

# MÉTODOS DE APLICAÇÃO DE NITROGÊNIO EM FEIJÃO DE INVERNO NO SISTEMA PLANTIO DIRETO

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

**INTRODUÇÃO:** O manejo de nitrogênio nas culturas consiste na combinação das fontes de fertilizante, das doses, das épocas de fornecimento e do modo de aplicação do insumo. Esse último talvez seja o fator mais negligenciado na prática, porém, a incorporação do fertilizante ao solo é sugerida e aprovada pela pesquisa há muitos anos (HARGROVE, 1988). O método de fornecimento do fertilizante nitrogenado influencia a produtividade das culturas, visto que a disponibilidade dos nutrientes para as plantas pode ser maior ou menor, independentemente da fonte nitrogenada utilizada. Isso significa que a incorporação dos fertilizantes nitrogenados garante menores perdas de N por volatilização. Ao aplicarem fertilizante na superfície do solo, Lara Cabezas e Yamada (1999) encontraram perdas de N por volatilização da uréia acima de 30% e 70%, no preparo convencional e no Sistema Plantio Direto (SPD), respectivamente. A incorporação de qualquer uma das fontes testadas – sulfato de amônio, nitrato de amônio, uréia, uran e sulfuran, independentemente do sistema de manejo do solo, reduziu drasticamente a volatilização do N, sendo mais expressiva no SPD, no qual foi inferior a 5%. Conforme observado por Andreotti et al. (2005), os quais avaliaram quatro fontes de N (sulfato de amônio, nitrato de amônio, uréia e cama de aviário), a produtividade de grãos de feijão é significativamente superior quando os fertilizantes são incorporados ao solo em relação à aplicação sem incorporação. Entende-se que a menor exposição do nutriente frente à demanda pelos micro-organismos do solo é particularmente importante no SPD. Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi comprovar a melhor forma de aplicação de N em cobertura no feijoeiro irrigado cultivado no inverno sobre palhada de milho+braquiária.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi conduzido na Embrapa Arroz e Feijão, em delineamento experimental blocos ao acaso, com parcelas subdivididas, com quatro repetições. Cada subparcela apresentava uma área total de 18,9 m<sup>2</sup>, sendo considerada como área útil para a colheita 10,1 m<sup>2</sup>. Os tratamentos constituíram-se da combinação de três métodos de aplicação do fertilizante – a lanço em área total, na linha superficial e na linha incorporado, como tratamento principal – e 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), constituindo as subparcelas. A semeadura do feijão, cultivar BRS Radiante, ocorreu em 20/05/2009, utilizando-se o 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 com irrigação por autopropelido. As avaliações realizadas foram: número de vagens por planta; número de grãos por vagem; massa de 100 grãos e produtividade de grãos, ajustada para 130 g kg<sup>-1</sup> de umidade e massa da matéria seca da parte aérea (MSPA), aos 42 dias após a emergência (DAE) da cultura. 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 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:** Em relação aos componentes do rendimento números de vagens por planta, número de grãos por vagem e massa de 100 grãos (Tabela 1 e Figuras 1a, 1b e 1c) não se observou diferença significativa em relação aos tratamentos utilizados e tão pouco interação entre eles. Esses resultados discordam dos obtidos por Arf et al. (2004) e concordam, em parte, com os resultados

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, Professor, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, SP, jlfavari@esalq.usp.br

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

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Pesquisador, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, joaok@cnpaf.embrapa.br

