

Arroz irrigado aspersão: consumo hídrico e rendimento de grãos em função da tensão de água no solo

MARÍLIA ALVES BRITO PINTO¹; JOSÉ MARIA BARBAT PARFITT²; LUÍS CARLOS TIMM³; GABRIELA SANTOS DE MATTOS⁴; GUILHERME BRETANHA⁴

¹Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Doutoranda do Curso de Pós-Graduação em Agronomia- ma.agro@gmail.com;

²Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS –jose.parfitt@embrapa;

³Universidade Federal de Pelotas, Professor Adjunto, Departamento de Engenharia Rural, lctimm@ufpel.edu.br;

⁴Universidade Federal de Pelotas, Graduandos em Agronomia- mattos_gabi@yahoo.com.br; guilhermebretanha.ag@hotmail.com.

1. INTRODUÇÃO

No Rio Grande do Sul o cultivo do arroz, praticamente na totalidade da área, é irrigado pelo sistema de inundação contínua. Para suprir a necessidade de água do arroz, estima-se que venha sendo utilizado, atualmente, um volume de água médio de 8 a 10 mil m³ ha⁻¹ para um período médio de irrigação de 80 a 100 dias (SOSBAI, 2012).

Em busca de alternativas para diminuir o consumo de água na lavoura de arroz, a irrigação por aspersão tem se mostrado viável economicamente com significativa economia de água. AMARAL et al. (2005) verificaram que os volumes médios de água aplicados para os dois sistemas de irrigação por inundação (convencional e pré-germinado), foram aproximadamente, três vezes superiores ao aplicado para o sistema de irrigação por aspersão.

Um dos principais problemas enfrentados pelos produtores que estão adotando o cultivo de arroz por aspersão é a falta de conhecimento quanto às necessidades hídricas reais da cultura. Segundo YOSHIDA & PARAO (1976), quando o arroz é irrigado por aspersão é necessário o manejo adequado da água para que a cultura não seja submetida ao estresse hídrico. Neste sentido o objetivo deste trabalho foi avaliar o consumo hídrico do arroz irrigado por aspersão bem como o efeito da tensão da água no solo sobre o rendimento do arroz.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na Embrapa Clima Temperado, Estação Experimental de Terras Baixas (ETB) situado no município do Capão do Leão-RS. Uma área de 3200 m² (80 m x 40 m), sob irrigação por aspersão utilizando um sistema linear Valley, foi dividida em três parcelas com dimensões de 20 m de largura e 40 m de comprimento cada, onde foram adotados os seguintes manejos da irrigação com base na tensão de água no solo:

- a) T1 - Irrigação quando a leitura média da tensão de água no solo for de 20 kPa, durante todo o ciclo da cultura;
- b) T2 - Irrigação quando a leitura média da tensão de água no solo for de 40 kPa, durante a fase vegetativa, ou seja da emergência até a diferenciação do primórdio floral (R1) e quando a média da tensão for de 20 kPa durante a fase reprodutiva, ou seja, do R1 até a maturação fisiológica.
- c) T3 - Irrigação quando a leitura média da tensão de água no solo for de 40 kPa, durante todo o ciclo da cultura;

Para o monitoramento da tensão de água no solo em cada tratamento foram instalados 12 sensores Watermark, na profundidade de 10 cm, sendo que o ponto de instalação dos sensores corresponde ao centro de uma unidade experimental cuja área era de 4 m², totalizando 36 unidades experimentais. A semeadura com a variedade BRS Pampa, na densidade de 100 kg/ha com espaçamento de 17,5 cm entrelinhas, foi realizada em 4 de novembro de 2011, a emergência ocorreu em 18 de novembro de 2011. A adubação foi realizada com base na análise química do solo e as recomendações para arroz irrigado por inundação da SOSBAI (2010), pois ainda não há recomendação para arroz cultivado sob aspersão. As lâminas de irrigação foram de 6 mm durante o período vegetativo e de 9 mm no período reprodutivo.

