

## EFICIÊNCIA DE USO DE NITROGÊNIO EM COBERTURA PELO FEIJOEIRO EM VÁRZEA TROPICAL

ALBERTO BAÊTA DOS SANTOS<sup>1</sup>, NAND KUMAR FAGERIA<sup>1</sup>

**INTRODUÇÃO:** A necessidade de nitrogênio para o feijoeiro é maior que de outros nutrientes essenciais. Ainda, o nitrogênio é perdido facilmente no sistema solo-planta por volatilização, lixiviação, desnitrificação e erosão do solo. Portanto, sua eficiência de uso pelas culturas anuais, como feijoeiro, é sempre menor que 50%. O uso da dose adequada é uma das maneiras de reduzir a perda de N e aumentar a sua eficiência pelas culturas. A dose adequada é aquela quantidade de nutriente que possibilita a cultura produzir de maneira econômica, não havendo, acima desta quantidade, resposta lucrativa para o produtor. O N é um nutriente móvel no solo, e muda de concentração em função de clima, solo e tempo. Portanto, as recomendações de adubação nitrogenada são feitas com base na resposta da cultura à aplicação deste nutriente em condições de campo. Os objetivos deste estudo foram determinar a resposta e a eficiência de uso de N em cobertura pelo feijoeiro em solo de várzea.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Foi conduzido um experimento de campo na Companhia Brasileira de Agropecuária - Cobrape, no município de Formoso do Araguaia, TO, na entressafra do arroz irrigado, em solo de várzea classificado como Inceptissolo. Os resultados das análises químicas e composição granulométrica das amostras do solo da área experimental, coletadas na camada de 0-20 cm antes da instalação do experimento, foram: pH 5,5; Ca 3,9 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>; Mg 1,5 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>; Al 0,5 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>; P 66,0 mg kg<sup>-1</sup>; K 162 mg kg<sup>-1</sup>; Cu 2,3 mg kg<sup>-1</sup>; Zn 3,7 mg kg<sup>-1</sup>; Fe 198 mg kg<sup>-1</sup>; Mn 30 mg kg<sup>-1</sup>; matéria orgânica 55 g kg<sup>-1</sup>; argila 300 g kg<sup>-1</sup>; silte 115 g kg<sup>-1</sup> e areia 585 g kg<sup>-1</sup>.

Os tratamentos consistiram as doses de 0, 40, 80, 120 e 160 kg ha<sup>-1</sup> de N, incorporadas ao solo aos 20 dias após a emergência (DAE) das plântulas, na forma uréia. A adubação básica foi de 400 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula 8-28-16. Foi usada a cultivar Pérola de feijoeiro, no delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições. As parcelas foram constituídas por seis linhas de 5 m de comprimento, no espaçamento de 0,40 m, tendo, portanto, áreas total e útil de 12 m<sup>2</sup> e 3,2 m<sup>2</sup>, respectivamente. O feijoeiro foi cultivado por subirrigação, que é o método de irrigação no qual a água é aplicada diretamente sob a superfície do solo, geralmente por meio da criação, manutenção e controle do lençol freático a uma profundidade preestabelecida. A análise de N foi feita pelo método de micro Kjeldahl,

---

<sup>1</sup>Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, CEP 75375-000, Santo Antônio de Goiás, GO. E-mail: baeta@cnpaf.embrapa.br

separadamente para parte aérea e grãos. A eficiência de uso de N foi calculada utilizando-se as seguintes formulas:

$$\text{Eficiência agronômica (EA)} = (\text{PG}_{\text{cf}} - \text{PG}_{\text{sf}})/(\text{QN}_{\text{a}}), \text{ dada em kg kg}^{-1},$$

Onde:  $\text{PG}_{\text{cf}}$  = produtividade de grãos com fertilizante,  $\text{PG}_{\text{sf}}$  = produtividade de grãos sem fertilizante e  $\text{QN}_{\text{a}}$  = quantidade de N aplicado.

$$\text{Eficiência fisiológica (EF)} = (\text{PTB}_{\text{cf}} - \text{PTB}_{\text{sf}})/(\text{AN}_{\text{cf}} - \text{AN}_{\text{sf}}), \text{ dada em kg kg}^{-1},$$

Onde:  $\text{PTB}_{\text{cf}}$  = produtividade total biológica (parte aérea e grãos) com fertilizante N;  $\text{PTB}_{\text{sf}}$  = produtividade total biológica sem fertilizante N;  $\text{AN}_{\text{cf}}$  = acumulação de N com fertilizante e  $\text{AN}_{\text{sf}}$  = acumulação de N sem fertilizante.

$$\text{Eficiência agrofisiológica (EAF)} = (\text{PG}_{\text{cf}} - \text{PG}_{\text{sf}})/(\text{AN}_{\text{cf}} - \text{AN}_{\text{sf}}), \text{ dada em kg kg}^{-1},$$

Onde:  $\text{PG}_{\text{cf}}$  = produtividade de grãos com fertilizante N,  $\text{PG}_{\text{sf}}$  = produtividade de grãos sem fertilizante N,  $\text{AN}_{\text{cf}}$  = acumulação de N com fertilizante N e  $\text{AN}_{\text{sf}}$  = acumulação de N sem fertilizante N.

Os dados foram submetidos a análise de variância e foram utilizadas as equações de regressão para avaliar os efeitos dos tratamentos.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** As produtividades de grãos e da massa seca da parte aérea foram significativamente influenciadas pela aplicação de nitrogênio (Tabela 1). Houve resposta significativa e quadrática da produtividade de grãos com o aumento de N. 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. Esta dose estimada ultrapassa apenas em 9% o limite da dose máxima estudada, portanto, a mesma pode ser considerada como sendo a dose máxima. Com isso, verifica-se que a aplicação de 32 kg ha<sup>-1</sup> de N mediante o formulado na semeadura e da maior quantidade de N incorporada ao solo aos 20 DAE resultou em maior resposta do feijoeiro. Baseado na equação de regressão, a produtividade máxima da massa seca da parte aérea foi estimada em 7.303 kg ha<sup>-1</sup>, com a aplicação de 141 kg ha<sup>-1</sup> de N. A eficiência agronômica 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 massa seca da parte aérea e a eficiência agrofisiológica foi de 23 kg de grãos produzidos por kg de N acumulado na palha e nos grãos. Somente, a eficiência agronômica teve

associação positiva com a produtividade de grãos e esta relação foi quadrática (Tabela 2).

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

Dose de N (kg ha <sup>-1</sup> )	Produtividade de grãos (kg ha <sup>-1</sup> )	Massa 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.

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

Dose de N (kg ha <sup>-1</sup> )		Total	EA (kg kg <sup>-1</sup> )	EF (kg kg <sup>-1</sup> )	EAF (kg kg <sup>-1</sup> )
Época de aplicação					
No plantio	15 DAE				
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 agronômica; EF = Eficiência fisiológica e EAF = Eficiência agrofisiológica.

**CONCLUSÕES:** As respostas das produtividades de grãos e da massa seca da parte aérea do feijoeiro às doses de N na faixa de 0 a 160 kg ha<sup>-1</sup>, em cobertura, em solo de várzea, são quadráticas. A eficiência agronômica é associada positivamente com a produtividade de grãos do feijoeiro.