

# 59. DESEMPENHO DE ARROZ IRRIGADO INFLUENCIADO PELO MANEJO DE ÁGUA E DE NITROGÊNIO EM VÁRZEA TROPICAL

Alberto Baêta dos Santos<sup>1</sup>, Nand Kumar Fageria<sup>1</sup>, Anne Sitarama Prabhu<sup>1</sup>

Palavras-chave: *Oryza sativa*, produtividade de grãos, características agronômicas

## INTRODUÇÃO

O manejo integrado da lavoura de arroz é importante para maximizar a eficiência dos recursos naturais e insumos, aumentar a produtividade de grãos, reduzir o custo de produção e minimizar os impactos ambientais negativos. 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. A produtividade do arroz irrigado por unidade de evapotranspiração, evaporação mais transpiração, varia em torno de 1,1 kg de grãos por metro cúbico de água, podendo atingir valores ao redor de 1,6 kg m<sup>-3</sup>, que é comparável a de outros cereais. A baixa eficiência do uso da água pela cultura de arroz irrigado, ou seja, a baixa quantidade de grãos produzida em relação ao volume de água empregado na lavoura, decorre das perdas de água, além da quantidade evapotranspirada. A carência de nitrogênio (N) é uma das que mais limitam a produtividade do arroz irrigado. A deficiência de N nessa cultura, nos solos de várzeas do Brasil Central, é freqüentemente observada (Fageria et al., 2003a), e entre as principais razões para sua ocorrência estão as perdas por vários processos (volatilização, lixiviação, desnitrificação, erosão), baixas doses de aplicação e diminuição do teor de matéria orgânica em consequência dos cultivos sucessivos. O N é também o nutriente que a planta de arroz acumula em maior quantidade, com exceção do K (Fageria et al., 2003b). Com 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 N na produtividade de grãos e nas características agronômicas das cultivares BRS Jaçanã e Epagri 109 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 Háplico 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 3<sup>a</sup> ou 4<sup>a</sup> folha do colmo principal – antes do perfilhamento); V6 - V7 (formação do colar na 6<sup>a</sup> ou 7<sup>a</sup> folha do colmo principal – metade do perfilhamento); V9 - V10 (formação do colar na 9<sup>a</sup> ou 10<sup>a</sup> folha do colmo principal) e V12 - V13 (formação do colar na 12<sup>a</sup> ou 13<sup>a</sup> 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<sup>-1</sup> 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 m<sup>2</sup>, e as subparcelas pelas épocas de aplicação de N, com 150 m<sup>2</sup>. 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. Por ocasião da colheita, foram determinados a massa da matéria seca de palha (MSPalha) e total (MSPA), a altura de plantas, o perfilhamento, a severidade de queima-da-bainha nos colmos, o rendimento industrial de grãos, a produtividade de grãos, a qual foi ajustada em 13% de umidade, e seus

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

componentes. Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando significativos, à análise de regressão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As épocas de início da inundação reduziram linearmente a MSPA da cultivar BRS Jaçanã e a MSPalha, a MSPA, a altura de plantas e a porcentagem de perfilhos com queima-da-bainha, por ocasião da floração e na colheita, da cultivar Epagri 109 (Tabela 1). Tiveram efeitos quadráticos sobre a severidade de queima-da-bainha, na floração e na colheita, na cv. BRS Jaçanã e na fertilidade de perfilhos da cv. Epagri 109. Aos 24 DAE foi a época de início da inundação estimada pela equação de regressão para a ocorrência de maior severidade de queima-da-bainha na cv. BRS Jaçanã, nas duas ocasiões, e aos 48 DAE, estágio final de perfilhamento, para a obtenção da maior porcentagem de perfilhos férteis na cv. Epagri 109. A lâmina de água favorece o desenvolvimento da doença, pois os esclerócios de *Rhizoctonia solani* flutuam na água, acumulam-se ao redor da planta de arroz e causa infecção inicial nos colmos, no nível da água. As épocas de aplicação de N declinaram linearmente a MSPalha e a MSPA das duas cultivares e a altura de plantas e o número de panículas por área da cv. Epagri 109. A DAF da cultivar BRS Jaçanã declinou linearmente com as épocas de início da inundação e de aplicação de N (Tabela 1), havendo maior redução com a fertilização nitrogenada, o que correspondeu a  $2,29 \text{ m}^2 \text{ m}^{-2}$ , para cada dia de atraso na adubação.

