

## 52. É POSSÍVEL OBTER ALTA EFICIÊNCIA DE USO DE ÁGUA E ALTO RENDIMENTO DE GRÃOS EM LAVOURAS DE ARROZ IRRIGADO NO RS

Elio Marcolin<sup>1</sup>, Vera Regina Mussoi Macedo<sup>2</sup>, Valmir Gaedke Menezes<sup>2</sup>, José Gallego Tronchoni<sup>3</sup>, Roberto Longaray Jaeger<sup>3</sup>, Pablo Gerzson Badinelli<sup>3</sup>, Éverton Luis Fonseca<sup>4</sup>.

Palavras-chave: vazão, eficiência de uso de água, rendimento de grãos

### INTRODUÇÃO

O volume de água usado na irrigação por inundação do arroz tem sido reduzido, pois na década de 80 estimava-se que eram necessários 15.000 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. Atualmente é de aproximadamente 13.000 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> (AUD, 2009). Porém, trabalhos realizados por Marcolin e Macedo (2001) mostram que é possível obter altos rendimentos de grãos de arroz com volumes de 8.000 m<sup>3</sup> de água por hectare, desde que a área de lavoura seja nivelada e que não haja perdas na condução e na distribuição de água da fonte até a área irrigada. Em áreas niveladas, é possível uma lâmina de água baixa e uniforme, pois evita ou reduz as perdas por escoamento superficial, otimizando o uso da água captada de mananciais e de precipitação pluvial. Além do bom manejo com a água de irrigação, outros fatores como a textura e a declividade do solo, a temperatura e a umidade relativa do ar determinam o volume de água utilizado nas lavouras. Embora o manejo de água na lavoura tenha melhorado nos últimos anos, ainda nem todos os orizicultores estão sensibilizados da importância desse manejo, pois quanto menor o volume de água usado maior é sua rentabilidade com a lavoura, em razão do menor consumo de energia e de mão-de-obra, já que a irrigação é o terceiro item de maior valor (13,5%) no custo de produção (IRGA, 2008). Além disso, pedidos de outorga de volumes de água além do necessário podem diminuir a disponibilidade de água para orizicultores situados nas cotas mais baixas dos mananciais hídricos naturais. Embora no RS ocorra precipitação pluvial média anual elevada, de 1.572 mm (BERLATO et al., 1995), essa não é bem distribuída durante o ano e pode ocorrer escassez de água, principalmente nos meses de janeiro e fevereiro.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de quantificar o volume e eficiência de uso de água em lavouras de produção comercial de arroz irrigado por inundação para mostrar aos orizicultores que é possível obter altos rendimentos de grãos com menores volumes de água que os utilizados.

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado nas safras 2007/08 e 2008/09, em três lavouras de produção comercial de regiões com características diferentes no Rio Grande do Sul, para obter dados sobre o uso da água e de rendimento de grãos. As lavouras estavam situadas nos municípios de Arroio Grande, Camaquã e Santo Antônio da Patrulha, as quais foram irrigadas com água proveniente da Barragem do Chasqueiro, da Barragem da AUD (Associação dos Usuários do Perímetro de Irrigação do Arroio Duro) e do Rio dos Sinos, e os solos eram de classes texturais franco (argila 18% e matéria orgânica (M.O.) = 1,8%, franco (argila = 23% e M.O. = 4,4%) e franco arenoso (argila = 15% e M.O. = 1,5%), respectivamente. As áreas de lavoura foram niveladas, com exceção da área de lavoura de Arroio Grande na safra 2008/09. O sistema de cultivo foi o convencional, com semeadura em linhas. A cultivar utilizada na safra 2007/08 em Camaquã e Santo Antônio da Patrulha foi a IRGA 422CL e, na safra 2008/09, em Camaquã, foi a IRGA 424 e, em Santo Antônio da Patrulha, foi a PUITÁ INTA CL. Em Arroio Grande, nas duas safras, foi utilizada a cultivar IRGA 424. O volume de água usado foi o total de água aplicada **acrescida** da contribuição das precipitações pluviais medidas por meio de um pluviômetro convencional instalado nas lavouras durante o período de irrigação. Em Camaquã, a área de lavoura foi de 2,82 ha e o volume de água usado durante o ciclo foi quantificado utilizando-se um linnígrafo. Em Santo Antônio da Patrulha, a área de lavoura foi de 5,74 ha e em Arroio Grande foi

<sup>1</sup>Eng. Agr. M.Sc. Pesquisador da Estação Experimental do Arroz, IRGA, 94930-030, Cachoeirinha,RS. Elio-marcolin@irga.rs.gov.br.

