

53. EFICIÊNCIA DE USO DA ÁGUA DE CULTIVARES DE ARROZ IRRIGADO

Walkyria Bueno Scivittaro¹, José Eurico Trindade da Costa², Algenor da Silva Gomes³, Ariano Martins de Magalhães Júnior⁴, Paulo Ricardo Reis Fagundes⁴, Silvio Steinmetz⁴, Alcides Cristiano Moraes Severo⁴, Jones Bigolin Teixeira⁵.

Palavras-chave: *Oryza sativa*, comprimento de ciclo, período de irrigação

INTRODUÇÃO

No Rio Grande do Sul, principal produtor nacional de arroz (CONAB, 2009), adota-se o cultivo irrigado por inundação permanente da lavoura, que se caracteriza por produções elevadas e estáveis e pela alta demanda hídrica. Este último aspecto tem gerado conflitos quanto ao uso da água pela cultura. Associando-se tal fato à conjuntura atual de escassez de água e à demanda crescente por alimentos, evidencia-se a necessidade de aumentar a eficiência do uso da água (EUA) pelo arroz (STONE, 2005).

Em agricultura, a eficiência de uso da água é definida como a relação entre a produção de biomassa ou de produto comercial e a quantidade de água aplicada ou evapotranspirada. Para o arroz, a frequentemente referida baixa eficiência de uso da água ocorre quando são considerados outros componentes, além da evapotranspiração (TUONG & BHUIAN, 1999). É de interesse do setor produtivo, que despende recursos consideráveis com a irrigação do arroz, reduzir as perdas de água, que incluem percolação vertical, fluxo lateral e, eventualmente, escurrimto sobre as taipas (GOMES et al., 2004).

Uma estratégia para reduzir a demanda e elevar a eficiência de uso da água pelo arroz consiste em utilizar cultivares de ciclo biológico menor, mas de potencial de produtividade de grãos elevado. Nesse sentido, o Programa de Melhoramento Genético de Arroz Irrigado da Embrapa disponibilizou há alguns anos as cultivares BRS Atalanta, de ciclo muito precoce (média 100 dias), e BRS Querência, de ciclo precoce (média 110 dias), que requerem período de irrigação menor, mas apresentam potencial produtivo próximo ao de cultivares de ciclo médio, possibilitando a elevação da eficiência de uso da água pelo arroz.

Realizou-se um trabalho para quantificar a demanda hídrica e estabelecer a eficiência de uso da água de cultivares de arroz irrigado de ciclo biológico muito precoce, precoce e médio.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no ano agrícola 2008/09, no Centro de Tecnologia e Experimentação da Cooperativa Agroindustrial Alegrete LTDA (CTE/CAAL), em Alegrete, RS. Os tratamentos compreenderam três cultivares de arroz irrigado: BRS Atalanta (ciclo muito precoce – média 100 dias da emergência à maturação de colheita; potencial produtivo superior a 9 t ha⁻¹), BRS Querência (ciclo precoce – média 110 dias da emergência à maturação de colheita; potencial produtivo superior a 10 t ha⁻¹) e BRS 7 ‘Taim’ (ciclo médio – média 130 dias da emergência à maturação de colheita; potencial produtivo superior a 10 t ha⁻¹) (EMBRAPA, 2006), sendo dispostos em delineamento inteiramente casualizado com duas repetições. As unidades experimentais apresentaram dimensões de 10m x 10m, sendo individualizadas por meio de 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).

O arroz foi semeado em 05 de novembro de 2008, em sistema convencional de cultivo, em área previamente nivelada. Utilizaram-se sementes tratadas com Permit. O manejo da adubação seguiu as recomendações da Sosbai (2007), consistindo na aplicação de 90 kg ha⁻¹ de N, 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 110 kg ha⁻¹ de K₂O. Parte da adubação nitrogenada foi aplicada em pré-semeadura (10 kg ha⁻¹ de N) e o restante em cobertura, parcelados 57,5 kg ha⁻¹ de N antecedendo a irrigação definitiva e 22,5 kg ha⁻¹ de N na diferenciação da panícula. O controle de plantas daninhas compreendeu uma aplicação do