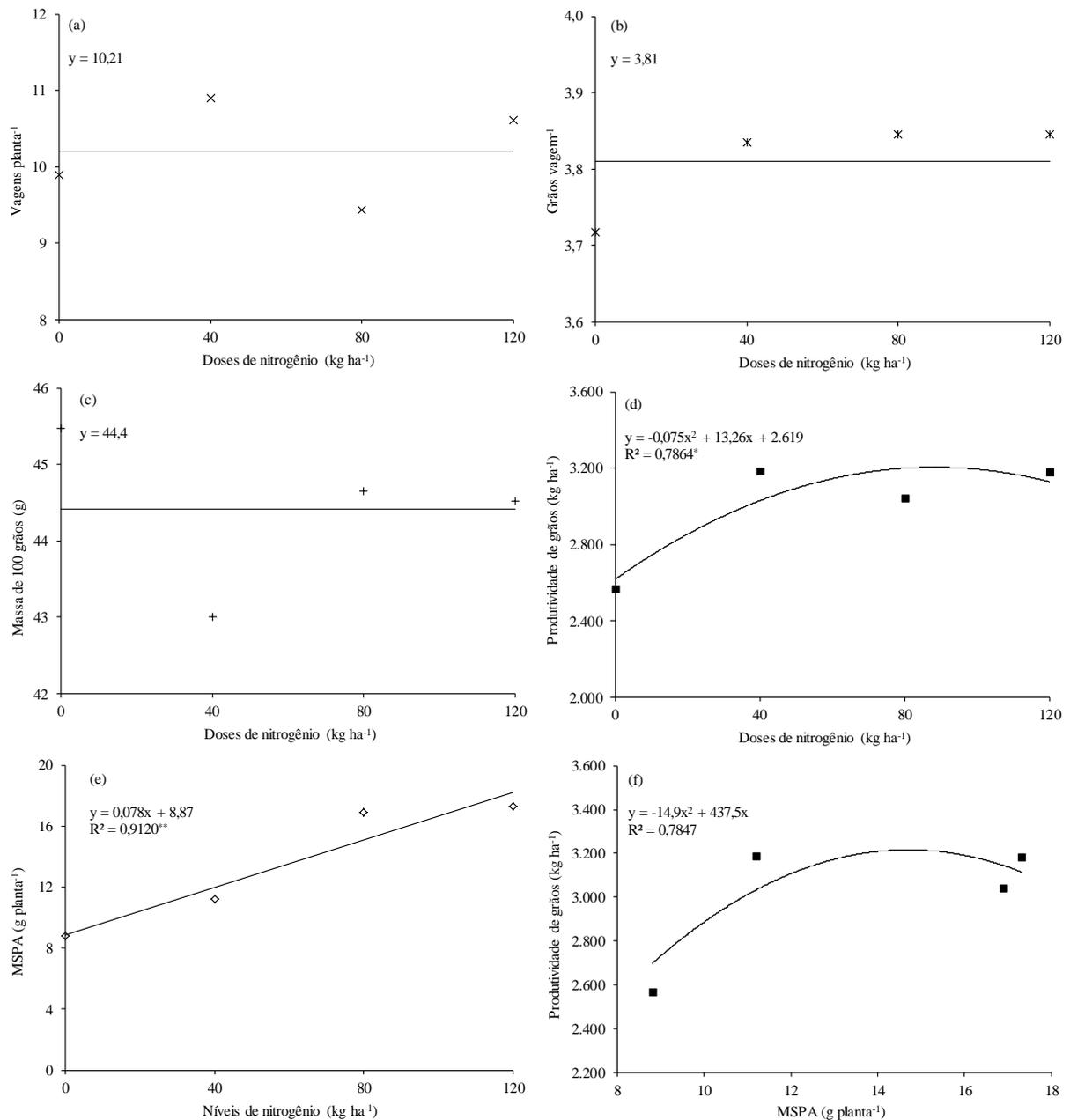
<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo, Pesquisador, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, cobucci@cnpaf.embrapa.br

apresentados por Crusciol et al. (2007), ambos utilizando níveis de N em cobertura entre zero e 120 kg N ha<sup>-1</sup>. Em relação ao efeito de diferentes métodos de aplicação de N em cobertura (20 DAE) sobre a produtividade do feijão não se observou interação entre os tratamentos (métodos *versus* doses). A menor produtividade média ocorreu na aplicação a lanço, não havendo diferença entre a aplicação na linha superficial e na linha incorporada (Tabela 1). Esses resultados corroboram os obtidos por Lara Cabezas et al. (1997) e Andreotti et al. (2005). Ressalta-se que a irrigação foi realizada imediatamente após a aplicação do fertilizante, o que pode ter contribuído de modo a igualar os resultados entre incorporação ou não do adubo aplicado na linha de semeadura. Assim, considera-se que a aplicação na linha seguida de irrigação tem efeito igual ao de incorporação do fertilizante ao solo. Além disso, a aplicação de nitrogênio em área total sobre a palhada de cobertura do solo proporciona maior área de contato do fertilizante com a palhada, e após a irrigação, com o solo. Isso faz com que menos adubo fique alocado próximo às raízes das plantas e, conseqüentemente, uma maior quantidade de adubo se torna disponível para a microbiota edáfica. No tocante às doses de N, foi observada resposta quadrática, em que a máxima produtividade (3.208 kg ha<sup>-1</sup>) equivale a aplicação de 89 kg ha<sup>-1</sup> de N (Figura 1d), inferior aos 156 kg ha<sup>-1</sup> observados por Meira et al. (2005), em cultivo sobre palhada de arroz. A MSPA respondeu linearmente até a dose de 120 kg ha<sup>-1</sup> (Figura 1e), o que, associado à não resposta dos componentes de produção avaliados, indica um crescimento vegetativo excessivo em detrimento da produtividade. Essa constatação é endossada pela estimativa da produtividade de grãos a partir da MSPA (Figura 1f), em que a produtividade de grãos máxima estimada foi igual a 3.211 kg ha<sup>-1</sup>, correspondente a uma MSPA de 14,7 g planta<sup>-1</sup>.

