

Eficiência de Uso de Nitrogênio por Genótipos de Arroz Irrigado

Nand Kumar Fageria¹;
Alberto Baêta dos Santos²;
Veridiano dos Anjos Cutrim³

A cultura do arroz irrigado é importante do ponto de vista social e econômico no Brasil. O nitrogênio (N) é um dos nutrientes que mais limitam a produtividade do arroz irrigado (FAGERIA; BALIGAR, 2001). É absorvido em maior quantidade e é responsável pela determinação dos componentes da produtividade de grãos, número de panículas por área e massa de grãos (FAGERIA et al., 2003a, 2003b). Adicionalmente, diminui a esterilidade de espiguetas e aumenta a massa da matéria seca da parte aérea, o índice de colheita de grãos e o índice de colheita de N, parâmetros positivamente associados com a produtividade de grãos (FAGERIA et al., 2006). Não obstante a importância do N para o arroz irrigado, é um elemento que está sujeito a perdas por diversos processos, entre os quais a erosão do solo, volatilização, lixiviação e desnitrificação (FAGERIA; BALIGAR, 2005). Em razão dessas perdas, a eficiência de recuperação de N pelo arroz irrigado é muito baixa, em torno de 30 a 40%. Salienta-se, portanto, a importância de melhorar técnica e economicamente o manejo da adubação nitrogenada, objetivando não somente aumentar a eficiência de recuperação, mas também a produtividade do arroz irrigado. Como práticas de manejo que podem contribuir para melhorar a eficiência de recuperação de N, incluem-se o uso de genótipos mais eficientes na absorção e utilização do nitrogênio (FAGERIA; BARBOSA FILHO, 2001) e a sua aplicação na época de maior necessidade da cultura (FAGERIA; PRABHU, 2004).

Resposta de Genótipos à Adubação Nitrogenada

O experimento foi conduzido na Fazenda Palmital, da Embrapa Arroz e Feijão, durante dois anos consecutivos, num Gleissolo Háptico Ta distrófico de várzea (Inceptissolo). Os tratamentos consistiram de 12 genótipos: BRS Jaçanã, CNAi 8860, BRS Fronteira, CNAi 8879, CNAi 8880, CNAi 8886, CNAi 8885, CNAi 8569, BRSGO Guará, BRS Alvorada, BRS Jaburu e BRS Biguá, e cinco doses de N, 0, 50, 100, 150, e 200 kg ha⁻¹, sendo a metade do N aplicada no sulco de semeadura na forma de uréia (45% N) e o restante em cobertura aos 45 dias após a semeadura. Os dados relacionados às respostas de cinco genótipos (três com resposta linear e dois com resposta quadrática) são apresentados na Figura 1. Os genótipos diferem quanto à resposta de aplicação de N na faixa de 0 a 200 kg ha⁻¹ (Figura 1). Conforme a resposta à aplicação de N, os genótipos foram classificados em três grupos. O primeiro grupo é constituído por aqueles que produziram bem em baixa dose de N, mas que responderam ao aumento da dose. Nesse grupo estão os genótipos BRSGO Guará e BRS Alvorada, classificados como eficientes e responsivos. No segundo grupo enquadram-se os genótipos que apresentaram produtividade média com baixa dose de N mas que responderam pouco a aumentos da dose de N, tais como os genótipos CNAi 8880 e CNAi 8569, e foram classificados como eficientes e não responsivos. No terceiro grupo estão os genótipos que

¹ Engenheiro Agrônomo, Ph.D. em Fertilidade de Solos e Nutrição de Plantas, Embrapa Arroz e Feijão, Rod. GO 462, Km 12 75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO. fageria@cnpaf.embrapa.br

² Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitotecnia, Embrapa Arroz e Feijão. baeta@cnpaf.embrapa.br

³ Engenheiro Agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento, Embrapa Arroz e Feijão. cutrim@cnpaf.embrapa.br

menos produziram com baixa dose de N, mas responderam ao aumento da dose. Foi nesse grupo enquadrado o genótipo BRS Biguá, classificado como não eficiente e responsivo. Do ponto de vista prático, os genótipos mais desejáveis são os eficientes responsivos por propiciarem retorno econômico, pois apresentam maiores produtividades de grãos tanto com baixa como com alta dose de N.

