

EFICIÊNCIA DE USO DE N E DE ÁREA FOLIAR EM ARROZ IRRIGADO INFLUENCIADAS PELO MANEJO DE ÁGUA E DE NITROGÊNIO

Alberto Baêta dos Santos¹, Nand Kumar Fageria¹

Palavras-chave: *Oryza sativa*, eficiência agrônômica, índice de colheita

INTRODUÇÃO

O manejo apropriado da fertilidade é uma prática importante para conservação e sustentabilidade da produtividade das culturas. Entre as técnicas de manejo necessárias para atingir alto potencial produtivo de arroz em várzeas tropicais estão o manejo da água e da adubação nitrogenada. A manutenção da lâmina de água na superfície do solo influencia os aspectos fisiológicos da planta de arroz, as condições físicas, químicas e biológicas do solo e interfere na disponibilidade de nutrientes, bem como no controle de plantas indesejáveis, pragas e doenças. O nitrogênio (N) é o nutriente absorvido em quantidades mais elevadas pela maioria das culturas. O N promove a rápida expansão da folha e aumenta os componentes da produtividade (Fageria et al., 1999). Entre as deficiências nutricionais que ocorrem a de N é a mais frequente. O N é um elemento que se perde facilmente por lixiviação, volatilização, desnitrificação e erosão no solo (Fageria & Baligar, 2005). Como decorrência disso, a eficiência de recuperação de N pelo arroz inundado situa-se em torno de 40%, em solos de várzea. Cerca de 50% do N total absorvido é exportado pelos grãos, o restante permanece no solo na forma de resíduos culturais. Na região tropical, é comum a aplicação de N até por ocasião da floração do arroz, o que faz com que o nutriente não esteja prontamente disponível no momento de maior demanda, além de favorecer a incidência de brusone nas panículas. Para maximizar a eficiência de uso de N, tem-se buscado reduzir sua perda no solo e melhorar sua absorção pelas plantas (Bredemeier & Mundstock, 2000). Para isso, a inundação contínua ou permanente e a fertilização nitrogenada no arroz irrigado têm de ser realizadas em épocas apropriadas. O objetivo desse trabalho foi avaliar a influência de épocas de início da inundação e de aplicação de nitrogênio na eficiência agrônômica de N, no índice de colheita de grãos (ICG) e na eficiência de área foliar (EAF) de arroz irrigado em várzea tropical.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no Campo Experimental da Fazenda Palmital, da Embrapa Arroz e Feijão, no município de Goianira, GO, num Gleissolo Háptico Ta distrófico de várzea. Foram avaliadas quatro épocas de início da inundação combinadas com quatro épocas de aplicação de N em cobertura nas cultivares BRS Jaçanã e Epagri 109 de arroz irrigado. As épocas de aplicação dos dois fatores foram aos 15, 30, 45 e 60 dias após a emergência (DAE), o que correspondeu aos estádios de desenvolvimento vegetativo V3 - V4 (formação do colar na 3ª ou 4ª folha do colmo principal - antes do perfilhamento); V6 - V7 (formação do colar na 6ª ou 7ª folha do colmo principal - metade do perfilhamento); V9 - V10 (formação do colar na 9ª ou 10ª folha do colmo principal) e V12 - V13 (formação do colar na 12ª ou 13ª folha - folha bandeira - do colmo principal), definidos de acordo com a escala de Counce et al. (2000). Em cada época, a adubação nitrogenada foi realizada em uma única aplicação em cobertura com 90 kg ha⁻¹ de N, na forma de uréia. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com seis repetições, no esquema de parcelas divididas constituídas pelas épocas de início da inundação, com 600 m², e as subparcelas pelas épocas de aplicação de N, com 150 m². A supressão da irrigação ocorreu em uma única época para todos os tratamentos (R9 - maturação completa dos grãos). Durante o período de irrigação, foi mantida uma lâmina de água uniforme de cerca de 10 cm. Além dos tratamentos previstos, foram incluídos os tratamentos adicionais: combinação de manejo de água intermitente, apenas por banhos, solo saturado, com N aos 15 DAE ou sem aplicação de N e o tratamento inundação aos 15 DAE sem N. Mediante análise de crescimento da cultivar BRS Jaçanã, determinaram-se a duração da área

