

# Comunicado Técnico 130

ISSN 1678-961X  
Santo Antônio de  
Goiás, GO  
Dezembro, 2006



## Manejo de nitrogênio no cultivo do feijoeiro em várzeas tropicais

Alberto Baêta dos Santos<sup>1</sup>  
Nand Kumar Fageria<sup>2</sup>

### Introdução

O uso sustentável de várzeas compreende a utilização de sistemas de cultivos múltiplos, produzindo duas a três safras por ano numa mesma área. O cultivo do feijoeiro no sistema de subirrigação, na entressafra do arroz irrigado, tem-se mostrado uma alternativa viável para aumentar a produtividade de grãos no ecossistema várzeas (Santos & Silveira, 1996). O feijoeiro é uma planta bastante exigente em nutrientes e, por ser de ciclo curto, necessita que eles estejam prontamente disponíveis nos momentos de demanda, para não limitar a produtividade de grãos (Silva & Silveira, 2000).

O N é um dos nutrientes mais limitantes para a produção das culturas e sua eficiência de uso é importante para a sustentabilidade econômica dos sistemas agrícolas (Fageria & Baligar, 2005). É absorvido em quantidades mais elevadas pelo feijoeiro (Oliveira et al., 1996) que, ao contrário da maioria das leguminosas, não é capaz de obter o elemento em quantidades significativas por meio da fixação biológica de N.

O N é um nutriente móvel no solo e muda de concentração em função de clima, solo e tempo. Por ser um elemento que se perde facilmente por vários processos, como: volatilização, lixiviação e desnitrificação no sistema solo-planta (Fageria et al., 1999), o manejo adequado da adubação nitrogenada é tido como um dos mais difíceis.

Aproximadamente 50% do N total absorvido é exportado pelos grãos, e o restante permanece no solo, na forma de resíduos culturais (Oliveira et al., 1996; Fageria et al., 1999). Assim, entre as deficiências nutricionais que ocor-

rem na cultura do feijoeiro a de nitrogênio é a mais frequente. A deficiência de N está relacionada com a elevada acidez dos solos de várzeas e se deve também às baixas doses de aplicação e diminuição do teor de matéria orgânica, em razão de cultivos sucessivos.

Os objetivos deste estudo foram avaliar a resposta e a eficiência do uso de N por cultivares de feijoeiro ao manejo do fertilizante nitrogenado em várzea.

### Material e Métodos

O estudo foi conduzido nas várzeas do Estado do Tocantins, na entressafra do arroz irrigado, em solo classificado como Inceptissolo, no sistema de subirrigação.

Inicialmente, foram avaliados os efeitos das doses de N: 0; 40; 80; 120 e 160 kg ha<sup>-1</sup> de N nas cultivares Rudá e Pérola, e dos métodos de aplicação: M<sub>1</sub> - Todo N no plantio; M<sub>2</sub> - ½ no plantio + ½ incorporado ao solo aos 25 DAE (dias após a emergência) e M<sub>3</sub> - ½ no plantio + ½ a lanço aos 20 DAE, apenas na cultivar Rudá.

Posteriormente, em 2004, foram avaliadas as respostas das cultivares BRS Grafite, BRS Valente, BRS Pontal, Pérola, BRS Radiante e Jalo Precoce à aplicação de 90 kg ha<sup>-1</sup> de N, na forma de uréia, 45% N, nos seguintes manejos: MN 1 – Sem N; MN 2 – Sem N no plantio, todo N incorporado ao solo nas entre linhas das plantas, aos 15 dias após a emergência (DAE); MN 3 – Sem N no plantio, todo N a lanço em cobertura aos 15 DAE; MN 4 – Todo N incorporado com grade antes do plantio; MN 5 – Metade do N incorporado no sulco de plantio e o restante incorporado ao solo nas entre

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitotecnia, Embrapa Arroz e Feijão. Rod. GO 462, Km 12, 75375-000 Santo Antônio de Goiás-GO. baeta@cnpaf.embrapa.br

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Ph.D. em Fertilidade de Solos e Nutrição de Plantas, Embrapa Arroz e Feijão fageria@cnpaf.embrapa.br

linhas das plantas aos 15 DAE; MN 6 – Todo N incorporado no sulco de plantio. Em 2005, foram avaliados também os métodos: Todo N incorporado ao solo no sentido transversal às linhas de semeadura e Todo N incorporado ao solo nas entre linhas de plantio por ocasião da semeadura.

