

USO DA ÁGUA PELO ARROZ: EFEITO DO PERÍODO DE SUPRESSÃO DA IRRIGAÇÃO

Walkyria Bueno Scivittaro¹; Príciла Santos da Silva²; Silvio Steinmetz³; Alcides Cristiano Moraes Severo⁴

Palavras-chave: *Oryza sativa* L., manejo da água, irrigação por inundação, demanda hídrica, eficiência de uso da água,

INTRODUÇÃO

Grande parte da água destinada à agricultura no Rio Grande do Sul é utilizada pela lavoura arrozeira, que é cultivada, predominantemente, no sistema irrigado por inundação. Anualmente, a lavoura de arroz ocupa uma área superior a um milhão de hectares, respondendo por mais de 60% da produção nacional do cereal, nas últimas três safras (CONAB, 2010). Se por um lado, a produção de arroz do Estado é fundamental para o abastecimento nacional do cereal, por outro a atividade é tida como de potencial poluidor alto, devido à demanda hídrica elevada e à inundação de extensas áreas. Por essa razão, o desenvolvimento da oricultura irrigada confronta-se com o grande desafio de elevar a eficiência de uso da água do arroz (STONE, 2005).

A pesquisa vem avaliando o potencial de algumas estratégias de manejo da água para o arroz em reduzir a demanda hídrica e aumentar a eficiência de uso da água pela cultura. Entre essas, destaca-se a redução no período de irrigação, que está associada às épocas de início e de supressão da irrigação, bem como ao sistema de irrigação adotado, contínuo ou intermitente.

Os resultados disponíveis na literatura apresentam divergências quanto à melhor época de supressão da irrigação para o arroz, a qual parece estar associada à redução da umidade do solo após a suspensão da irrigação e às culturais utilizadas (STONE, 2005). Como regra geral, a supressão da irrigação pode ser iniciada quando a maioria dos grãos alcança o estado pastoso. Porém, na prática, a indicação da época de supressão da irrigação para o arroz pode variar bastante, em função principalmente da textura do solo. Em solos argilosos, de difícil drenagem, é possível suspender a irrigação entre 10 e 15 dias após a floração plena, mas em solos bem drenados (arenosos), indica-se postergar a supressão da irrigação para época mais próxima da maturação completa dos grãos (SOCIEDADE BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO, 2010). No sistema de irrigação por inundação intermitente, a lámina de água somente é repostada após um intervalo de tempo desde seu desaparecimento do tabuleiro (STONE, 2005). O sistema normalmente é indicado para situações em que o suprimento de água é limitado.

Realizou-se um trabalho para avaliar o efeito do período de supressão da irrigação sobre a demanda hídrica e eficiência do uso da água pelo arroz.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em duas safras agrícolas consecutivas (2007/08 e 2008/09), na Estação Experimental Terras Baixas (ETB), da Embrapa Clima Temperado, em Capão do Leão, RS, utilizando-se a cultivar de arroz irrigado BRS Querência. Os tratamentos compreenderam três épocas de supressão da irrigação para o arroz, correspondendo aos estádios de grão leitoso (R6); grão pastoso (R7) e maturação de colheita (R9), e um sistema de manejo da irrigação por inundação intermitente programado. Neste, a irrigação foi suprimida entre o perfilhamento pleno (V8) e a diferenciação da panícula (R1) e,

¹ Eng^a. Agr.^a, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, BR 392 km 78, Caixa Postal 403, CEP 96001-970, Pelotas, RS, walkyria.scivittaro@cpact.embrapa.br

² Estudante de Agronomia, Bolsista da Embrapa Clima Temperado, pricilasilva@hotmail.com

³ Eng. Agr., Doutor, Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, silvio.steinmetz@cpact.embrapa.br

⁴ Técnico Agrícola da Embrapa Clima Temperado, alcides.severo@cpact.embrapa.br

definitivamente, no estádio de grão leitoso, períodos em que a necessidade de água do arroz é baixa (GOMES et al., 2004). Esses foram dispostos em delineamento de blocos ao acaso com três e quatro repetições, na primeira e segunda safras, respectivamente. As unidades experimentais apresentaram dimensões de 10 m x 10 m, sendo individualizadas por taipas. Cada unidade foi dotada de sistema independente de irrigação e de mensuração do uso da água (hidrômetro LAO UJ 9ID1, vazão nominal 1,5 m³ h⁻¹).