Tabela 1. Equações de regressão da produtividade de grãos e algumas características agrônômicas das cultivares BRS Jaçanã e Epagri 109 de arroz irrigado obtidas em razão de épocas de início da inundação e de épocas de aplicação de N e suas interações e coeficientes de determinação ( $R^2$ ).

Cultivar BRS Jaçanã			
Característica	Tratamento	Equação de regressão	$R^2$
MSPalha ( $\text{g m}^{-2}$ )	Manejo de N	$y = 1020 - 6,4417 x$	0,934**
MSTotal ( $\text{g m}^{-2}$ )	Manejo de água	$y = 1820 - 5,9044 x$	0,392*
	Manejo de N	$y = 2016 - 11,1381x$	0,830**
Perfilho com queima-da-bainha, na floração (%)	Manejo de água	$y = 47,9 + 1,1208 x - 0,0231 x^2$	0,800**
Perfilho com queima-da-bainha, na colheita (%)	Manejo de água	$y = 24,0 + 0,5604 x - 0,0115 x^2$	0,800*
DAF ( $\text{m}^2 \text{ dia m}^{-2}$ )	Manejo de água	$y = 340,53 - 1,7115 x$	0,998**
	Manejo de N	$y = 361,67 - 2,2919 x$	0,904**
Cultivar Epagri 109			
Panícula (nº)	Manejo de N	$y = 631 - 1,7925 x$	0,896*
Perfilhos férteis (%)	Manejo de água	$y = 87 + 0,4315 x - 0,0045 x^2$	0,987**
MSPalha ( $\text{g m}^{-2}$ )	Manejo de água	$y = 1191 - 11,2795 x$	0,946**
	Manejo de N	$y = 994 - 6,0116 x$	0,853**
MSPA ( $\text{g m}^{-2}$ )	Manejo de água	$y = 2196 - 18,8167 x$	0,989**
	Manejo de N	$y = 1868 - 10,0656 x$	0,908**
Altura de planta (cm)	Manejo de água	$y = 89 - 0,2088 x$	0,791**
	Manejo de N	$y = 85 - 0,0846 x$	0,800**
Perfilho com queima-da-bainha, na floração (%)	Manejo de água	$y = 95 - 1,1992 x$	0,688**
Perfilho com queima-da-bainha, na colheita (%)	Manejo de água	$y = 47,5 - 0,5996 x$	0,688**

\* e \*\* Significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente.

Houve interação entre as épocas de início da inundação e as épocas de aplicação de N sobre o rendimento de grãos inteiros da cv. BRS Jaçanã e as produtividades de grãos das duas cultivares. Na

aplicação de N aos 15 DAE, houve resposta quadrática do rendimento de grãos inteiros às épocas de início da inundação, e o rendimento máximo foi estimado com a inundação iniciada aos 45 DAE (Figura 1). Na fertilização nitrogenada realizada aos 60 DAE, o rendimento de grãos inteiros reduziu linearmente com o atraso da época de início da inundação. Na inundação aos 60 DAE, o rendimento máximo de grãos foi estimado com a aplicação de N aos 30 DAE.