## Resultados e Discussão

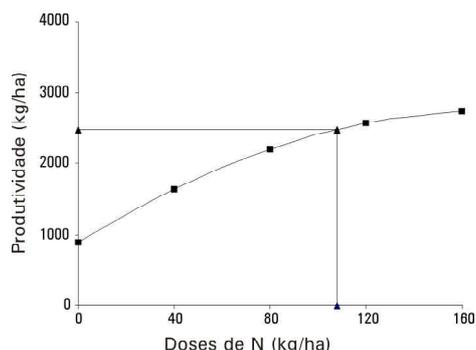
A produtividade de grãos da cultivar Rudá aumentou linearmente com as doses de N, apresentando respostas diferentes em função dos métodos de aplicação. Os efeitos foram mais expressivos em M<sub>1</sub> e M<sub>2</sub>, pois houve aumento de 5,8, 6,3 e 3,2 kg ha<sup>-1</sup> de feijão, no primeiro ano, e de 10,6, 9,9 e 5,3 kg ha<sup>-1</sup> de feijão para cada kg de N aplicado nos métodos M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub> e M<sub>3</sub>, respectivamente, no segundo ano. Com isso, a aplicação a lanço de parte do nitrogênio propiciou menor resposta do feijoeiro, indicando a ocorrência de maiores perdas de NH<sub>3</sub> quando o fertilizante nitrogenado é aplicado na superfície do solo.

O efeito das doses de N sobre a produtividade de grãos ajustou-se ao modelo quadrático, sendo de 175 kg ha<sup>-1</sup> de N incorporados ao solo aos 20 DAE a dose estimada pela equação de regressão para a obtenção de 2.753 kg ha<sup>-1</sup> de grãos da cultivar Pérola (Tabela 1). Esta dose estimada ultrapassa apenas em 9% o limite da dose máxima estudada, portanto, a mesma pode ser considerada como sendo a dose máxima. Noventa por cento da máxima eficiência técnica, considerada como dose econômica, foram atendidos com 108 kg ha<sup>-1</sup> de N (Figura 1). Este efeito do N pode ser atribuído à maior disponibilidade do nutriente na época do florescimento da cultura, resultando em maiores componentes da produtividade. Baseado na equação de regressão, a produtividade máxima da matéria seca da parte aérea (MSPA) foi estimada em 7.303 kg ha<sup>-1</sup>, com a aplicação de 141 kg ha<sup>-1</sup> de N. A dose que proporcionou 90% da máxima MSPA foi de 90 kg ha<sup>-1</sup> de N. Mediante a análise de crescimento, verificaram-se que maiores índices fisiológicos foram estimados com dose a cerca de 100 kg ha<sup>-1</sup> de N. A eficiência de utilização das fontes de N mais empregadas no Brasil é baixa, ao redor de 50 a 60% (Fageria & Baligar, 2005). Isto reforça em parte o porquê da resposta do feijoeiro a altas doses do nutriente. A demanda por N pelo feijoeiro em várzeas é maior que nos sistemas tradicionais de cultivo em terras altas (Santos et al., 2003).