<sup>2</sup>Pesquisadores do IRGA

<sup>3</sup>Extensionistas do IRGA

<sup>4</sup>Chefe de irrigação da AUD

de 0,5 e 3,4 ha, nas safras 2007/08 e 2008/09, respectivamente. Nestes dois locais, o volume de água usado durante o ciclo foi quantificado utilizando-se um hidrômetro instalado entre o canal de irrigação e a lavoura. As datas de semeadura e emergência encontram-se na Tabela 1. As doses de nutrientes utilizados na adubação de base e de cobertura foram estabelecidas seguindo-se as recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil (SOSBAI, 2007), de acordo com os resultados de análise do solo. A adubação nitrogenada em cobertura foi parcelada, sendo a primeira aplicação (2/3 da dose) realizada em solo seco entre os estádios V3 e V4 (COUNCE et al., 2000) e a segunda (1/3 da dose), em V8. A irrigação foi iniciada quando as plantas apresentavam 3 a 4 folhas e a supressão da água foi realizada 15 dias após o florescimento pleno (80%). A altura da lâmina de água foi de 5 a 10 cm nas lavouras com áreas niveladas e de 5 a 15 cm, na lavoura sem nivelamento superficial, em função do desnível entre as taipas para a contenção da água.

Foram avaliados o rendimento de grãos, o volume e a eficiência de uso de água, o volume de água provido da precipitação pluvial, a vazão média e o período de irrigação.

Tabela 1 – Datas de semeadura e emergência nas safras agrícolas 2007/08 e 2008/09 em lavouras comerciais de arroz nos municípios de Arroio Grande, Camaquã e Santo Antônio da Patrulha, RS.

Locais das lavouras	Safras			
	2007/08		2008/09	
	Semeadura	Emergência	Semeadura	Emergência
Arroio Grande	03/11/07	15/11/07	11/10/08	01/11/08
Camaquã	24/10/07	05/11/07	03/11/08	12/11/08
Santo Antônio de Patrulha	27/10/08	10/11/07	18/11/08	28/11/08

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O volume de água utilizado variou entre 6.912 e 11.808 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> (Tabela 2). Nas lavouras em que foi utilizada a cultivar IRGA 422CL, os valores ficaram muito próximos dos encontrados por Marcolin et al. (2001). O volume de água utilizado foi menor na lavoura de Santo Antônio da Patrulha, na safra 2008/09. Porém, nas lavouras onde foi usada a cultivar IRGA 424, que é de ciclo maior, os volumes de água usados também foram maiores, principalmente na lavoura de relevo natural, que não teve nivelamento superficial do solo (Arroio Grande - safra 2008/09), onde foram utilizados 11.808 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. Nesta área, pode ter havido escoamento superficial da água da lavoura para os drenos.

A maior eficiência de uso de água (1,1 kg de grãos produzidos por metro cúbico de água usada) foi determinada para a lavoura de Santo Antônio da Patrulha na safra 2008/09. No entanto, as demais lavouras e nas duas safras, a eficiência de uso de água também foi considerada satisfatória pois esteve entre 0,8 e 1,0 kg de grãos por metro cúbico de água. A lavoura de Arroio Grande, que apresentou maior produtividade na safra 2008/09, mostrou também menor eficiência de uso de água. Isto pode ser devido ao não nivelamento da superfície do solo nessa safra. Nas lavouras com a superfície do solo nivelada, o manejo da água é facilitado, pois há menor risco de escoamento superficial e também há maior aproveitamento da água de precipitações pluviais. Com isso, não há necessidade de reposição de água diariamente. No entanto, na lavoura onde a superfície do solo não foi nivelada (Arroio Grande, safra 2008/09) havia quadros onde a altura da lâmina de água alcançava 15 cm, o que pode ter proporcionado maiores perdas de água por evaporação, percolação e infiltração lateral e, também, algumas vezes pode ter ocorrido rompimento das taipas de contenção havendo perdas de água por escoamento superficial.