¹ Eng^a. Agr^a., Dra. Pesquisadora da Embrapa Clima Temperado. Caixa Postal 403. CEP 96001-970. Pelotas, RS. E-mail: wbscivit@cpact.embrapa.br

² Cooperativa Agroindustrial Alegrete LTDA

³ Pesquisador Aposentado. Embrapa Clima Temperado

⁴ Embrapa Clima Temperado

⁵ FAEM-UFPEl

herbicida Gamit ($1,6 \text{ L ha}^{-1}$), em pré-emergência, e uma aplicação do herbicida Sirius (60 mL ha^{-1}), em pós-emergência.

A irrigação foi iniciada no estágio de quatro folhas (V4), correspondendo a aproximadamente 13 dias após a emergência (dae) (variação de ± 1 dia entre as cultivares), e estendeu-se até a maturação completa dos grãos (estádio R9) Durante o período de irrigação, manteve-se uma lâmina permanente de água, com altura média de 7,5 cm. As reposições de água foram feitas sempre que a redução no nível de água das parcelas atingia 1,0 cm. Para o estabelecimento dos estádios de desenvolvimento da cultura, utilizou-se, como referência, a escala de COUNCE et al. (2000).

Avaliou-se o efeito dos tratamentos sobre a duração do ciclo, período de irrigação, produtividade de grãos e eficiência de uso da água das cultivares de arroz. Para avaliação da produtividade de grãos, amostraram-se cinco subparcelas de $8,7 \text{ m}^2$ dentro de cada parcela. Estes dados foram submetidos à análise de variância, comparando-se as médias das cultivares pelo teste de Tukey a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As cultivares BRS Atalanta e BRS 7 Taim tiveram a duração de seu ciclo biológico padrão reduzido em oito e dez dias, respectivamente, relativamente à média estabelecida para as diferentes regiões produtoras de arroz do Rio Grande do Sul (EMBRAPA, 2006). Este comportamento não se manifestou para a 'BRS Querência', cujo ciclo teve duração bastante próxima à média preconizada para a cultivar (100 dias da emergência à maturação completa de grãos) (Figura 1). Quanto a esses resultados, ressalta-se que a duração do ciclo (em dias) varia em função da época de semeadura, do ano e da cultivar de arroz, sendo a temperatura do ar e o fotoperíodo os principais fatores responsáveis por tais variações (STEINMETZ et al., 2004).

A variação no comprimento do ciclo dessas cultivares de arroz condicionou diferenças no período de irrigação, que foi reduzido em oito dias, para a 'BRS Querência', e em 29 dias, para a 'BRS Atalanta', relativamente à cultivar de ciclo médio (BRS 7 Taim) (Figura 1), cujo cultivo é bastante difundido na região Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul. Tais reduções refletiram-se em diminuições proporcionais na quantidade de água aplicada, via irrigação, para as distintas cultivares de arroz (Figura 2).

A demanda hídrica das três cultivares de arroz foi bastante alta, correspondentes ao uso de vazões contínuas superiores a 1,5 litros por segundo por hectare durante o período de irrigação. Atribuiu-se esse fato a dois fatores principais: a) evapotranspiração elevada, condicionada pela temperatura e radiação solar altas e umidade do ar baixa ao longo do ciclo da cultura, e b) textura arenosa do solo e gradiente de declividade relativamente alto do local de cultivo (SOSBAI, 2007). Também há que se considerar que o aporte de água via precipitação pluviométrica foi baixo ao longo do ciclo da cultura (229 mm ou $2290 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$), particularmente até a floração (132 mm ou $1320 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$), de forma que a irrigação foi a fonte predominante de água para o arroz.

Estudos de quantificação do uso da água pelo arroz irrigado realizados no Sul do Brasil (EBERHARDT, 1994; VIANNA, 1997; MACHADO, 2003) apresentam valores discrepantes (5400 a $18000 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$), os quais estão associados, principalmente, a variações nas condições climáticas, em características físicas do solo, no manejo da cultura e no comprimento do ciclo das cultivares de arroz.