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

foliar (DAF) pela integração da curva do índice de área foliar (IAF) em função do tempo e a eficiência de área foliar (EAF) pela relação entre produtividade de grãos e a DAF. Foi determinada a eficiência de uso de N, empregando-se a seguinte fórmula (Fageria et al., 2003): 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. O índice de colheita de grãos (ICG) foi obtido pelo quociente entre produtividade de grãos e produtividade de matéria seca total da parte aérea.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As épocas de início da inundação não influenciaram a eficiência agrônômica e ICG das cultivares. Eficiência de uso de N é a relação entre o produto obtido e o insumo aplicado. A eficiência agrônômica de N das duas cultivares declinou linearmente com a época de aplicação do fertilizante nitrogenado (Figura 1), havendo maior redução na cultivar BRS Jaçanã, o que correspondeu a 0,37 kg de grãos por quilograma de N aplicado para cada dia de atraso na adubação. A eficiência agrônômica variou de 33 a 16 $kg\ kg^{-1}$ na cv. BRS Jaçanã e de 19 a 11 $kg\ kg^{-1}$ na cv. Epagri 109. A eficiência agrônômica nas regiões tropicais, geralmente, situa-se na faixa de 15 a 25 kg de arroz produzido por quilograma de N aplicado. Fageria et al. (2007) verificaram que a eficiência de uso de N do arroz irrigado varia com os genótipos.