As semeaduras do arroz foram realizadas em 17 de novembro de 2007 e em 30 de outubro de 2008, utilizando-se um espaçamento entre linhas de 17,5 cm e densidades de semeadura de 120 e 100 kg ha⁻¹ de sementes viáveis na primeira e segunda safras, respectivamente. O início da irrigação ocorreu no estádio de quatro folhas (V4), correspondendo a 23 e 16 dias após a emergência (DAE), na primeira e segunda safras. Durante o período de irrigação, manteve-se uma lâmina de água uniforme, com altura média de 7,5 cm, com variação aceitável de 1 cm.

Utilizou-se sistema convencional de preparo do solo em área previamente sistematizada em nível, com cota zero. O manejo da cultura seguiu as indicações técnicas da SOCIEDADE BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO (2007). Para a identificação dos estádios de desenvolvimento das plantas de arroz, utilizou-se, como referência, a escala de Counce et al. (2000). Esta operação consistiu na avaliação de dez plantas por parcela, em intervalos de dois a três dias.

Avaliou-se o efeito dos tratamentos sobre a duração do ciclo, o período de irrigação, a produtividade de grãos, a demanda hídrica e a eficiência de uso da água pelo arroz (relação entre a produtividade de grãos e a quantidade de água aplicada, via irrigação). Os resultados das variáveis associadas ao desempenho produtivo e à demanda hídrica da cultura foram submetidos à análise de variância, comparando-se as médias de tratamentos pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interrupção da irrigação no final da fase vegetativa (sistema intermitente), bem como a antecipação de sua supressão, não exerceram influência sobre a duração do ciclo da cultivar de arroz irrigado BRS Querência, que foi de 111 e 112 dias, na primeira e segunda safras agrícolas, respectivamente. Esses valores são bastante próximos ao valor de referência estabelecido para o ciclo biológico da 'BRS Querência' na região de Pelotas, RS, que é de 110 dias. As variações na duração do ciclo do arroz ocorrem principalmente durante a fase vegetativa, sendo determinadas pela cultivar, época de semeadura, região de cultivo e pelas condições de fertilidade do solo (SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO, 2007). Alguns estudos mostram que o período de irrigação também interfere na duração do ciclo do arroz (VAHL et al., 1985; SCIVITTARO et al., 2008), especificamente quando as variações ocorrem no início da fase vegetativa, período em que, no presente estudo, o manejo da água para o arroz foi uniforme entre os tratamentos e compatível com as recomendações para a cultura (SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO, 2010).

No primeiro cultivo, o sistema de irrigação intermitente programado e a supressão da irrigação nos estádios de grão leitoso e pastoso promoveram, respectivamente, reduções de 29; 14; e 8 dias no período de irrigação do arroz, relativamente ao manejo convencional, com manutenção da irrigação até o final do ciclo da cultura – estádio R9 (Tabela 1), representando economias de água aplicada de 33,4; 20,4; e 11,4%. Na safra seguinte (2008/09), as reduções no período de irrigação foram de 34; 18; e 10 dias, com respectivas economias de água de 22,4; 14,8; e 11,7%. Atribuem-se as variações observadas entre as safras agrícolas às diferentes épocas de semeadura da cultura, bem como às variações climáticas ao longo dos períodos de cultivo do arroz, particularmente quanto à precipitação pluvial e às temperaturas, condicionando demandas hídricas diferenciadas.

