

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE ARROZ IRRIGADO E EFICIÊNCIA DE USO DA ÁGUA EM RAZÃO DO MANEJO DA IRRIGAÇÃO

Alberto Baêta dos Santos¹; Luis Fernando Stone²; Silvando Carlos da Silva³; Elder de Lima Silva⁴; Thaynara Garcia Santos⁵

Palavras-chave: *Oryza sativa*, produtividade de grãos e seus componentes, biomassa.

INTRODUÇÃO

O manejo da água está entre as técnicas necessárias para atingir alto potencial produtivo das cultivares nos sistemas agrícolas irrigados. Estima-se que, para cada quilograma de arroz irrigado produzido, sejam necessários 1.300 L de água, o que não é excessivo quando comparado com culturas, como a soja, por exemplo, pois para se produzir um quilograma de soja são necessários aproximadamente 2.300 L, entretanto a grande diferença em consumo de água é que, no caso do arroz, praticamente 100% dessa água provém da irrigação e, nas lavouras de soja, a demanda hídrica é suprida fundamentalmente pelas chuvas.

O volume de água requerido pela cultura de arroz irrigado por inundação está relacionado àquele necessário para que as plantas cresçam e transpirem. Entretanto a quantidade total de água necessária para atender a lavoura de arroz tem outros componentes, como a água necessária para a saturação do solo, formação da lâmina, perdas laterais e perdas por percolação profunda (STONE, 2005; GOMES et al., 2008).

Com base na demanda hídrica da cultura do arroz, pesquisas têm sido conduzidas buscando-se estratégias para aumentar a eficiência do uso da água, que é a relação entre a quantidade de grãos produzidos e a quantidade de água utilizada. Uma das estratégias para racionalizar o uso dos recursos hídricos na orizicultura é a adoção de novos manejos de água em substituição ao convencional de irrigação por inundação contínua. Neste aspecto, têm se destacado a inundação intermitente e a saturação do solo. Outra alternativa é a utilização de cultivares de ciclo menor, embora esses genótipos apresentem, em geral, menor produtividade de grãos que os de ciclo maior.

Objetivou-se com este estudo determinar a influência do manejo da irrigação no desempenho agronômico de genótipos 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, latitude 16°26'20" S, longitude 49°23'45" W, altitude 728 m, em Gleissolo Háptico distrófico de várzea. Foram avaliados os manejos de água: M1 – Inundação contínua durante todo o ciclo, M2 - Inundação intermitente e M3 – Solo saturado durante todo o ciclo, e as cultivares BRS Catiana, BRS Tropical, BRS Fronteira e Irga 424. O delineamento experimental usado foi o inteiramente casualizado, conforme metodologia apresentada por Chacin Lugo (1997), com seis repetições, no esquema de parcelas divididas constituídas por três manejos da água, com 400 m², e as subparcelas pelas cultivares, com 100 m².

Nos manejos M1 e M2, a inundação teve início no estágio V5, e, no M1, durante o período de irrigação, foi mantida lâmina de água uniforme de cerca de 0,10 m. No manejo

¹ Eng. Agrônomo Dr em Fitotecnia, Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Rodovia GO 462 km 12, Zona Rural, CEP 75375-000, Santo Antônio de Goiás, GO, alberto.baeta@embrapa.br.

² Eng. Agrônomo. Dr. Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão.

³ Eng. Agrícola, M.Sc. Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão.

⁴ Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Goiás.

⁵ Graduanda em Agronomia, Universidade Federal de Goiás.

M2, a lâmina era repostada quando ela desaparecia da superfície do solo. A supressão da irrigação ocorreu no estágio R8 - R9 - maturação completa dos grãos. A quantidade de água aplicada foi monitorada mediante o uso de hidrômetros, o que possibilitou a determinação da eficiência de uso da água (EUA) = Produtividade de grãos / água aplicada.

Realizaram-se, por ocasião das colheitas, amostragens de plantas para determinação da massa da matéria seca de palha (MSPalha) e biomassa. Nessa ocasião, foram determinados os números de perfilhos e de panículas por metro quadrado e a produtividade de grãos, a qual foi expressa em kg ha^{-1} , após a umidade ser ajustada para 13%. O IC foi obtido pela relação entre a produção de grãos e a massa da matéria seca total em 1 m^2 . Os dados foram submetidos à análise de variância e a discriminação entre os manejos de água e os genótipos foi realizada pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dada a interação significativa da massa da matéria seca da palha (MSPalha), biomassa e índice de colheita (IC) entre manejos de água e cultivares foi efetuado estudo de manejo de água dentro de cada cultivar pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$) e observado que as cultivares tiveram desempenho diferente em razão dos manejos de água (Tabela 1). A MSPalha das cultivares Irga 424, BRS Catiana e BRS Fronteira no manejo de água em que o solo se manteve saturado durante todo o ciclo foi classificada no primeiro grupo, enquanto que a da cultivar BRS Tropical apresentou maior valor na inundação intermitente. A biomassa das cultivares Irga 424 e BRS Fronteira não diferiu com os manejos de água e as da BRS Catiana e da BRS Tropical tiveram respostas similares à MSPalha. O IC da BRS Tropical não diferiu com os manejos, os da BRS Catiana e BRS Fronteira apresentaram o menor valor no solo saturado e o da cultivar Irga 424 o maior valor na inundação intermitente.