Em cada unidade experimental foi determinado a tensão média de água no solo e o rendimento de grãos. Para aplicação do modelo água-rendimento o ciclo da cultura foi dividido em quatro períodos L1 – primeiros 30 dias do período vegetativo; L2 – período até a diferenciação do primórdio floral (R1); L3 – primeiros 30 dias do período reprodutivo; L4 – período até a colheita. Foi utilizado o modelo proposto por JENSEN (1968), substituindo a variável ET pela mínima tensão de água no solo e ET_m pela tensão de água observada no solo.

$$\frac{Y}{Y_m} = \prod_{i=1}^n \left(\frac{ET}{ET_m} \right)^\lambda$$

Onde:

Y = rendimento observado (kg ha⁻¹);

Y_m = rendimento máximo obtido na ausência de déficit hídrico (kg ha⁻¹);

n = número de fases do ciclo fenológico;

λ = expoente que mede a sensibilidade de cada fase do ciclo fenológico na produtividade relativa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostraram que o consumo total de água (lâmina de irrigação aplicada + precipitação bruta) foi de 613, 595 e 553 mm para T1, T2 e T3, respectivamente. Na lavoura irrigada por inundação contínua o consumo total de água foi de 877 mm, portanto mesmo no tratamento com maior lâmina aplicada (T1) houve uma economia de mais de 40% no consumo de água (Figura 1). KAHLOWN et al. (2007) observaram que com a irrigação por aspersão houve uma economia no uso da água em torno de 45%.

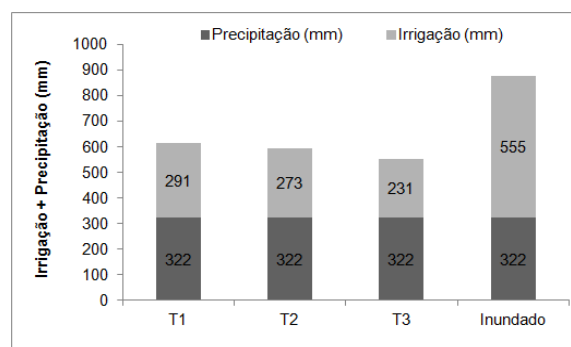


Figura 1. Consumo total de água nos tratamentos irrigados por aspersão e em área irrigada por inundação contínua.

Na Tabela 1, estão apresentados os valores do parâmetro λ para cada fase do ciclo da cultura do arroz. Quanto maior o valor de λ , mais sensível ao déficit hídrico é a fase do ciclo. Observa-se que o período reprodutivo é o mais sensível, sendo que o déficit hídrico no início desse período é o mais prejudicial ao rendimento. Este resultado concorda com a afirmação de PINHEIRO (1989) de que as quebras no rendimento são, especialmente, acentuadas quando o estresse hídrico ocorre durante a floração, já que é nesse estágio que são afetados os processos relacionados ao desenvolvimento reprodutivo, resultando em esterilidade e dessecação das espiguetas.

Tabela 1. Estimativa dos parâmetros do modelo proposto por Jensen (1968), para cada fase do ciclo fenológico do arroz irrigado por aspersão. Capão do Leão-RS 2012.

Parâmetro	Estimativa	Erro	valor t	Pr > t
λ 1	0,078	0,139	0,57	0,576
λ 2	0,101	0,094	1,07	0,292
λ 3	0,124	0,033	3,68	0,001
λ 4	0,110	0,054	2,03	0,051

Na Fig. 2 pode-se observar que o aumento da tensão de água no solo tem efeito negativo sobre o rendimento de grãos do arroz. Verifica-se que o comportamento do rendimento é mais afetado à medida que a tensão de água no solo aumenta até a tensão aproximada de 15 kPa. No entanto a partir dessa tensão a diminuição no rendimento tem comportamento menos sensível em função do aumento da tensão de água no solo.