**Tabela 1.** Número de vagens por planta; número de grãos por vagem; massa de 100 grãos; produtividade de grãos de feijão, cv. BRS Radiante, e massa da matéria seca da parte aérea (MSPA) (42 DAE) do feijoeiro, em razão do método de aplicação do nitrogênio, inverno de 2009. Santo Antônio de Goiás-GO<sup>1</sup>

Formas de aplicação de nitrogênio <sup>2</sup>	Vagens planta <sup>-1</sup>	Grãos vagem <sup>-1</sup>	Massa de 100 grãos (g)	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )	MSPA (g planta <sup>-1</sup> )
Lanço	9,90 a	3,78 a	45,0 a	2.721 b	13,8 a
Linha <sup>3</sup>	9,71 a	3,82 a	44,4 a	3.104 a	13,4 a
Incorporado <sup>4</sup>	11,02 a	3,83 a	43,8 a	3.159 a	13,5 a
CV (%)	20,8	6,99	5,07	7,85	22,5
DMS	2,10	0,26	2,23	232	3,01

<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> Aplicação superficial na linha de semeadura. <sup>4</sup> Aplicação incorporada na linha de semeadura.



**Figura 1.** (a) número de vagens por planta; (b) número de grãos por vagem; (c) massa de 100 grãos e (d) produtividade de grãos de feijão, cv. BRS Radiante; (e) massa da matéria seca da parte aérea (MSPA) (44DAE) do feijoeiro, em razão da dose de nitrogênio, e (f) produtividade de grãos em função da MSPA do feijoeiro. Inverno de 2009. Santo Antônio de Goiás-GO<sup>1</sup>

**CONCLUSÕES:** A aplicação de nitrogênio é mais eficiente quando o fertilizante é distribuído próximo da linha de semeadura, incorporado ao solo ou não, em relação a sua aplicação a lanço.

## REFERÊNCIAS

ANDREOTTI, M.; NAVA, I.A.; WIMMER NETO, L.; GUIMARÃES, V.F.; FURLANI JUNIOR, E. Fontes de nitrogênio e modos de adubação em cobertura sobre a produtividade de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) na "safra das águas". *Acta Scientiarum Agronomy*, Maringá, v. 27, n. 4, p. 595-602, Oct./Dec. 2005.

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. 2, p. 131-138, fev. 2004.

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.

HARGROVE, W.L. Soil, environmental, and management factors influencing ammonia volatilization under field conditions. In: BOCK, B.R.; KISSEL, D.E. (Ed.) **Ammonia volatilization from urea fertilizers**. Alabama: NFDC-TVA, 1988. p. 17-36.

LARA CABEZAS, W.A.R.; YAMADA, T. Uréia aplicada na superfície do solo: um péssimo negócio! **Informações Agronômicas**, Piracicaba, n. 86, p. 9-10, jun. 1999.

LARA CABEZAS, W.A.R.; KORNDORFER, G.H.; MOTTA, S.A. Volatilização de N-NH<sub>3</sub> na cultura de milho: I efeito da irrigação e substituição parcial da uréia por sulfato de amônio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 21, n. 3, p. 481-487, jul./set. 1997.

MEIRA, F.A.; SÁ, M.E.; BUZETTI, S.; ARF, O. Doses e épocas de aplicação de nitrogênio no feijoeiro irrigado cultivado em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.40, n.4, p.383-388, abr. 2005.