Tabela 1. Interação entre manejo de água e cultivar na massa da matéria seca de palha, na biomassa e no índice de colheita.

Manejo de água	Cultivar			
	Irga 424	BRS Catiana	BRS Tropical	BRS Fronteira
	MSPalha (g m^{-2})			
Inundação contínua	824a ¹	718b	853c	831b
Inundação intermitente	722b	764b	1118a	841b
Solo saturado	804a	1002a	1005b	1057a
	Biomassa (g m^{-2})			
Inundação contínua	1567a	1427b	1478b	1532a
Inundação intermitente	1472a	1456b	1810a	1572a
Solo saturado	1507a	1747a	1620b	1665a
	IC			
Inundação contínua	0,47b	0,50a	0,42a	0,46a
Inundação intermitente	0,51a	0,47a	0,39a	0,46a
Solo saturado	0,47b	0,43b	0,38a	0,36b

¹Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott

Quanto ao manejo da irrigação, o número de panículas por área, que é o mais importante componente da produtividade do arroz, (FAGERIA,2007) foi maior no manejo solo saturado, e as cultivares Irga 424 e BRS Catiana apresentaram os maiores valores desse componente. No entanto, os manejos de água e as cultivares não propiciaram diferença na percentagem de perfilhos férteis (Tabela 2). Efeitos de manejos de água sobre a produtividade e seus componentes foram observados por Stone et al. (1990). Menor número de panículas sob inundação contínua, se deve à presença de lâmina de água contínua durante a fase vegetativa inibir o perfilhamento (SANTOS et al., 1999).

A produtividade de grãos não diferiu com os manejos de água, apenas com as cultivares, sendo a Irga 424 e BRS Catiana mais produtivas que a BRS Tropical e BRS

Fronteira (Tabela 2).

Tabela 2. Número de panículas por área, porcentagem de perfilhos férteis e produtividade de grãos de genótipos de arroz irrigado afetados pelo manejo de água.

Manejo de água	Panículas (nº m ⁻²)	Perfilhos férteis (%)	Produtividade de grãos (kg ha ⁻¹)
Inundação contínua	515b ¹	96a	6553a
Inundação intermitente	497b	97a	6624a
Solo saturado	568a	94a	6320a
Cultivar	Panículas (nº m ⁻²)	Perfilhos férteis (%)	Produtividade de grãos (kg ha ⁻¹)
Irga 424	605a	96a	7111a
BRS Catiana	572a	94a	6936a
BRS Tropical	449b	97a	6029b
BRS Fronteira	480b	95a	5921b

¹Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott.

Avaliando dois sistemas de irrigação, contínua e intermitente, Gomes et al. (2008) também não verificaram diferença na produtividade de grãos de arroz, bem como, Medeiros et al. (1995), em Boa Vista (RR), comparando inundação contínua, inundação intermitente, saturação do solo e combinações desses sistemas de irrigação, não verificaram diferenças na produtividade do arroz. Por outro lado, Stone et al. (1990) verificaram que a produtividade de grãos sob inundação intermitente na fase vegetativa, seguida de inundação contínua na fase reprodutiva, foi superior às obtidas com inundação intermitente ou subirrigação e semelhante à obtida sob inundação contínua em todo o ciclo. Nesse estudo, a lâmina de água intermitente durante a fase vegetativa, por favorecer o perfilhamento, contribuiu para a obtenção de elevado número de panículas, e a lâmina de água contínua durante a fase reprodutiva contribuiu para a obtenção de maior número de grãos por panícula e massa de grãos, explicando a maior produtividade observada nesse tratamento.

Em estudo conduzido na região tropical, no município de Dueré, TO, por dois anos consecutivos, Santos et al. (2003) constataram que a manutenção do solo saturado durante todo o ciclo ou até a floração propiciou maior produtividade em comparação com a inundação contínua durante todo o ciclo ou até a diferenciação do primórdio floral, enquanto que plantas mais altas foram verificadas com a inundação contínua e maior rendimento de grãos inteiros nesse manejo ou inundado após a floração.