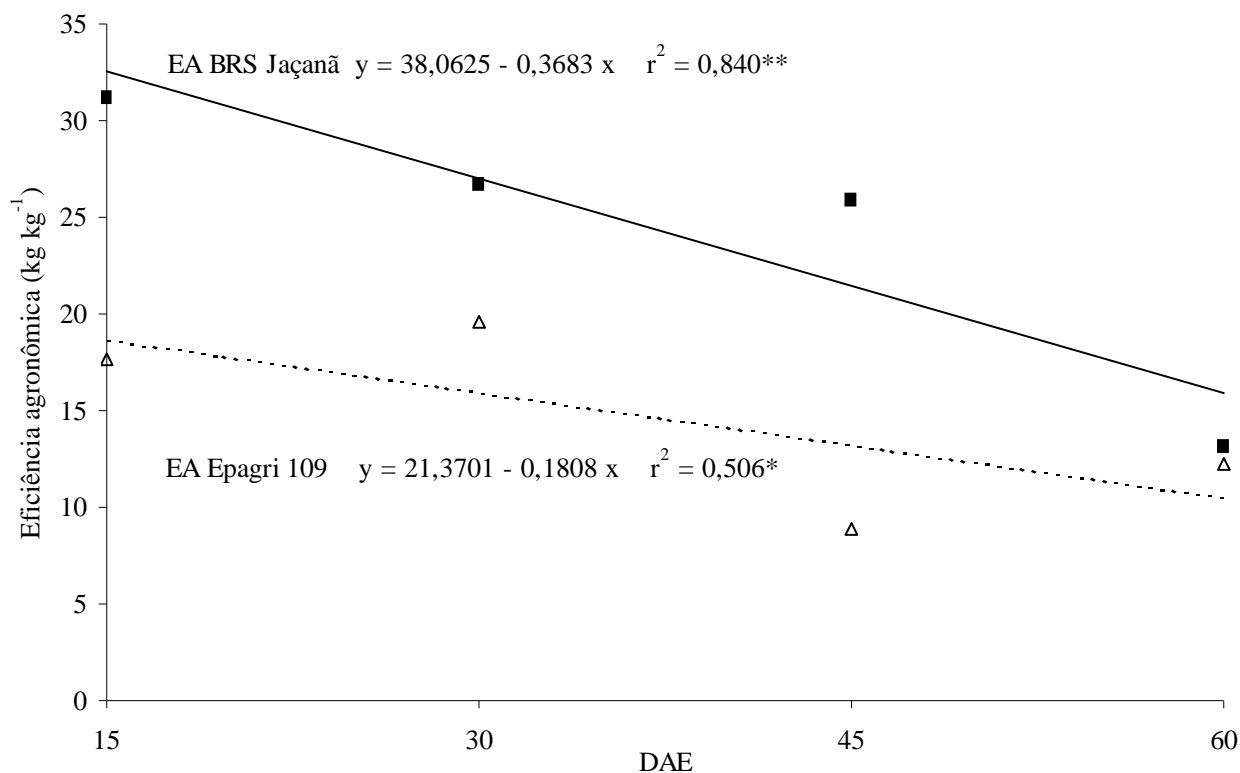


Figura 1. Relação entre eficiência agrônômica de N das cultivares BRS Jaçanã e Epagri 109 de arroz irrigado e época de aplicação do fertilizante nitrogenado.

O índice de colheita de grãos (ICG) é outro parâmetro importante na determinação da produtividade de arroz (Fageria et al., 2006). Os ICG das duas cultivares tiveram respostas quadráticas significativas às épocas de aplicação de N; ao redor de 44 DAE foi a época estimada pelas equações de regressão para a obtenção dos valores máximos de 0,53 e 0,50 de ICG das cultivares BRS Jaçanã e Epagri 109, respectivamente (Figura 2). As variabilidades do ICG devido à época de aplicação de N foram 43% e 95%. Maior ICG significa maior eficiência na translocação dos produtos da fotossíntese para os grãos e, conseqüentemente, incremento na produtividade de grãos. Fageria et al. (2007) relataram correlação significativa e positiva de ICG com a produtividade de grãos de arroz. Segundo

Sinclair (1998), há evidências de que o ICG das culturas aumentou com a maior produtividade obtida nas últimas décadas. Com isso, a seleção para maiores ICG pode ser uma forma eficiente de aumentar a produtividade de grãos.

