

## ANTECIPAÇÃO DE NITROGÊNIO EM FEIJÃO NO SISTEMA PLANTIO DIRETO

JOÃO KLUTHCOUSKI<sup>1</sup>, PRISCILA DE OLIVEIRA<sup>2</sup>, JOSÉ LAÉRCIO FAVARIN<sup>3</sup>, TARCÍSIO COBUCCI<sup>4</sup>

**INTRODUÇÃO:** A recomendação oficial de adubação nitrogenada para o feijoeiro no Estado de São Paulo (SP), por exemplo, é de 20 a 90 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio (N), de acordo com a produtividade esperada e a classe de resposta ao N, o qual deve ser aplicado entre 15 e 30 dias após a emergência (DAE) das plantas (AMBROSANO et al., 1997). Para o Estado de Minas Gerais (MG), Chagas et al. (1999) recomendam de 20 a 60 kg ha<sup>-1</sup> de N, de acordo com o nível tecnológico, em que o nutriente deve ser fornecido 25 a 35 DAE. Para o Estado de Goiás (GO), são recomendados 10 kg ha<sup>-1</sup> de N na semeadura e 20 a 30 kg ha<sup>-1</sup> de N em cobertura para o cultivo sob regime de chuva e irrigado, respectivamente (Comissão de Fertilidade de Solos de Goiás, 1988). Em resumo, as recomendações oficiais datam da década de 1980, tendo sido baseadas, principalmente, no sistema de preparo convencional do solo. Em relação aos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, tem-se uma nova proposta de recomendação de adubação que, segundo Amado et al. (2002), deve ser dinâmica, incorporando novos resultados de pesquisa, assim que forem disponibilizados. Além disso, o tempo de utilização de culturas de cobertura e do Sistema Plantio Direto (SPD) deverá ser considerado futuramente, visando à redução da dose de adubo mineral. De fato, em alguns casos, em áreas de terras há muitos anos sob SPD, como é o caso de Santa Helena de Goiás, GO, não são esperados efeitos expressivos da adubação nitrogenada, pois, ao longo dos anos, com o uso desse sistema, a imobilização do nitrogênio passa a ser menor, dando lugar à mineralização desse nutriente (Kluthcouski et al., 2006). Um dos procedimentos que vem sendo usado para aferir a suficiência de N nas folhas de algumas espécies vegetais é o uso do clorofilômetro. Para isso, primeiramente é necessário calibrar o equipamento para uma determinada espécie e respectivo cultivar, quando for o caso. No caso específico do feijoeiro, existe na literatura uma calibração para o cultivar Jalo Precoce, com características semelhantes ao BRS Radiante, em termos de ciclo e tipo de planta, sendo que o resultado médio observado foi igual a 35,4, para plantas tidas como satisfeitas em relação à concentração de N nas folhas (SILVEIRA et al., 2003). Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo testar a hipótese de que a época adequada para se fazer a adubação nitrogenada em cobertura na cultura do feijoeiro, provavelmente, será anterior aos 20-30 dias após a emergência da cultura no SPD, diferentemente do que tem sido recomendado atualmente.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi realizado na Embrapa Arroz e Feijão, em delineamento experimental blocos ao acaso, com parcelas subdivididas, com quatro repetições. O tratamento principal constituiu-se de duas épocas de aplicação de N, antecipado – aos dois dias após a semeadura – e em cobertura, aos 20 DAE. As doses de N, na forma de ureia (sem N, 40 kg ha<sup>-1</sup> de N, 80 kg ha<sup>-1</sup> de N e 120 kg ha<sup>-1</sup> de N) constituíram as subparcelas. Cada subparcela apresentava uma área total de 14,6 m<sup>2</sup>, sendo considerada como área útil para a colheita 8,1 m<sup>2</sup>. A semeadura do feijão, cultivar BRS Radiante, ocorreu em 20/05/2009, com espaçamento de 0,45 m e densidade de 12 sementes m<sup>-1</sup>. Na adubação de implantação utilizou-se 400 kg ha<sup>-1</sup> do formulado 00-20-20 (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-KCl). O feijoeiro recebeu um total de 310 mm de água, sendo a irrigação por meio de autopropelido. Avaliou-se a massa da matéria seca da parte aérea (MSPA) do feijoeiro, aos 42 DAE; realizou-se leitura com clorofilômetro aos 44 DAE (expresso em valor SPAD) e quantificou-se o teor de nitrogênio nas folhas, aos 49 DAE, ambos no trifólio mais jovem totalmente expandido. Determinou-se a produtividade de grãos por meio da colheita das plantas da área útil, sendo a massa ajustada para 130 g kg<sup>-1</sup> de umidade. Todos os dados foram submetidos à análise de variância, e quando observou significância pelo teste F, procedeu-se o teste Tukey a 5% de probabilidade, pelo software Assistat