O uso de cultivares de ciclo precoce (BRS Querência) e muito precoce (BRS Atalanta) possibilitou reduzir, respectivamente, em 15,4% e 32,8% a quantidade de água aplicada via irrigação, comparativamente à cultivar de ciclo médio BRS 7 Taim (Figura 2).

A produtividade de grãos da cultivar BRS 7 Taim foi superior a das demais cultivares (BRS Querência e BRS Atalanta), que não diferiram entre si (Figura 3). Apesar de todas as três cultivares terem alcançado elevados índices de produtividade de grãos, bastante superiores à média do Estado e da região de cultivo (CONAB, 2009), apenas a 'BRS Atalanta' e a 'BRS 7 Taim' expressaram integralmente seu potencial de produtivo. Possivelmente, fatores associados às condições e época de cultivo tenham impedido que a cultivar BRS Querência alcançasse seu potencial de produtividade, que é semelhante ao da 'BRS 7 Taim'.

A eficiência de uso da água, que é a relação entre a produtividade de grãos e a quantidade de água aplicada via irrigação, da cultivar de ciclo muito precoce BRS Atalanta ($0,70 \text{ kg m}^{-3}$) foi maior que

a das cultivares de ciclos precoce e médio, que foi praticamente igual, BRS Querência (EUA = 0,55 kg m⁻³) e BRS 7 Taim (EUA = 0,56 kg m⁻³). Esse resultado mostra que, nas condições do presente estudo, apesar de a 'BRS 7 Taim' ter apresentado maior demanda hídrica que a 'BRS Querência', o fato de ter alcançado produtividade de grãos superior teve efeito compensatório, equiparando sua eficiência de uso da água.

CONCLUSÕES

A demanda hídrica das cultivares de arroz irrigado aumenta proporcionalmente à duração de seu ciclo biológico. Entre as cultivares avaliadas, a necessidade de irrigação decresceu na seguinte ordem: BRS 7 Taim (20072 m³ ha⁻¹) > BRS Querência (16978 m³ ha⁻¹) > BRS Atalanta (13497 m³ ha⁻¹).

A cultivar de ciclo muito precoce BRS Atalanta apresentou maior eficiência de uso da água que a 'BRS Querência' e a 'BRS 7 Taim', de ciclos precoce e médio, respectivamente.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, processo 476787/2007-6, pelo auxílio financeiro, e à FAPERGS, processos N° 0701761, pelo auxílio financeiro, e N° 08507119, pela concessão de bolsa de iniciação científica a Jones Bigolin Teixeira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Acompanhamento da safra brasileira: grãos**. Safra 2008/2009. Nono Levantamento. Junho/2009. Disponível em <http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/9graos_08.09.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2009.
- COUNCE, P.A.; KEISLING, T.C.; MITCHELL, A.J. A uniform, objective, and adaptive system for expressing rice development. **Crop Science**, v.40, p. 436-443, 2000.
- EBERHARDT, D.S. Consumo de água em lavoura de arroz irrigado sob diversos métodos de preparo do solo. **Agropecuária Catarinense**, v.7, p.51-53, 1994.
- EMBRAPA CLIMA TEMPERADO. **Cultivares de arroz irrigado da Embrapa Clima Temperado indicadas para o cultivo no Rio Grande do Sul**. Pelotas, RS, 2006. (Fôlder).
- 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, Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 417-455.
- MACHADO, S.L. de O. Consumo e qualidade da água na lavoura de arroz irrigado e efeitos no Jundiá. In: SEMINÁRIO DA QUALIDADE DA ÁGUA NA LAVOURA DE ARROZ IRRIGADO, 2003, **Palestras...** Porto Alegre: FARSUL, 2003. 1.Cd-rom.
- SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO (SOSBAI). **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. Pelotas: SOSBAI, 2007. 154p.
- STEINMETZ, S.; INFELD, J.A.; ASSIS, F.N. de; WREGGE, M.S.; FERREIRA, J.S.A. **Uso do método de graus-dia para estimar a data de diferenciação da panícula de grupos de cultivares de arroz no Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. 34 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 126).
- STONE, L.F. **Eficiência do uso da água na cultura do arroz irrigado**. Santo Antônio de Goiás, Embrapa Arroz e Feijão, 2005. 48p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 176).
- TUONG, T.P.; BHUIYAN, S. Increasing water-use efficiency in rice production: farm-level perspectives. **Agricultural Water Management**, v.40, p.117-122, 1999.
- VIANNA, M.L. de S. O desperdício de energia na irrigação do arroz. **Lavoura Arrozeira**, v.50, p.9-11, 1997.