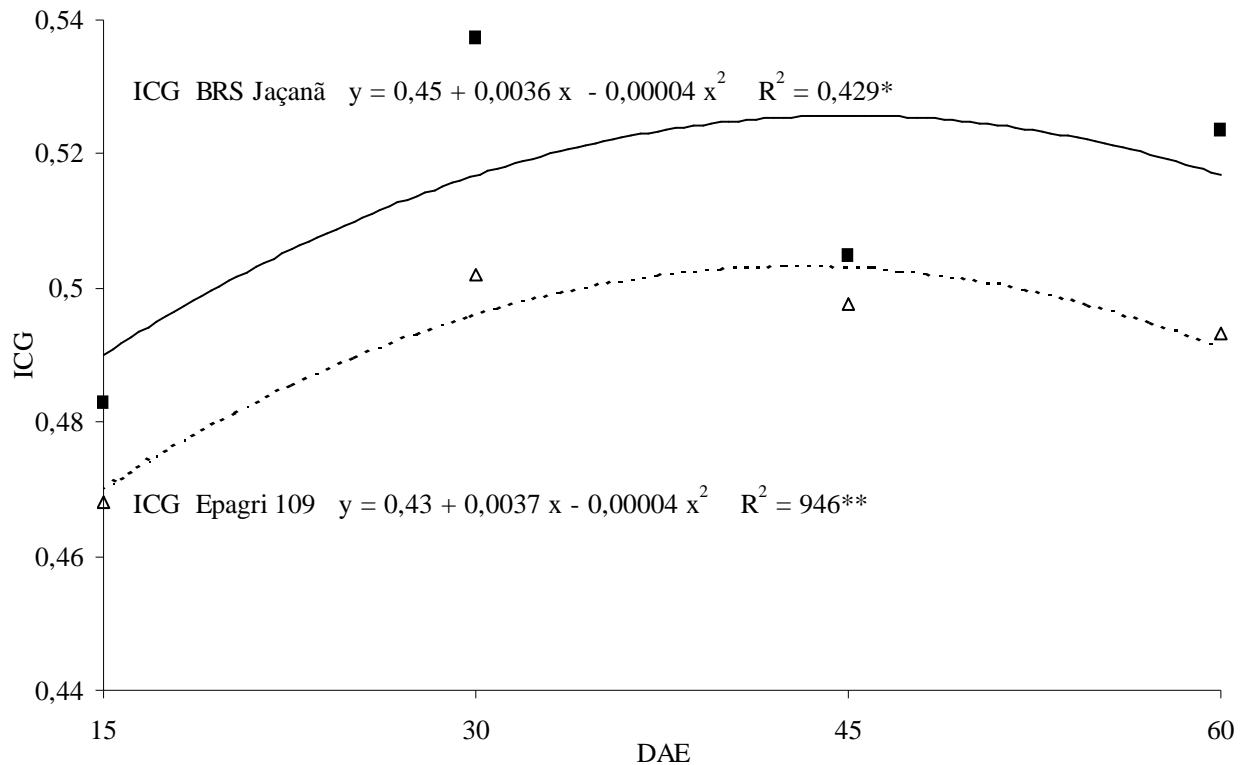


Figura 2. Relação entre índice de colheita de grãos (ICG) das cultivares BRS Jaçanã e Epagri 109 de arroz irrigado e época de aplicação do fertilizante nitrogenado.

A EAF da cultivar BRS Jaçanã aumentou linearmente com o atraso nas épocas de início da inundação e de aplicação de N (Figura 3). A EAF passou de 1,98 para 2,69 e de 2,18 para 2,63 g dia m⁻² com o atraso na inundação e na adubação, respectivamente. O maior efeito ocorreu com o manejo da irrigação permanente, o que correspondeu a 0,013 g de grãos de arroz por metro quadrado de folha para cada dia de atraso no início da inundação. É provável que as respostas da EAF se devam ao fato dos efeitos do atraso das épocas de início da inundação e de aplicação de N terem sido proporcionalmente mais expressivos a DAF que a produtividade de grãos. Isso evidencia que a planta de arroz apresenta maior área foliar que o necessário para atingir seu potencial produtivo. Nesse caso, há consumo de luxo; a fonte é maior que o dreno.

CONCLUSÕES

As épocas de início da inundação não influenciam a eficiência agrônômica e índice de colheita de grãos de arroz irrigado.

Atraso na época de aplicação de nitrogênio em cobertura acarreta redução linear na eficiência agrônômica de N e resposta quadrática no índice de colheita de grãos em arroz irrigado.

O emprego da inundação e da adubação nitrogenada tardiamente afeta mais a área foliar que a produtividade de grãos, resultando em aumento da eficiência de área foliar do arroz irrigado.