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, Pesquisador, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, joaok@cnpaf.embrapa.br

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma, Pesquisadora, Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, priscila.oliveira@cpac.embrapa.br

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Professor, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, SP, jlfavari@esalq.usp.br

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo, Pesquisador, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, cobucci@cnpaf.embrapa.br

versão 7.5 beta 2010. Realizou-se análise de regressão com os dados quantitativos referentes às doses de N e quando o teste F foi significativo, os resultados foram apresentados na forma gráfica.

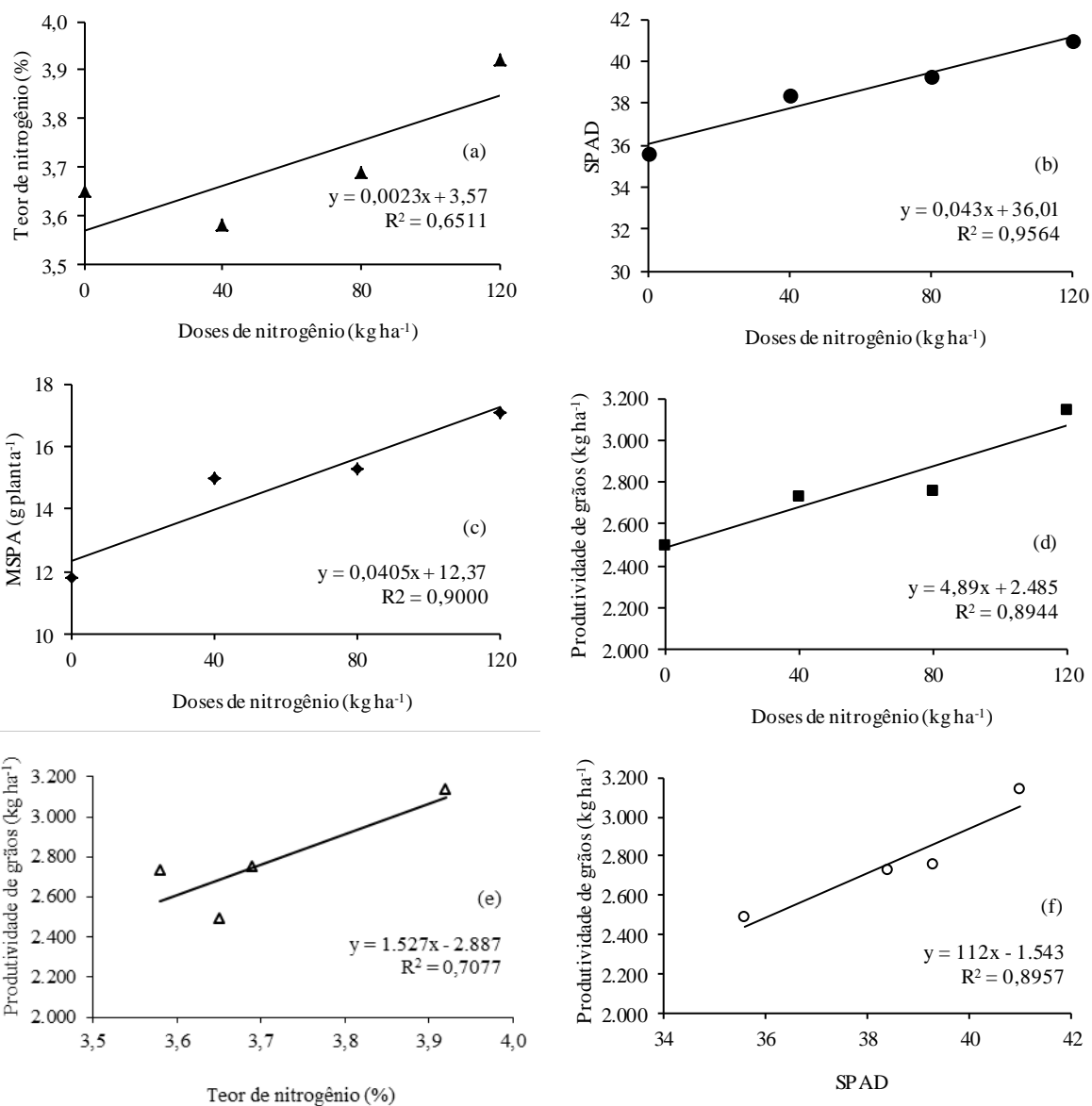
**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Não houve diferença entre a aplicação antecipada de N e aquela feita aos 20 DAE da cultura, em todas as variáveis analisadas (Tabela 1), e tão pouco houve interação entre as épocas de aplicação de N e os níveis de fertilizante. Possivelmente, a ausência de resposta da produtividade à época de fornecimento do fertilizante está relacionada ao pequeno intervalo entre as duas épocas de aplicação (20 dias). Os resultados do presente experimento não permitem concluir que a antecipação do N aumenta a produtividade de grãos, conforme observado por Kluthcouski et al. (2006), os quais verificaram incremento