Nas três lavouras, obteve-se rendimento de grãos similar ou acima da média da safra agrícola de 2007/08 no Rio Grande do Sul que foi de 7,0 t ha<sup>-1</sup> (Tabela 2). Isto se deve à semeadura realizada no período adequado, que teve maior aproveitamento dos recursos naturais, como a radiação solar na fase reprodutiva, principalmente na lavoura de Arroio Grande onde, nas duas safras, foi utilizada a cultivar IRGA 424, que tem ciclo de aproximadamente 132 dias, portanto, maior que o das cultivares IRGA 422CL e PUITÁ INTA CL (120 dias) e, devido a isso, expressou melhor seu potencial produtivo. Porém, em Camaquã na safra 2008/09, a cultivar IRGA 424 não demonstrou bom desempenho (rendimento de grãos de 7,0 t ha<sup>-1</sup>), devido ao baixo e ao número desuniforme de plantas por metro quadrado.

As perdas de água por evaporação são influenciadas, entre outros fatores, pela temperatura do ar. Por isso, na safra 2008/09, as lavouras de arroz de Camaquã e Arroio Grande, que utilizaram cultivares de ciclo mais longo (média de 132 dias), foram irrigadas por período mais longo (100 e 110 dias, respectivamente), utilizando, em consequência, maior volume de água.

As vazões médias foram menores nas lavouras de Camaquã (nas duas safras) e de Santo Antônio da Patrulha, na safra 2008/09 (Tabela 2). As vazões foram baixas em função do bom manejo da irrigação que evitou perdas de água da lavoura por meio do escoamento superficial. Além disso, em todas as vazões médias, não foram consideradas as precipitações pluviais, pois as vazões reduzem na mesma proporção da porcentagem de água de precipitação pluvial armazenada na lavoura durante o período de irrigação.

As lavouras de arroz, se bem manejadas, podem utilizar um grande volume de água proveniente das precipitações pluviais e, neste trabalho, as que tiveram maior aproveitamento de água de precipitações pluviais foram as de Santo Antônio da Patrulha, que nas safras 2007/08 e 2008/09, representaram 39% e 48%, respectivamente, e também a lavoura de Camaquã, na safra 2008/09, que teve 42% de água proveniente de precipitação pluvial (Figura 1). Isto se deve, principalmente, ao nivelamento das áreas de lavoura, que proporciona maior armazenamento de água das precipitações pluviais e também permite manejo de água com lâmina baixa, possibilitando menor volume de água captada de mananciais. Além dos menores custos operacionais que isso representa, a lavoura contribui para minimizar o impacto ambiental.

Tabela 2 – Rendimento de grãos, volume de água usada, eficiência de uso de água (relação entre rendimento de grãos e volume de água usada), vazão média e período de irrigação em três lavouras comerciais de arroz do Estado do Rio Grande do Sul nas safras agrícolas 2007/08 e 2008/09.

Safra 2007/08

Parâmetros	Locais		
	Arroio Grande	Camaquã	Santo Antônio da Patrulha
Rendimento de grãos ( $\text{kg ha}^{-1}$ )	9.000	7.000	7.271
Uso de água ( $\text{m}^3 \text{ha}^{-1}$ )	8.794	7.355	8.504
Eficiência de uso de água ( $\text{kg m}^{-3}$ ) <sup>1</sup>	1,0	1,0	0,9
Vazão média por hectare ( $\text{L s}^{-1}$ )	1,1	1,0	1,3
Período de irrigação (dias)	94	83	78

Safra 2008/09

Parâmetros	Locais		
	Arroio Grande	Camaquã	Santo Antônio da Patrulha
Rendimento de grãos ( $\text{kg ha}^{-1}$ )	9.060	7.000	7.820
Uso de água ( $\text{m}^3 \text{ha}^{-1}$ )	11.808	9.038	6.912
Eficiência de uso de água ( $\text{kg m}^{-3}$ ) <sup>1</sup>	0,8	0,8	1,1
Vazão média por hectare ( $\text{L s}^{-1}$ )	1,2	1,0	1,0
Período de irrigação (dias)	110	100	78

<sup>1</sup>Relação entre rendimento de grãos (kg) por metro cúbico de água usada.

## CONCLUSÃO

Volumes de água próximos de  $8.000 \text{ m}^3$  por hectare são suficientes para alcançar eficiência de uso de água entre  $0,8$  e  $1,1 \text{ kg m}^{-3}$  e obter altos rendimentos de grãos em lavouras comerciais com nivelamento superficial do solo.