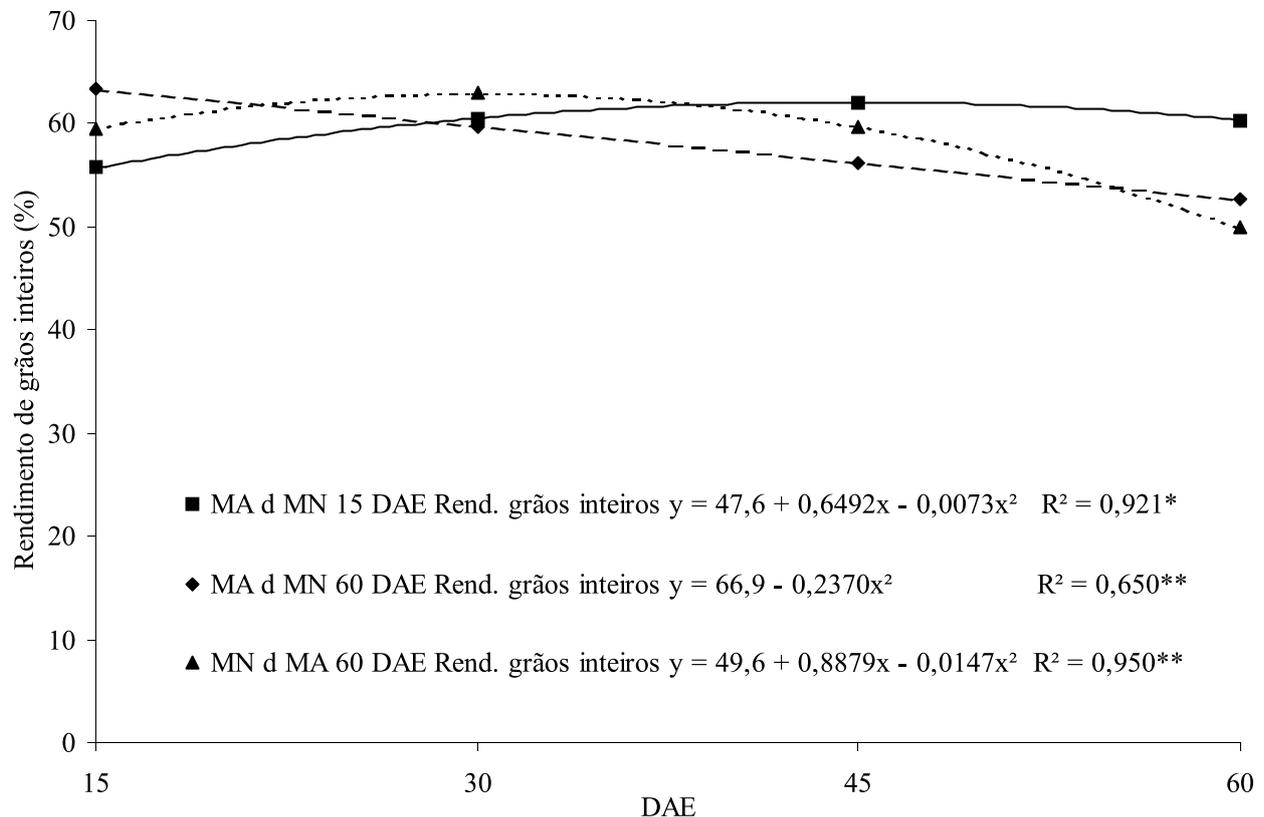


Figura 1. Efeitos da interação entre a época de início da inundação e a época de aplicação de N sobre o rendimento de grãos inteiros da cv. BRS Jaçanã.

Na adubação nitrogenada aos 60 DAE, a produtividade de grãos da cultivar BRS Jaçanã teve resposta quadrática, sendo a produtividade máxima de  $6652 \text{ kg ha}^{-1}$  estimada com a inundação iniciada aos 34 DAE, e a da cv. Epagri 109 declinou linearmente, apresentando redução de  $89 \text{ kg ha}^{-1}$  de grãos por dia de atraso na inundação (Figura 2). Na primeira época de inundação, 15 DAE, a redução da produtividade de grãos da cv. BRS Jaçanã foi de  $63 \text{ kg ha}^{-1}$  de grãos por dia de atraso na adubação nitrogenada, enquanto que na última época, 60 DAE, as respostas foram quadráticas, estimando-se as produtividades máximas de  $7917$  e  $7416 \text{ kg ha}^{-1}$  de grãos das cultivares BRS Jaçanã e Epagri 109, respectivamente, com aplicação de N aos 30 DAE. O decréscimo da produtividade de grãos da cv. Epagri com o atraso da aplicação de N, possivelmente, se deve à redução do número de panículas, pois é o componente que apresenta a maior correlação com a produtividade do arroz (Fageria et al., 2007). A produtividade de grãos e seus componentes têm mostrado alta dependência à época de início da submersão do solo (Gomes et al., 2007; Ramírez et al., 2007). Ao avaliarem o desempenho da cultivar precoce BRS Querência de arroz irrigado quanto ao início da irrigação, Gomes et al. (2007) concluíram que o atraso no início da submersão do solo, a partir dos 15 dias após a emergência das plântulas, reduz o número de espiguetas por panícula, incrementa a esterilidade e proporciona redução na produtividade de grãos. Da mesma forma, Ramírez et al. (2007) verificaram redução na produtividade da cultivar IRGA 424 de arroz irrigado de  $1.000 \text{ kg ha}^{-1}$  a cada dez dias de atraso no início da irrigação.

## CONCLUSÕES

Atraso tanto na época de início da inundação contínua ou permanente como na época de aplicação de nitrogênio em cobertura acarretam redução na biomassa e na qualidade e produtividade de grãos de arroz irrigado.

A inundação tardia reduz a severidade de queima-da-bainha nos colmos do arroz irrigado.