em rendimento do feijoeiro sob antecipação do N. De acordo com os autores, a adubação do feijoeiro pode ser feita de uma única vez, na semeadura, sem a necessidade de cobertura. Contudo, a prática da antecipação de N é operacionalmente mais rápida e não ocasiona danos mecânicos à cultura, uma vez que é realizada antes da emergência das plantas. Diante do exposto, infere-se que a aplicação de N no feijoeiro cultivado no SPD não necessariamente precisa ser feita aos 20-30 DAE da cultura, pois o fornecimento antecipado representa uma nova opção de manejo que não compromete a produtividade de grãos, podendo, inclusive favorecê-la.

**Tabela 1.** Teor de nitrogênio e valores SPAD do trifólio mais jovem totalmente expandido (44 DAE), massa da matéria seca da parte aérea (MSPA) (42 DAE) do feijoeiro e produtividade de grãos de feijão, cv. BRS Radiante, em razão da época de aplicação do nitrogênio, inverno de 2009. Santo Antônio de Goiás-GO<sup>1</sup>

Época de aplicação de nitrogênio <sup>2</sup>	Nitrogênio (%)	SPAD	MSPA (g planta <sup>-1</sup> )	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )
Cobertura <sup>3</sup>	3,73a	39,0a	13,4a	2.750a
Antecipado <sup>4</sup>	3,70a	38,2a	16,2a	2.808a
CV (%)	4,82	4,48	25,3	6,64
DMS	0,20	1,90	4,21	208

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey 5%. <sup>2</sup>Nitrogênio na forma de ureia. <sup>3</sup>Cobertura aos 20 dias após a emergência do feijão. <sup>4</sup>Antecipação aos dois dias após a semeadura do feijão.