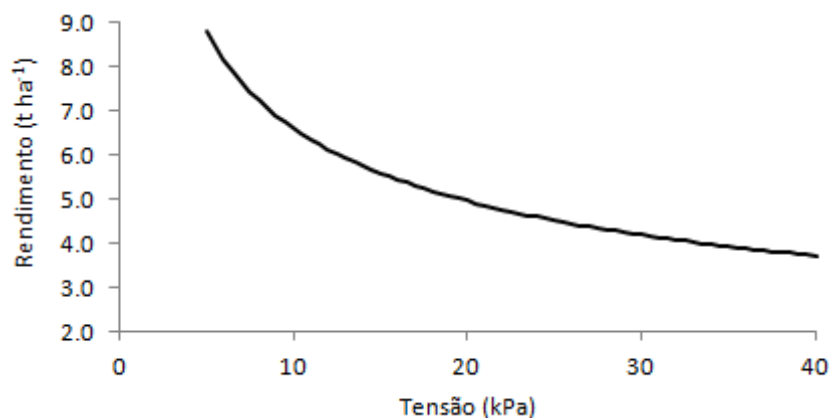


Figura 2. Relação entre o rendimento da cultura do arroz irrigado por aspersão e a tensão de água no solo, ajustada pelo modelo de Jensen (1968).

Assim a tensão de água no solo, na irrigação por aspersão na cultura do arroz, deva ser mantida o mais próxima da saturação, desde que não ocorram perdas por escoamento superficial durante a aplicação da lâmina de água. Corroborando com esses resultados podemos citar BERNIER et al. (2007) que estudando o efeito do estresse ocasionado pela deficiência hídrica em linhagens de arroz oriundas do cruzamento de duas variedades de terras altas, encontraram redução de até 88% na média sob a condição de estresse hídrico.

4. CONCLUSÕES

No cultivo do arroz a irrigação por aspersão usa 40% menos água que a irrigação por inundação contínua.

Para que a cultura do arroz irrigado por aspersão expresse seu potencial produtivo a tensão de água no solo, ao longo do ciclo, deverá ser o mais próxima da saturação.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, L. G. H.; RODRIGUEZ, R. G.; PRUSKI, F. F.; RAMOS, M.M. Vazão retirada e consumo efetivo de água em diferentes sistemas de irrigação do arroz. **Engenharia na Agricultura**, v.13, n.3, p. 178- 192, 2005.

BERNIER, J.; KUMAR, A.; RAMAIAH, V.; SPANER, D.; ATLIN, G. A Large-Effect QTL for Grain Yield under Reproductive-Stage Drought Stress in Upland Rice. **Crop Science**, v. 47, p. 507–518, 2007.

JENSEN, M.E. Water consumption by agricultural plants. In: **Water deficits and plants growth**. New York: Academic Press, 1968. p. 1-22.

KAHLLOWN M.A.; RAOOF A; ZUBAIR M; KEMPER W.D. Water use efficiency and economic feasibility of growing rice and wheat with sprinkler irrigation in the Indus Basin of Pakistan. **Agricultural Water Management**, v.87, p.292–298, 2007.

PINHEIRO, B.S. **Estudo das relações hídricas durante o processo de emissão de panículas e antese do arroz de terras altas (Oryza sativa L.)**. 1989. 176p. Tese (Doutorado) Universidade Estadual de Campinas.

SOSBAI - SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO. Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. Bento Gonçalves: SOSBAI, 2010. 188p.

SOSBAI - SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO. Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil / Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado. Itajaí, SC: SOSBAI, 2012.179p.

YOSHIDA, S.; PARAO, F.T. Climatic influence on yield components of lowland rice in the tropics. In: **SYMPOSIUM ON CLIMATE & RICE**, 1976, Los Baños. **Proceedings...** Los Baños: IRRI, 1976. p.471-494.