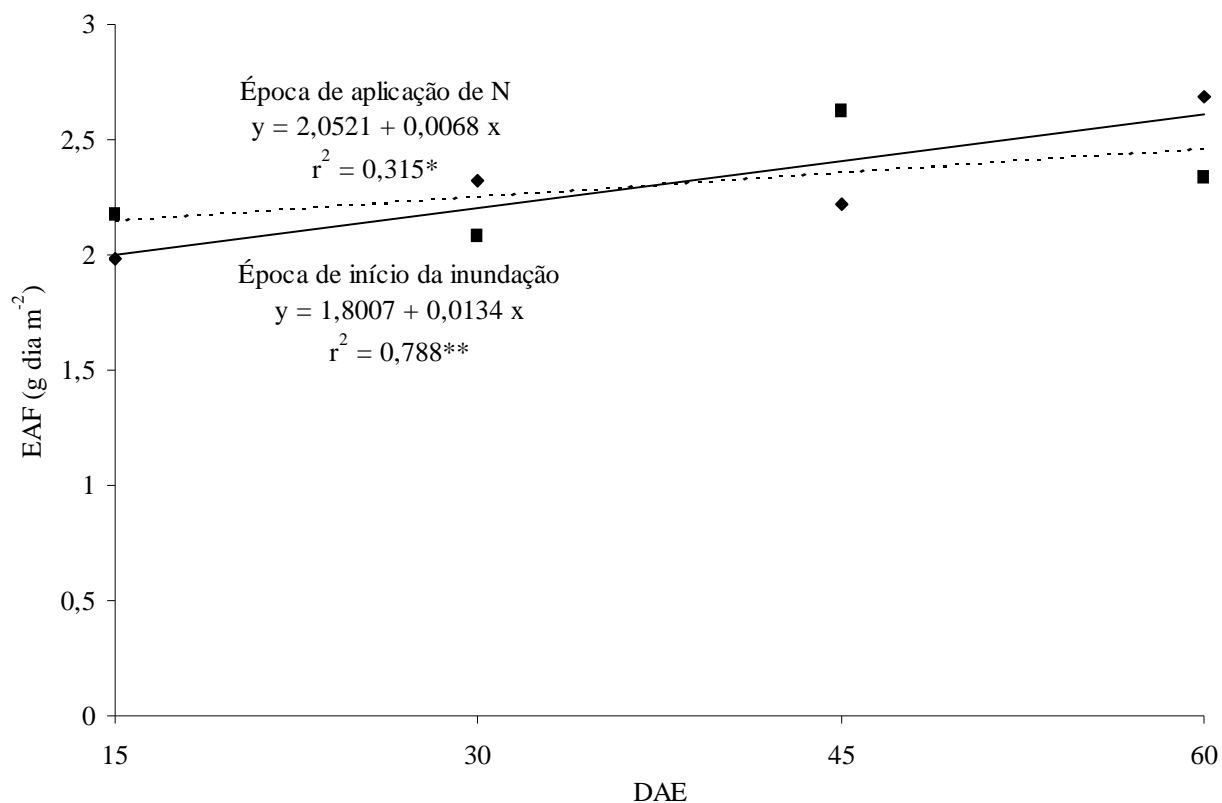


Figura 3. Relação entre eficiência de área foliar (EAF) da cultivar BRS Jaçanã de arroz irrigado e época de início da inundação e época de aplicação de N.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BREDEMEIR, C.; MUNDSTOCK, C. M. Regulação da absorção e assimilação do nitrogênio nas plantas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 2, p. 365-372, 2000.
- COUNCE, P. A.; KEISLING, T. C.; MITCHELL, A. J. A Uniform, objective, and adaptative system for expressing rice development. **Crop Science**, v. 40, n. 2, p. 436-443, 2000.
- 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.; CLARK, R. B. **Physiology of crop production**. The Haworth Press, New York, 2006, 345p.
- FAGERIA, N. K.; SANTOS, A. B. dos; CUTRIM, V. dos A. Produtividade de arroz irrigado e eficiência de uso do nitrogênio influenciadas pela adubação nitrogenada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 7, p. 1029-1034, 2007.
- FAGERIA, N. K.; SLATON, N. A.; BALIGAR, V. C. Nutrient management for improving lowland rice productivity and sustainability. **Advances in Agronomy**, v. 80, p. 63-152, 2003.
- FAGERIA, N. K.; STONE, L. F.; SANTOS, A. B. dos. **Maximização da eficiência de produção das culturas**. Brasília: Embrapa-SCT/Embrapa-CNPAP, 1999. 294 p.
- SINCLAIR, T. R. Historical changes in harvest index and crop nitrogen accumulation. **Crop Science**, v. 38, p. 638-643, 1998.