Por outro lado, o teor de N nas folhas, o SPAD, a MSPA e a produtividade de grãos responderam linearmente ao fornecimento de N até a dose de 120 kg ha<sup>-1</sup> (Figuras 1a, 1b, 1c, 1d). Tais resultados corroboram aqueles obtidos por Farinelli et al. (2006) e Crusciol et al. (2007) em feijoeiro cultivado sobre palhadas de gramíneas. Além disso, ressalta-se que a produtividade média do feijoeiro mesmo na ausência de N foi elevada (2.493 kg ha<sup>-1</sup>). Provavelmente, essa resposta se deve ao sistema de rotação com pastagem de braquiária nos anos anteriores à realização da pesquisa. A decomposição dos resíduos da parte aérea ou das raízes da forrageira incorporadas ao solo liberou N em quantidade suficiente para a obtenção da referida produtividade. Observando-se as regressões das Figuras 1e e 1f, entende-se que a produtividade de grãos de feijão pode ser melhor estimada a partir do SPAD do que a partir do teor de N nas folhas de feijoeiro. Contudo, deve-se considerar que ambas as análises foram realizadas no estágio R5-R6, ou seja, na época correta para utilização do SPAD, porém, tardia para uma diagnose nutricional.



**Figura 1.** (a) teor de nitrogênio (49 DAE) e (b) leitura do clorofilômetro (44 DAE), ambos no trifólio mais jovem totalmente expandido; (c) massa da matéria seca da parte aérea (MSPA) do feijoeiro (42 DAE), cv. BRS Radiante; (d) produtividade de grãos; (e) produtividade de grãos em função do teor de N nas folhas e (f) produtividade de grãos em função da leitura do clorofilômetro. Dados médios das duas épocas de aplicação de ureia.

**CONCLUSÕES:** A aplicação de N mineral na época da semeadura do feijão proporciona produtividade de grãos semelhante à obtida com a aplicação oficialmente recomendada em cobertura, sendo, portanto, considerada viável; e o feijoeiro responde a doses crescentes de N aplicado tanto em cobertura quanto antecipado para a semeadura.

## REFERÊNCIAS

AMADO, T.J.C.; MIELNICZUK, J.; AITA, C. Recomendação de adubação nitrogenada para o milho no RS e SC adaptada ao uso de culturas de cobertura do solo, sob Sistema Plantio Direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 26, n. p.241-248, jan./mar. 2002.

AMBROSANO, E.J.; WUTKE, E.B.; BULISANI, E.A. Feijão. In: RAIJ, B.V.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: Instituto Agrônomo, 1997. p. 194-195.

CHAGAS, J.M.; BRAGA, J.M.; VIEIRA, C.; SALGADO, L.T.; JUNQUEIRA NETO, A.; ARAÚJO, G.A. de A.; ANDRADE, M.J.B.; LANA, R.M.Q.; RIBEIRO, A.C. Feijão. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V., V.H. (Ed.). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p. 306-307.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DE SOLOS DE GOIÁS. **Recomendações de corretivos e fertilizantes para Goiás: 5ª aproximação**. Goiânia: UFG: EMGOPA, 1988. 101 p. (Informativo técnico, 1).

CRUSCIOL, C.A.C.; SORATTO, R.P.; SILVA, L.M.; LEMOS, L.B. Fontes e doses de nitrogênio para o feijoeiro em sucessão a gramíneas no Sistema Plantio Direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 31, n. 6, p. 1545-1552, nov./dez. 2007.

FARINELLI, R.; LEMOS, L.B.; PENARIOL, F.G.; EGÉA, M.M.; GASPAROTO, M.G. Adubação nitrogenada de cobertura no feijoeiro, em plantio direto e convencional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 2, p. 307-312, fev. 2006.

KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H.; THUNG, M.; OLIVEIRA, F.R.A. Manejo antecipado do nitrogênio nas principais culturas anuais. **Informações Agrônomicas**, Piracicaba, n. 113, p. 1-24, mar. 2006.

SILVEIRA, P.M.; BRAZ, A.J.B.P.; DIDONET, A.D. Uso do clorofilômetro como indicador da necessidade de adubação nitrogenada em cobertura no feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 9, p. 1083-1087, set. 2003