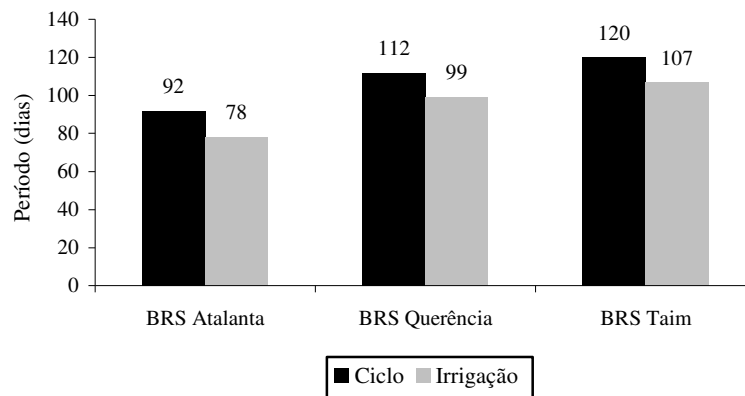


Figura 1. Duração do ciclo e período de irrigação de cultivares de arroz irrigado de ciclos muito precoce (BRS Atalanta), precoce (BRS Querência) e médio (BRS 7 Taim). CTE/CAAL, Alegrete, RS. Safra 2008/09.

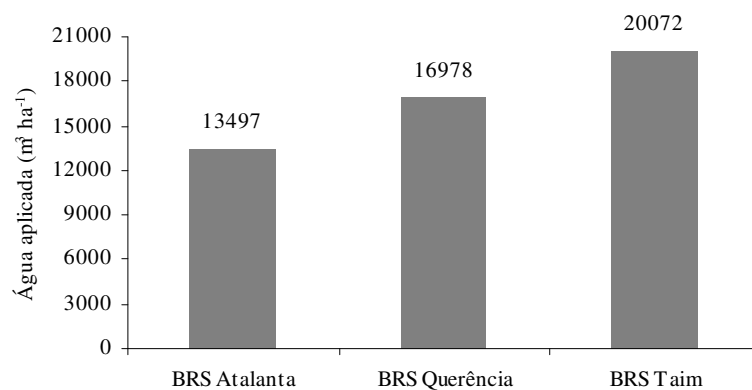


Figura 2. Água aplicada via irrigação para cultivares de arroz irrigado de ciclos muito precoce (BRS Atalanta), precoce (BRS Querência) e médio (BRS 7 Taim). CTE/CAAL, Alegrete, RS. Safra 2008/09.

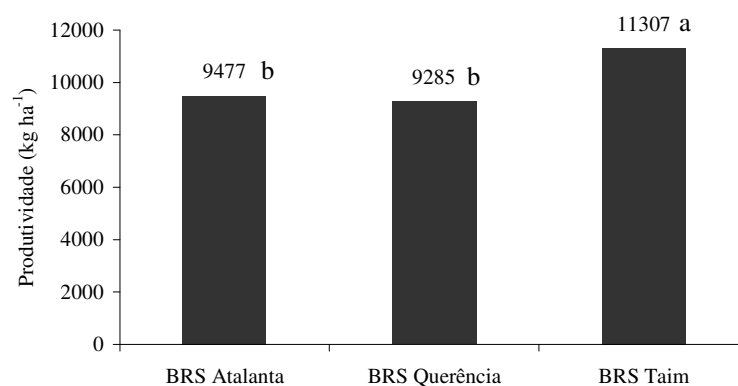


Figura 3. Produtividade de grãos das cultivares de arroz irrigado de ciclos muito precoce (BRS Atalanta), precoce (BRS Querência) e médio (BRS 7 Taim). CTE/CAAL, Alegrete, RS. Safra 2008/09.