A comparação entre os volumes de água aplicados ao arroz mostra que o tratamento com manejo intermitente da irrigação requereu menor quantidade de água. A demanda hídrica

do arroz cultivado nesse sistema não diferiu, porém, daquela determinada para o tratamento com supressão da irrigação no estádio de grão leitoso. O volume de água requerido pelo tratamento com supressão da irrigação no estádio de grãos pastoso foi intermediário, equiparando-se, em ambas as safras, àqueles determinados para os tratamentos com supressão da irrigação no estádio de grão leitoso e com manutenção da irrigação até a maturação de colheita, que utilizou maior quantidade de água (Tabela 1). Este resultado em parte é explicado pelas variações no período de irrigação, entre tratamentos. Isto porque parte da água utilizada pelo arroz é oriunda da precipitação pluvial.

Tabela 1. Período de irrigação e volume de água aplicada ao arroz cultivar BRS Querência, em função do período de supressão da irrigação. Embrapa Clima Temperado. Capão do Leão, RS. Safras 2007/08 e 2008/09.

Supressão da irrigação	Período de irrigação		Água aplicada	
	2007/08	2008/09	2007/08	2008/09
Estádio ¹	----- dias -----	-----	----- m ³ ha ⁻¹ -----	-----
R6	77	78	4.342bc	6.233ab
R7	83	86	4.832ab	6.462ab
R9	91	96	5.457a	7.320a
Sistema intermitente ²	62	62	3.637c	5.683b

¹Estádio de desenvolvimento da planta de arroz, estabelecido com base na escala de Counce et al. (2000), sendo R6: grão leitoso; R7: grão pastoso e R9: maturação de colheita; ²Irrigação de V4 a V8 e de R1 A R6.

ns: não significativo. Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p<0,05$).

No primeiro e segundo cultivos, a precipitação forneceu, respectivamente, 4.750 e 6.137 m³ ha⁻¹ de água, correspondendo a cerca de 50% do total de água utilizada pelo arroz. Esses dados concordam com observações de Mota et al. (1990) de que, durante o período de irrigação, a precipitação pluvial nas regiões arrozeiras do Rio Grande do Sul contribui, em média, com 46% da água evapotranspirada pelo arroz. Ressalta-se que, particularmente na segunda safra, a distribuição das chuvas foi bastante desuniforme; cerca de 70% ocorreram no período compreendido entre 28 de janeiro e 28 de fevereiro de 2009 (ESTAÇÃO, 2010). Isto implica em grande dependência da cultura do aporte de água via irrigação durante a maior parte de seu ciclo, a despeito de o total precipitado ser relativamente elevado.

Em ambas as safras agrícolas, a variação na época de supressão da irrigação no período de granação e também a sua suspensão no final da fase vegetativa não tiveram efeito sobre a produtividade do arroz. Nota-se, porém, tendência discreta de redução na produtividade de grãos em resposta à antecipação da supressão da irrigação para o estádio de grão leitoso (Tabela 2). Possivelmente, a ausência de efeito dos tratamentos sobre a produtividade do arroz esteja associada ao fato de após a floração, particularmente na fase de granação, a necessidade de água da cultura ser baixa, possibilitando, de acordo com as condições da lavoura, a interrupção da irrigação. Neste sentido, Gomes et al. (2004) relatam que a suspensão da irrigação à lavoura de arroz após a floração pode proporcionar rendimentos semelhantes àqueles obtidos quando de sua manutenção até próximo da colheita. No entanto, segundo esses autores, a decisão quanto ao momento de suprimir a irrigação para o arroz deve considerar aspectos como a lâmina de água existente, a capacidade de retenção de água do solo, sua drenagem interna e as condições climáticas, uma vez que o período compreendido entre a floração e a maturação responde pelo acúmulo de cerca de 70% da matéria seca da planta de arroz. Neste estudo, as supressões da irrigação foram realizadas após a reposição da lâmina de água para cerca de 7,5 cm. Vale ressaltar que o solo utilizado apresenta textura arenosa e baixa capacidade de armazenamento de água, o que associado às condições de temperatura elevada no período de granação do arroz, concorre para a rápida secagem. Por outro lado, compensaram tais condições as precipitações frequentes e em volume relativamente elevado, favorecendo o acúmulo de matéria seca pela planta e, consequentemente, a produtividade de grãos.