Para obter o potencial produtivo do arroz irrigado com melhor qualidade de grãos é necessário associar a época precoce de submersão do solo com controle eficiente de queima-da-bainha.

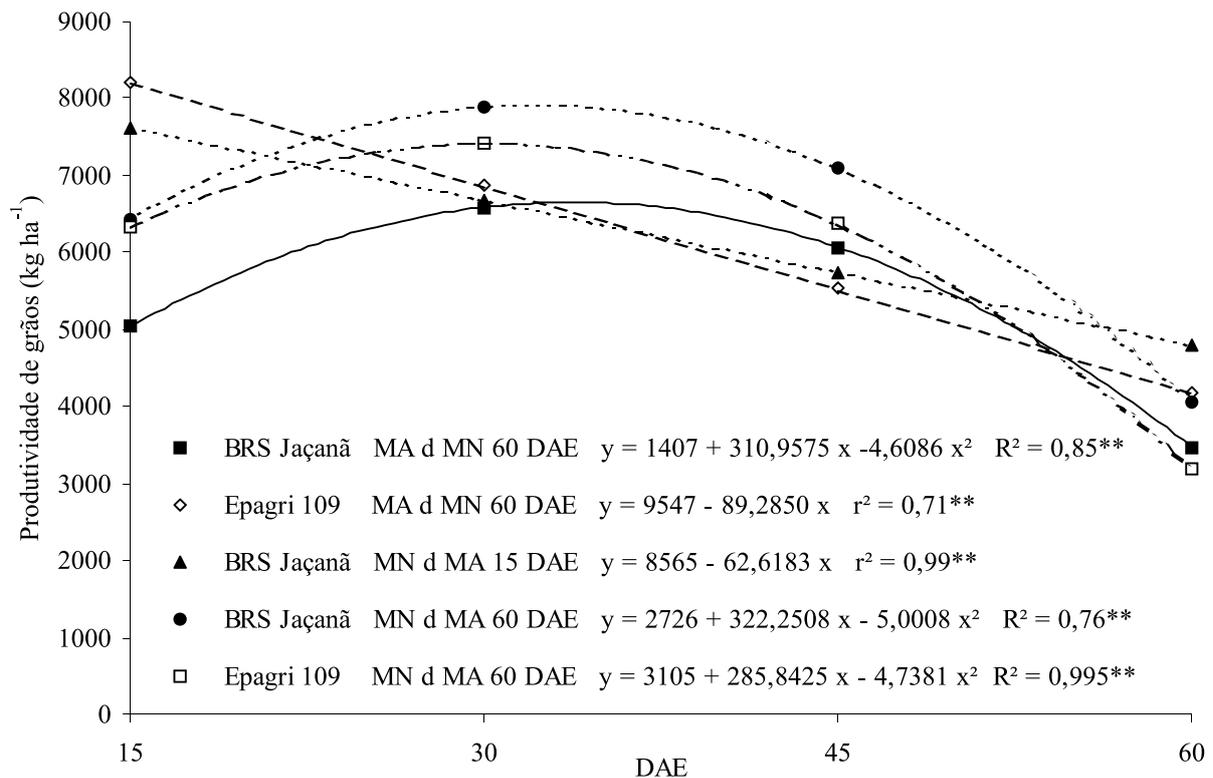


Figura 2. Efeitos da interação entre a época de início da inundação e a época de aplicação de N sobre a produtividade de grãos das cultivares BRS Jaçanã e Epagri 109 de arroz irrigado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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.; SANTOS, A. B. dos; CUTRIM, V. dos A. Produtividade de arroz irrigado e eficiência de uso do nitrogênio influenciadas pela fertilização 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, 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, 250p.
- GOMES, A. da S.; GOMES, D. N.; FERREIRA, L. H. G.; SCIVITTARO, W. B.; PEREIRA, R. S. D.; WINCLER, A. S.; CHIARELO, C. Desempenho do arroz irrigado, cultivar BRS Querência, em função do início da irrigação e do tratamento de sementes com fungicida de dupla ação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 5., REUNIÃO DA CULTURA DE ARROZ IRRIGADO, 27., 2007, Pelotas, **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. p. 426-430.
- RAMÍREZ, H. V.; HERZOG, R. L. da S.; CHAVES, A. da C.; MENEZES, V. G. Aumento da produtividade através do manejo da água de irrigação na cultura do arroz irrigado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 5., REUNIÃO DA CULTURA DE ARROZ IRRIGADO, 27., 2007, Pelotas, **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. p. 434-435.