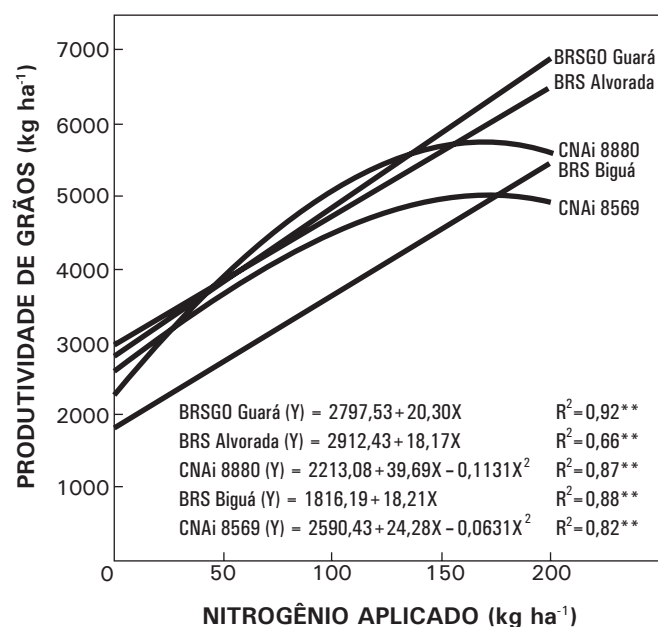


Fig. 1. Resposta de genótipos de arroz irrigado à aplicação de nitrogênio.

Eficiência no Uso do Nitrogênio

Foi avaliada a eficiência de uso de N por cinco genótipos. Eficiência é a relação entre o produto obtido e o insumo aplicado. A eficiência no uso de N é definida de várias maneiras e pode ser calculada pelas seguintes fórmulas (FAGERIA; BALIGAR, 2005):

Eficiência agrônômica (EA) = $(PG_{cf} - PG_{sf}) / (QN_a)$, dada em $kg\ kg^{-1}$;

onde: PG_{cf} = produtividade de grãos com fertilizante nitrogenado, PG_{sf} = produtividade de grãos sem fertilizante nitrogenado e QN_a = quantidade de N aplicado, em kg.

Eficiência fisiológica (EF) = $(PB_{cf} - PB_{sf}) / (AN_{cf} - AN_{sf})$, dada em $kg\ kg^{-1}$;

onde: PB_{cf} = produtividade biológica (palha e grãos) com fertilizante N, PB_{sf} = produtividade biológica (palha e grãos) sem fertilizante N, AN_{cf} = acumulação de N na

palha e grãos com fertilizante N e AN_{sf} = acumulação de N na palha e grãos sem fertilizante N.

Eficiência agrofisiológica (EAF) = $(PG_{cf} - PG_{sf}) / (AN_{cf} - AN_{sf})$, dada em $kg\ kg^{-1}$;

onde: PG_{cf} = produtividade de grãos com fertilizante nitrogenado, PG_{sf} = produtividade de grãos sem fertilizante nitrogenado, AN_{cf} = acumulação de N na palha e grãos com fertilizante N e AN_{sf} = acumulação de N na palha e grãos sem fertilizante N.

Eficiência de recuperação (ER) = $(AN_{cf} - AN_{sf}) / QN_a \times 100$, dada em %;

onde: AN_{cf} = acumulação de N na palha e grãos com fertilizante N e AN_{sf} = acumulação de N na palha e grãos sem fertilizante N e QN_a = quantidade de N aplicado, em kg.

Eficiência de utilização (EU) = EF X ER, dada em $kg\ kg^{-1}$.

Com base em cálculos conforme as fórmulas apresentadas, determinaram-se as eficiências de uso de N pelos genótipos apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Eficiência de uso do N pelos genótipos de arroz irrigado.