Maior eficiência do uso da água foi obtida com o manejo intermitente, seguido pelos

tratamentos com antecipação da irrigação no período de granação e, finalmente, pelo manejo convencional, com manutenção da irrigação até a maturação de colheita (Tabela 2). Independentemente do manejo de água considerado, os valores de eficiência de uso da água pelo arroz foram elevados, refletindo tendência atual de adoção de conjunto de práticas de manejo que otimizem o uso de água pela cultura, visando à redução no uso, incluindo a economia de água advinda da diminuição do período de irrigação, do uso de lâmina de água de menor espessura e do aproveitamento da água da chuva.

Tabela 2. Produtividade de grãos e eficiência de uso da água (EUA) do arroz cultivar BRS Querência, em função do período de supressão da irrigação. Embrapa Clima Temperado. Capão do Leão, RS. Safras 2007/08 e 2008/09.

Supressão da irrigação	Produtividade		EUA	
	2007/08	2008/09	2007/08	2008/09
Estádio ¹	kg ha ⁻¹	kg ha ⁻¹	kg m ⁻³	kg m ⁻³
R6	8458 ^{ns}	8647 ^{ns}	2,03	1,39
R7	9170	9029	1,90	1,40
R9	9362	9207	1,72	1,26
Sistema intermitente ²	8640	8793	2,38	1,55

¹ Estádio de desenvolvimento da planta de arroz, estabelecido com base na escala de Counce et al. (2000), sendo R6: grão leitoso; R7: grão pastoso e R9: maturação de colheita; ² Irrigação de V4 a V8 e de R1 a R6.

ns: não significativo.

CONCLUSÃO

A adoção de sistema de irrigação intermitente programado em função da demanda hídrica e a antecipação da supressão da irrigação do arroz durante a granação promovem incremento na eficiência de uso da água pela cultura, sem prejuízo para seu desempenho produtivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CONAB. Sériess históricas: grãos: agosto 2010. Disponível em: <<http://conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2>>. Acesso em: 25 nov. 2010.
- COUNCE, P. A.; KEISLING, T. C.; MITCHELL, A. J. A uniform, objective, and adaptive system for expressing rice development. *Crop Science*, Madison, v. 40, p. 436-443, 2000.
- ESTAÇÃO AGROCLIMATOLÓGICA DE PELOTAS (CAPÃO DO LEÃO). *Boletim Agroclimatológico*. Disponível em: <<http://www.cpact.embrapa.br/agromet/estacao/boletim.htm.html>>. Acesso em: 25 maio 2010.
- GOMES, A. da S.; PAULETTO, E. A.; FRANZ, A. F. H. Uso e manejo da água em arroz irrigado. In: GOMES, A. da S.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. M. de. (Ed.). *Arroz irrigado no Sul do Brasil*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Pelotas, RS: Embrapa Clima Temperado, 2004. p. 417-455.
- MOTA, F. S. da; ALVES, E. G. P.; BECKER, C. T. Informação climática para planejamento da necessidade de água para irrigação do arroz no Rio Grande do Sul. *Lavoura Arrozeira*, Porto Alegre, v. 43, n. 392, p. 3-6, 1990.
- SCIVITTARO, W. B.; GOMES, A. da S.; LOUZADA, J. A.; CASTRO, N. M. dos R.; VALE, M. L. C. do; FERREIRA, L. H. G.; WINKLER, A. S.; SILVA, P. S. da. Estratégia para o aumento da eficiência do uso da água pelo arroz: efeito da época de início de irrigação. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 17., Rio de Janeiro, 2008. *Anais...* Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2008. 1.CD-ROM.
- SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO [SOSBAI]. *Arroz irrigado*: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. Pelotas: SOSBAI, 2007. 164 p.
- SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO (SOSBAI). *Arroz irrigado*: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. Porto Alegre: SOSBAI, 2010. 188 p.
- 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).
- VAHL, L. C.; TURATTI, A. L.; GOMES, A. da S. Épocas de início e término de inundação do solo para a cultivar de arroz BR-IRGA 410. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 14. Pelotas, 1985. *Anais...* Pelotas: EMBRAPA-CPATB, 1985. p. 286-293