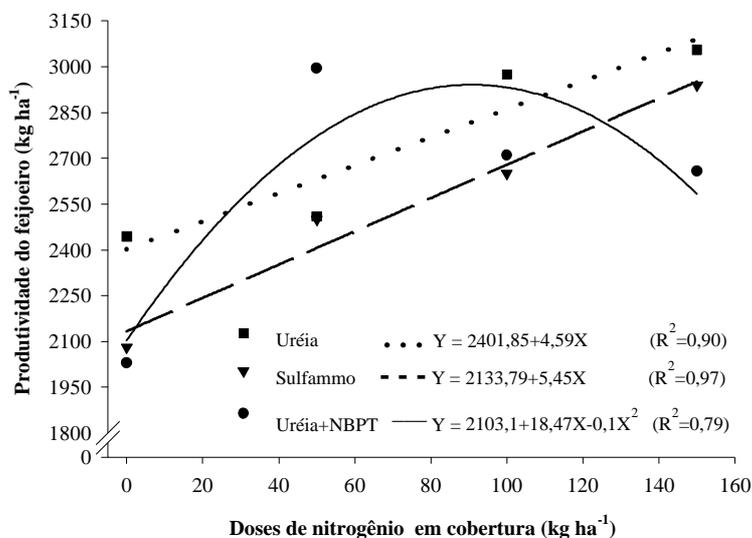


Figura 1. Produtividade do feijoeiro irrigado em função de doses de nitrogênio e de fontes nitrogenadas (uréia, uréia + NBPT e Sulfammo), na Embrapa Arroz e Feijão, Fazenda Capivara, em Santo Antônio de Goiás, GO, Safra 2009