Genótipos	EA ($kg\ kg^{-1}$)	EF ($kg\ kg^{-1}$)	EAF ($kg\ kg^{-1}$)	ER (%)	EU ($kg\ kg^{-1}$)
CNAi 8886	23	105	56	37	39
CNAi 8569	17	188	69	29	55
BRS GO Guará	21	222	123	29	64
BRS Jaburu	16	114	64	26	30
BRS Biguá	19	145	74	23	33
Média	19	155	77	29	44

EA = Eficiência agrônômica, EF = Eficiência fisiológica, EAF = Eficiência agrofisiológica, ER = Eficiência de recuperação e EU = eficiência de utilização.

Fonte: Adaptada de Fageria et al. (2007).

Os genótipos diferiram no uso de N (Tabela 1). O genótipo CNAi 8886 produziu 23 kg de grãos por kg de N aplicado. Na mesma situação, o genótipo CNAi 8569 produziu 17 kg de grãos por kg de N aplicado. Na média, 19 kg de grãos foram produzidos por kg de N aplicado. A eficiência fisiológica foi maior na BRS GO Guará e menor no genótipo CNAi 8886. Na média, com a acumulação de 1 kg de N na parte aérea e grãos foram produzidos 155 kg de matéria seca (na palha e nos grãos). A eficiência agrofisiológica variou de 56 a 123 kg de grãos produzidos por kg de N acumulado na palha e grãos. Na média, a eficiência agrofisiológica foi de 77 kg de grãos por kg de N acumula-

do na palha e grãos. A eficiência de recuperação variou de 23 a 37% entre genótipos, com valor médio de 29%. A eficiência de utilização variou de 33 a 64 kg kg⁻¹ entre os genótipos, com valor médio de 44 kg kg⁻¹.

Conclusões

1. A resposta da produtividade de grãos do arroz irrigado às doses de N difere com os genótipos.
2. A eficiência do uso do N do arroz irrigado varia com os genótipos e a eficiência calculada. Em média, a eficiência de recuperação é de 29%, o que significa que grande parte do N é perdida por lixiviação, volatilização e desnitrificação.

Referências

- 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.; BALIGAR, V. C. Lowland rice response to nitrogen fertilization. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, New York, v. 32, n. 9/10, p. 1405-1429, 2001.
- FAGERIA, N. K.; BARBOSA FILHO, M. P. Nitrogen use efficiency in lowland rice genotype. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, New York, v. 32, n. 13/14, p. 2079-2089, 2001.
- FAGERIA, N. K.; PRABHU, A. S. Controle de brusone e manejo de nitrogênio em cultivo de arroz irrigado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 39, n. 2, p. 123-129, fev. 2004.
- FAGERIA, N. K.; SLATON, N. A.; BALIGAR, V. C. Nutrient management for improving lowland rice productivity and sustainability. **Advances in Agronomy**, New York, v. 80, p. 63-152, 2003a.
- FAGERIA, N. K.; STONE, L. F.; SANTOS, A. B. dos. **Manejo da fertilidade do solo para o arroz irrigado**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003b. 250 p.
- FAGERIA, N. K.; BALIGAR, V. C.; CLARK, R. B. **Physiology of crop production**. New York: Food Products Press, 2006. 345 p.
- FAGERIA, N. K.; SANTOS, A. B. dos; CUTRIM, V. A. dos. Produtividade de arroz irrigado e eficiência de uso do nitrogênio influenciadas pela fertilização nitrogenada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 42, n. 7, p. 1029-1034, jul. 2007.

**Comunicado
Técnico, 135**



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 (2007): 1.000 exemplares

**Comitê de
publicações**

Presidente: *Luis Fernando Stone*

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

Membros: *Pedro Luiz Oliveira Almeida Machado
Morel Pereira Barbosa Filho*

Expediente

Supervisor editorial: *André Ribeiro Coutinho*

Revisão de texto: *André Ribeiro Coutinho*

Normalização bibliográfica: *Ana Lúcia D. de Faria*

Editoração eletrônica: *Fabiano Severino*