**Tabela 1.** Influência de N nas produtividades de grãos e da matéria seca da parte aérea do feijoeiro.

Dose de N (kg ha <sup>-1</sup> )	Produtividade de grãos (kg ha <sup>-1</sup> )	Matéria seca da parte aérea (kg ha <sup>-1</sup> )
0	871	1858
40	1663	3423
80	2209	7620
120	2534	6298
160	2755	7408
Teste-F	**	**
Regressão		
Dose de N (X) vs. Produtividade de grãos (Y) = 883,8569 + 21,3331 X - 0,06086 X <sup>2</sup> , R <sup>2</sup> = 0,999**		
Dose de N (X) vs. PMSPA (Y) = 1607,7660 + 80,8656 X - 0,28703 X <sup>2</sup> , R <sup>2</sup> = 0,5719**		

\*\*Significativo a 1% de probabilidade.



**Fig. 1.** Produtividade de grãos da cultivar Pérola de feijoeiro em resposta às doses de nitrogênio, na COBRAPE; 90% da produtividade máxima fisiológica.

A eficiência agrônômica de uso de N diminuiu com o aumento da dose de N na faixa de 40 a 160 kg ha<sup>-1</sup> (Tabela 2), ou seja, maior eficiência com a menor dose de N. Com o aumento de N, a produtividade de grãos aumentou, mas a eficiência de N diminuiu devido a menor capacidade da planta na absorção e utilização de N. A diminuição está relacionada a aumentos relativamente menores com sucessivos incrementos nas doses de N. A eficiência fisiológica aumentou até 80 kg de N e depois diminuiu. A eficiência agrofisiológica diminuiu com o aumento das doses de N. Em média, com a aplicação de 1 kg de N, foram produzidos 16 kg de grãos de feijão e, com a absorção de 1 kg de N pelo feijoeiro, foram produzidos 81 kg de MSPA, e a eficiência agrofisiológica foi de 23 kg de grãos produzidos por kg de N acumulado na palha e nos grãos. Somente a eficiência agrônômica teve associação positiva com a produtividade de grãos, e esta relação foi quadrática (Tabela 2).

**Tabela 2.** Eficiência de uso de N em cobertura pelo feijoeiro.

Dose de N (kg ha <sup>-1</sup> )	Época de aplicação			EA (kg kg <sup>-1</sup> )	EF (kg kg <sup>-1</sup> )	EAF (kg kg <sup>-1</sup> )
	No plantio	15 DAE	Total			
32	0	32	—	—	—	—
32	40	72	20	73	30	
32	80	112	17	94	21	
32	120	152	14	81	22	
32	160	192	12	77	20	
Média			16	81	23	
Regressão						

EA (X) vs. Produtividade de grãos (Y) = -749,7056 + 440,0469 X - 14,9551 X<sup>2</sup>, R<sup>2</sup> = 0,4837\*\*

\*\*Significativo a 1% de probabilidade.

EA = Eficiência agrônômica; EF = Eficiência fisiológica e EAF = Eficiência agrofisiológica.

No estudo das respostas das cultivares BRS Grafite, BRS Valente, BRS Pontal, Pérola, BRS Radiante e Jalo Precoce à aplicação de 90 kg ha<sup>-1</sup> de N, verificou-se que a incorporação de todo N no sulco de plantio causou severos danos à germinação das sementes, comprometendo a emergência das plântulas de feijoeiro, evidenciando o efeito salino do fertilizante sobre a semente (Tabela 3). No primeiro ano, as maiores respostas das cultivares ocorreram quando todo o N foi aplicado aos 15 DAE, incorporado ao solo nas entre linhas de plantas (MN 2) ou a lanço em cobertura (MN 3). Esses tratamentos também resultaram nas maiores eficiências agrônômicas de N, como a cultivar BRS Grafite, que produziu até 18 kg de grãos por kg de N aplicado. A produtividade de grãos foi correlacionada de modo significativo com seus componentes, tendo o número de sementes por vagem apresentado o maior coeficiente.

**Tabela 3.** Efeitos do manejo de N na produtividade de grãos e seus componentes e na eficiência agrônômica de cultivares de feijoeiro em várzea, em 2004.