## AGRADECIMENTOS

À Associação dos Usuários do Perímetro de Irrigação do Arroio Duro - AUD de Camaquã e aos Orizicultores, que cederam suas lavouras para o estudo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO DOS USUÁRIOS DO PERÍMETRO DE IRRIGAÇÃO DO ARROIO DURO – AUD. **O Perímetro**. Disponível em: < [http://www.aud.org.br/o\\_perimetro.htm](http://www.aud.org.br/o_perimetro.htm) > Acessado em: 30 jun. 2009.

BERLATO, M.A.; FONTANA, D. C.; BONO, L. Tendência temporal da precipitação pluvial anual no Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 3, p. 111-113, 1995. Disponível em: < <http://www.sbagro.org.br/rbagro/pdfs/artigo68.pdf> > Acessado em: 16 jun. 2009.

COUNCE, P.; KEISLING, T. C.; MITCHELL, A. J. A uniform, objective, and adaptive system for expressing rice development. **Crop Science**, Madison, v.40, n.2, p. 436-443, 2000.

INSTITUTO RIO GRANDENSE DO ARROZ – IRGA. **Custos de produção**. Safra 2007/08 (fev. 2008) completo. Disponível em: < <http://www.irga.rs.gov.br/arquivo/20080623115345.pdf> > Acessado em: 16 jun. 2009.

MARCOLIN, E.; MACEDO, V. R. M. Consumo de água em três sistemas de cultivo de arroz irrigado (*Oryza sativa* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 11, 2001, Fortaleza, CE. **Anais...** Fortaleza: ABID, 2001. p. 59-63.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO (SOSBAI). **Arroz irrigado: recomendações técnicas para o Sul do Brasil**. Pelotas, RS: SOSBAI, 2007. 164 p., il.

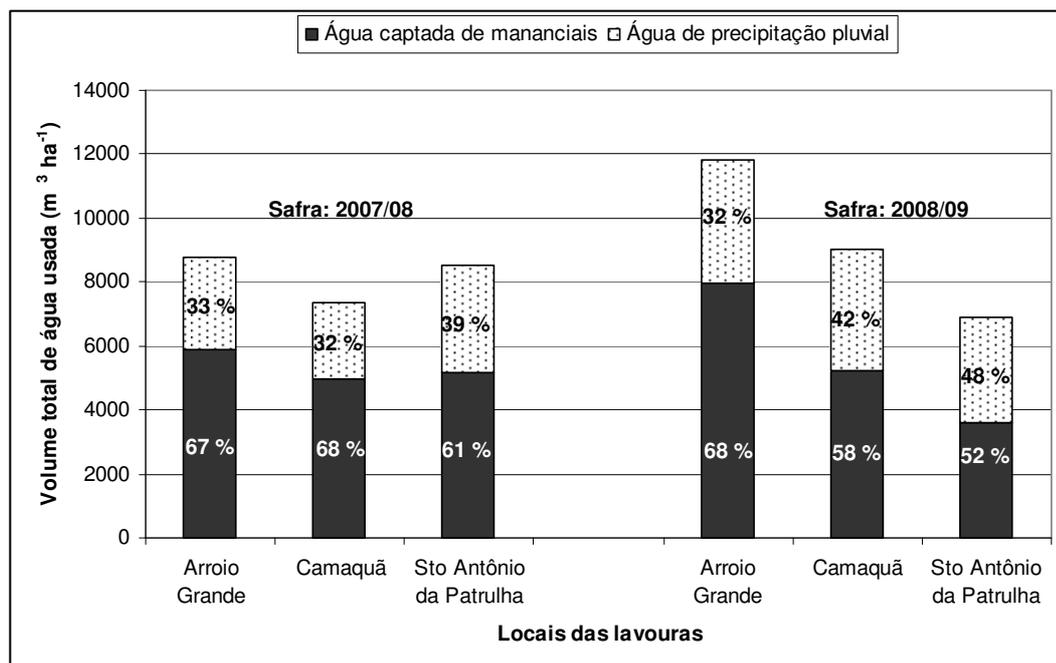


Figura 1 – Volume total de água usada (água de precipitação pluvial + água captada de mananciais) em três lavouras comerciais de arroz irrigado nas safras agrícolas 2007/08 e 2008/09, no Estado do Rio Grande do Sul.