Tem-se verificado que a produtividade de grãos de arroz irrigado na região tropical é menor que a obtida na região subtropical. Isto pode ser resultante dos efeitos prejudiciais de determinados fatores bióticos e abióticos sobre a cultura. Como fatores abióticos, os estresses térmicos podem estar afetando negativamente a produtividade do arroz, devido à elevação da temperatura da água de irrigação, que em determinadas épocas atinge valores extremamente altos. Nesse estudo, verificou-se com frequência a ocorrência de temperaturas da água acima de 35 °C no período das 12 às 18 h, atingindo índices térmicos de até 42 °C. As menores produtividades de grãos verificadas na presença da lâmina de água provavelmente se devem à ocorrência de altas temperaturas da água de irrigação.

A ausência de lâmina de água durante todo o ciclo propiciou produtividade de grãos das cultivares de arroz irrigado equivalente à obtida com a inundação contínua, o que refletiu em maior eficiência do uso da água (Tabela 3). O volume de água aplicado foi 30% e 63% menor nos manejos inundação intermitente e solo saturado, respectivamente, em relação à inundação contínua. Com isso, a EUA passou de 0,28 no manejo inundação contínua para 0,46 kg m⁻³ de grãos no solo saturado, considerando a precipitação pluvial ocorrida no período, e de 0,44 para 1,13 kg m⁻³, respectivamente, sem precipitação pluvial. O elevado requerimento de água verificado sob inundação contínua foi devido às maiores perdas por percolação e fluxo lateral, em virtude do elevado teor de areia do solo, ao redor de 50%. A elevada percolação pode acarretar lixiviação de nutrientes, especialmente nitrogênio e

potássio. Comparando os manejos de água convencional e intermitente, Gomes et al. (2008) também observaram aumento da EUA em arroz irrigado.

Tabela 3. Produtividade de grãos de arroz irrigado, volume de água aplicado e eficiência de uso da água (EUA) em razão do manejo de água.

Manejo de água	Produtividade de grãos (kg ha ⁻¹)	Volume de água aplicado (m ³ ha ⁻¹)	EUA ¹ (kg m ⁻³)	
			Com precipitação pluvial	Sem precipitação pluvial
Inundação contínua	6553a ¹	15023	0,28	0,44
Inundação intermitente	6624a	10571	0,36	0,63
Solo saturado	6320a	5601	0,46	1,13

¹Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott (p<0,05)

CONCLUSÃO

A manutenção da lâmina de água durante a fase vegetativa inibe o perfilhamento de cultivares de arroz irrigado.

O cultivo de arroz irrigado em condições de solo saturado propicia produtividade de grãos similar ao manejo tradicional de água com inundação contínua ou intermitente, com maior eficiência de uso da água.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo suporte financeiro e pelas bolsas de Iniciação Científica e de Produtividade em Pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHACIN LUGO F. Cursos avances recientes en el diseño y analisis de experimentos. [S.l.]: Universidad Central de Venezuela. 145p. III Jornadas Agronomicas de la Facultad de Agronomía. 1997.
- GOMES, A. da S. et al. Estratégias para o aumento da eficiência do uso da água pelo arroz: efeito de sistemas alternativos de irrigação. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRIGAÇÃO E DRENAGEM, 18., 2008. **Anais**. São Mateus: ABID, 2008. 1.CD-ROM.
- MEDEIROS, R.D. de; HOLANDA, J.S. de; COSTA, M. de C. Manejo de água em arroz irrigado no Estado de Roraima. **Lavoura Arrozeira**, Porto Alegre, v.48, n.420, p.12-14, 1995.
- SANTOS, A. B. dos; SILVA, S. C. da; ZIMMERMANN, F. J. P. Efeitos do manejo da irrigação na temperatura da água e no comportamento do arroz irrigado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 3.; REUNIÃO DA CULTURA DE ARROZ IRRIGADO, 25.; 2003, Balneário Camburiú, SC. **Anais...** Itajaí: EPAGRI, 2003. p. 181-183.
- SANTOS, A. B. dos et al. Manejo de água e de fertilizante potássico na cultura de arroz irrigado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.4, p.565-573, 1999.
- STONE, L. F. **Eficiência do Uso da Água na Cultura do Arroz Irrigado**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005. 48 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 176).
- STONE, L. F.; MOREIRA, J. A. A.; SILVEIRA FILHO, A. Manejo de água na cultura do arroz: consumo, ocorrência de plantas daninhas, absorção de nutrientes e características produtivas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.25, n.3, p.323-337, 1990.