Manejo de N <sup>1</sup>	Plantas (n° m <sup>-2</sup> )	Vagens (n° planta <sup>-1</sup> )	Grãos (n° vagem <sup>-1</sup> )	Massa de 100 grãos (g)	Produtividade de grãos (kg ha <sup>-1</sup> )	EA <sup>2</sup> (kg ha <sup>-1</sup> )
BRS Pontal						
1	24,5a <sup>3</sup>	4,3c	4,9a	24,0b	1245b	-
2	26,2a	7,4b	5,0a	27,1a	2599a	15a
3	21,7b	7,9b	5,2a	26,4a	2355a	12a
4	15,9c	8,7b	4,9a	25,5a	1690b	5b
5	10,9d	19,1a	5,0a	26,1a	2516a	14a
Média	19,8	9,5	5,0	25,8	2081	12
Pérola						
1	17,7c	9,4b	4,1a	28,5a	1890a	-
2	24,2a	7,6b	4,1a	28,4a	2126a	3a
3	19,8b	8,6b	4,2a	28,9a	2070a	2a
4	15,3c	10,2b	4,0a	28,3a	1740a	-
5	12,6d	13,1a	4,0a	29,6a	1926a	-
Média	17,9	9,8	4,1	28,7	1950	1
BRS Valente						
1	18,0a	5,1d	4,1b	19,5d	679c	-
2	19,0a	11,7c	4,1b	24,7a	2244a	17a
3	11,9b	16,6a	4,5a	24,2a	2144a	16a
4	8,1c	11,9c	3,9b	2,3c	790c	1c
5	11,9b	14,1b	4,2b	23,4b	1617b	10b
Média	13,8	11,9	4,2	22,8	1495	11
BRS Grafite						
1	31,6a	3,0c	3,7d	22,0c	765d	-
2	31,9a	6,3b	4,2c	27,5a	2335a	18a
3	27,1b	7,0b	4,8a	26,4b	2415a	18a
4	21,1c	7,5b	4,2c	25,7b	1673c	10c
5	17,1d	10,7a	4,4b	26,0b	1995b	14b
Média	25,7	6,9	4,3	25,5	1837	15
BRS Radiante						
1	20,3a	5,0c	2,7b	29,4d	788d	-
2	18,7a	9,8b	3,3a	40,1a	2355a	17a
3	15,6b	10,8b	3,2a	38,6b	2016b	14b
4	12,1c	9,5b	3,0a	31,7c	1110c	4c
5	10,1c	17,0a	3,0a	39,3b	2001b	14b
Média	15,4	10,4	3,0	35,8	1654	12
Jalo Precoce						
1	22,3a	4,3d	2,9b	28,9c	807c	-
2	22,8a	7,0c	3,8a	36,9a	2191a	15a
3	17,8b	8,7b	3,7a	34,5b	1950a	13a
4	10,2c	8,7b	3,5a	29,6c	854c	1c
5	12,2c	11,4a	3,8a	35,6b	1643b	9b
Média	17,0	8,0	3,5	33,1	1489	10

<sup>1</sup> 1 - Sem N; 2 - Sem N no plantio, todo N incorporado ao solo nas entre linhas das plantas aos 15 DAE; 3 - Sem N no plantio, todo N a lanço em cobertura aos 15 DAE; 4 - Todo N incorporado com grade antes do plantio; 5 - Metade do N incorporado no sulco de plantio e o restante incorporado ao solo nas entre linhas de plantas aos 15 DAE.

<sup>2</sup> EA - Eficiência Agrônômica.

<sup>3</sup> Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste Scott Knott, no nível de significância de 0,05.

Durante todo o ciclo, a BRS Pontal, de porte semi-ereto e do tipo de planta II/III, teve a menor MSPA. Na fase inicial de desenvolvimento das plantas de feijoeiro, as cultivares precoces, BRS Radiante e Jalo Precoce, foram mais competitivas que as de ciclo médio. As condições climáticas predominantes nas várzeas tropicais favorecem o rápido crescimento das plantas de feijoeiro, reduzindo o seu ciclo.

Em 2005, em geral as aplicações totais de N incorporado em sulcos distintos das linhas de plantio por ocasião da semeadura (MN 4 e MN 7) ou aos 15 DAE (MN 2), resultaram em maiores fitomassas e produtividades de grãos que as aplicações de todo N incorporado com grade antes do plantio (MN 5), a lanço em cobertura (MN 3) ou parte incorporado aos 15 DAE (MN 6) (Tabela 4). Na aplicação a lanço em cobertura (MN 3), pode haver maior perda de N por volatilização, pois, no cultivo

**Tabela 4.** Efeitos do manejo de N na produtividade de grãos e seus componentes de cultivares de feijoeiro em várzea, em 2005.

Manejo de N <sup>1</sup>	Plantas (n° m <sup>-2</sup> )	Vagens (n° planta <sup>-1</sup> )	Grãos (n° vagem <sup>-1</sup> )	Massa de 100 grãos (g)	Prod. biológica (kg ha <sup>-1</sup> )	Produtividade de grãos (kg ha <sup>-1</sup> )
BRS Pontal						
1	23,6a <sup>2</sup>	6,5c	4,5b	21,0c	4798c	1461c
2	22,5a	10,2a	5,5a	23,9a	10338a	2969a
3	21,7a	10,7a	5,7a	22,8b	9878a	3026a
4	25,5a	8,8b	5,9a	24,3a	9201a	3241a
5	23,9a	9,4a	5,4a	22,0b	7569b	2675b
6	25,4a	8,0b	5,6a	22,1b	10004a	2503b
7	26,0a	8,1b	5,7a	25,1a	9079a	3071a
Média	24,1	8,8	5,4	23,0	8695	2706
Pérola						
1	18,5a	10,4a	4,3c	23,1c	7208b	1914d
2	22,2a	10,8a	4,7b	24,8b	8710b	2836b
3	21,4a	10,3a	3,9c	26,9a	9511a	2329c
4	22,7a	11,3a	5,6a	24,2b	10066a	3505a
5	24,5a	9,6a	4,7b	24,9b	7976b	2599c
6	22,0a	10,0a	4,5b	23,8c	10156a	2352c
7	22,2a	10,1a	4,8b	26,2a	10833a	2890b
Média	21,9	10,4	4,6	24,8	9208	2632
BRS Valente						
1	26,6b	7,6b	5,2b	17,4c	5191c	1874d
2	30,1a	8,3b	5,5b	19,6b	8453b	2898b
3	22,6c	10,0a	6,1a	19,5b	10879a	2607b
4	25,1b	11,0a	5,7b	20,4a	9743a	3235a
5	26,8b	8,6b	5,4b	19,4b	8690b	2428c
6	23,3c	10,3a	5,5b	17,0c	8734b	2258c
7	29,7a	8,0b	5,6b	21,0a	9597a	2816b
Média	26,6	9,1	5,6	19,2	8755	2588
BRS Grafite						
1	25,1d	6,9a	3,9b	19,2c	4653c	1254c
2	36,3a	6,8a	4,9a	23,0b	7785b	2817a
3	28,6c	7,6a	4,6a	22,1b	8218b	2220b
4	27,9c	7,9a	4,7a	25,6a	9961a	2731a
5	29,3c	7,9a	4,3b	21,5b	8237b	2155b
6	32,0b	6,6a	4,9a	21,9b	7036b	2296b
7	30,0c	8,3a	4,8a	25,3a	10160a	2909a
Média	29,9	7,4	4,6	22,7	8007	2340
BRS Radiante						
1	25,2b	5,7a	3,3a	28,7e	3850b	1359d
2	29,4a	6,9a	3,8a	37,4b	5069b	2913a
3	22,4b	7,6a	3,6a	33,8c	6550a	2121c
4	23,7b	7,3a	3,9a	39,0a	6601a	2678a
5	23,1b	8,3a	3,7a	33,5c	4766b	2403b
6	27,2a	6,6a	3,5a	31,9d	4433b	2012c
7	27,5a	7,2a	3,8a	37,5b	4729b	2859a
Média	25,5	7,1	3,7	34,5	5143	2335
Jalo						
Precoce						
1	25,8c	5,1a	3,7b	29,8e	3476a	1463c
2	33,0a	5,0a	4,3a	35,3b	4515a	2552a
3	28,4b	5,6a	4,1a	33,1c	5333a	2169b
4	24,0c	6,6a	4,3a	36,3a	5054a	2490a
5	27,8b	5,7a	4,0a	33,1c	4395a	2135b
6	28,4b	5,9a	3,8b	31,3d	4318a	2026b
7	27,9b	5,9a	4,3a	35,1b	5134a	2509a
Média	27,9	5,9	4,1	33,4	4604	2192

<sup>1</sup> 1 - Sem N; 2 - Sem N no plantio, todo N incorporado ao solo nas entre linhas das plantas aos 15 DAE; 3 - Sem N no plantio, todo N a lanço em cobertura aos 15 DAE; 4 - Todo N incorporado ao solo no sentido transversal às linhas de semeadura; 5 - Todo N incorporado com grade antes do plantio; 6 - Metade do N incorporado no sulco de plantio e o restante incorporado ao solo nas entre linhas de plantas aos 15 DAE; 7 - Todo N incorporado ao solo nas entre linhas de plantio por ocasião da semeadura.

<sup>2</sup> Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste Scott Knott, no nível de significância de 0,05.

de espécies de sequeiro em várzeas, na entressafra do arroz irrigado, o fornecimento de água às plantas se dá por subirrigação, a qual favorece a formação de uma fina camada seca na superfície do solo, o que pode impossibilitar ou retardar a absorção do nutriente pelas plantas de feijoeiro. A incorporação de todo N com grade antes da semeadura (MN 5) também pode favorecer a sua perda devido ao maior contato

do fertilizante com as partículas de solo e, também, à redistribuição da água no perfil do solo, que ocorre com a subirrigação. Uma das maneiras de reduzir a perda de N e aumentar a sua eficiência pelas culturas é o uso da dose adequada, correspondente à quantidade de nutriente que possibilita à cultura produzir de maneira econômica, não havendo, acima dessa quantidade, resposta lucrativa para o produtor (Fageria & Baligar, 2005). A produtividade de grãos foi correlacionada de modo significativo com seus componentes, tendo o número de sementes por vagem apresentado o maior coeficiente.

A eficiência do uso de N variou com as cultivares BRS Pontal, BRS Grafite, BRS Radiante e Jalo Precoce e com o tipo de eficiência calculada. A eficiência agrônômica (EA), de recuperação (ER) e a de utilização (EU) de N pelas quatro cultivares diferiu significativamente com os manejos do fertilizante, enquanto a eficiência fisiológica (EF), exceto pela BRS Radiante, e a agrofisiológica (EAF), exceto pela BRS Pontal, não diferiram. A incorporação de todo N, por ocasião da semeadura (MN 4 e MN 7) e aos 15 DAE (MN 2), propiciaram as maiores EA. As cultivares BRS Pontal, BRS Grafite, BRS Radiante e Jalo Precoce produziram até 20, 18, 17 e 12 kg de grãos por kg de N aplicado, respectivamente. Para se obter maior eficiência agrônômica de N no feijoeiro irrigado, em terras altas, Barbosa Filho et al. (2005) recomendam o uso do clorofilômetro como indicador da necessidade de aplicação de N em cobertura.

As EA, ER e EU tiveram associação positiva com a produtividade de grãos e estas relações foram lineares. O aumento de uma unidade de EA, ER e EU correspondeu a um aumento de 87, 17 e 10 kg ha<sup>-1</sup> de grãos de feijão, respectivamente. Santos & Fageria (2005) também obtiveram associação positiva somente da EA com a produtividade de grãos.

## Conclusões

1. As respostas das produtividades de grãos e da matéria seca da parte aérea do feijoeiro ao N em cobertura, em solo de várzea, são quadráticas, sendo ao redor de 100 kg ha<sup>-1</sup> de N a dose necessária para obtenção da máxima eficiência técnica.
2. A aplicação de 90 kg ha<sup>-1</sup> de N no sulco de plantio reduz a população de feijoeiros.
3. A incorporação de todo N em sulcos distintos das linhas de plantio por ocasião da semeadura ou até aos 15 DAE

é mais eficaz que a aplicação a lanço na superfície ou incorporada com grade antes do plantio.

4. A produtividade de grãos de feijão é associada positivamente com as eficiências agrônômica, de recuperação e de utilização.
5. A eficiência de uso de N é maior nas cultivares de ciclo médio do que nas precoces.

## Referências

BARBOSA FILHO, M. P.; COBUCCI, T.; MENDES, P. N. Antecipação da aplicação de nitrogênio no cultivo do feijão irrigado no município de Unai, MG. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO., 8., 2005, Goiânia, GO. Anais... Santo Antônio de Goiás, GO: Embrapa Arroz e Feijão, v. 2, p. 937-940.

FAGERIA, N. K.; BALIGAR, V. C. Enhancing nitrogen use efficiency in crop plants. *Advances in Agronomy*. New York, v. 88, p. 97-185, 2005.

FAGERIA, N. K.; STONE, L. F.; SANTOS, A. B. dos. Maximização da eficiência de produção das culturas. Brasília: Embrapa-SCT/Embrapa-CNPaf, 1999. 294 p.

OLIVEIRA, I. P. de; ARAUJO, R. S.; DUTRA, L. G. Nutrição mineral e fixação biológica de nitrogênio. In: ARAUJO, R. S.; RAVA, C. A.; STONE, L. F.; ZIMMERMANN, M. J. de O. (Coord.) *Cultura do feijoeiro comum no Brasil*. Piracicaba: Potafos, 1996. p. 169-221.

SANTOS, A. B. dos; FAGERIA, N. K. Eficiência de uso de nitrogênio em cobertura pelo feijoeiro em várzea tropical. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO., 8., 2005, Goiânia, GO. Anais... Santo Antônio de Goiás, GO: Embrapa Arroz e Feijão, v. 2, p. 1007-1009.

SANTOS, A. B. dos; FAGERIA, N. K.; SILVA, O. F. da; MELO, M. L. B. de. Resposta do feijoeiro ao manejo de nitrogênio em várzeas tropicais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 38, n. 11, p. 1265-1271, 2003.

SANTOS, A. B. dos; SILVEIRA, P. M. da. Cultivo em várzeas. In: ARAUJO, R. S.; RAVA, C. A.; STONE, L. F.; ZIMMERMANN, M. J. de O. (Coord.) *Cultura do feijoeiro comum no Brasil*. Piracicaba: Potafos, 1996. p. 589-617.

SILVA, C.C. da; SILVEIRA, P.M. da. Influência de sistemas agrícolas na resposta do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) irrigado à adubação nitrogenada em cobertura. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, v. 30, n. 1, p.86-96, 2000.

### Comunicado Técnico, 130



Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

**Embrapa Arroz e Feijão**

Rodovia GO 462 Km 12 Zona Rural

Caixa Postal 179

75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO

Fone: (62) 3533 2123

Fax: (62) 3533 2100

E-mail: sac@cnpaf.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2006): 1.000 exemplares

### Comitê de publicações

**Presidente:** Carlos Agustín Rava

**Secretário-Executivo:** Luiz Roberto R. da Silva

### Expediente

**Supervisor editorial:** Marina A. Souza de Oliveira

**Revisão de texto:** Marina A. Souza de Oliveira

**Normalização bibliográfica:** Ana Lúcia D. de Faria

**Editoração eletrônica:** Fabiano Severino