

# IRRIGAÇÃO DO ARROZ POR ASPERSÃO

*Luis Fernando Stone 1/*  
*Pedro Marques da Silveira 1/*

Vários pesquisadores (Pande & Mitra 1970; Cheaney 1973; Duarte et al 1974) têm mostrado que a produtividade do arroz irrigado por inundação é superior à obtida em solos saturados ou com menor teor de umidade. Singh & Sasahara (1981) verificaram que o decréscimo no conteúdo de água do solo, da condição de inundação para a tensão de 0,04 MPa, causou um aumento na resistência à difusão de CO<sub>2</sub> e reduziu a transpiração e a fotossíntese de quatro cultivares de arroz. O'Toole & Baldia (1982) também observaram redução na transpiração do arroz, quando a tensão da água do solo aumentou de 0 MPa (saturação) para 0,02 MPa. Alvarez & De Datta (1977) verificaram que o aumento na tensão da água do solo, de 0 para 0,033 MPa, causou uma redução de 52 a 79% na produtividade de oito cultivares de arroz. Isto concorda com Sanches (1976) que relata que, apesar de o arroz apresentar taxa de transpiração semelhante à de algumas outras culturas, ele sofre estresse hídrico a tensões da água do solo tão baixas quanto 0,03 MPa.

Apesar do conhecimento desses fatos, existem grandes áreas exploradas com a cultura do arroz de sequeiro, devido ao seu menor custo de produção em comparação com lavouras irrigadas por inundação. Estima-se que 48% da área plantada com arroz no mundo dependem da precipitação pluvial para o seu suprimento de água (Steponkus et al 1980). No Brasil, cerca de 60 a 70% da produção de

arroz originam-se de lavouras de sequeiro. Grande parte dessas lavouras está localizada na região dos cerrados, cujos solos são, em geral, ácidos, com baixa fertilidade natural e baixa capacidade de armazenamento de água. Durante a estação chuvosa, quando é feito o cultivo do arroz, a distribuição das chuvas é irregular, sendo comum a ocorrência de estiagens de duas a três semanas, denominadas regionalmente de veranicos. A baixa capacidade de retenção de água dos solos, aliada à alta demanda evapotranspirativa durante esses períodos, faz com que os veranicos causem sérios decréscimos na produtividade do arroz, provocando oscilações na produção nacional.

Uma das alternativas para a solução deste problema é o uso da irrigação suplementar. Com isso, além do aumento na produtividade do arroz, é possível utilizar o equipamento de irrigação para outros cultivos (trigo e feijão, por exemplo), na entressafra. Esta também é a opinião de Manzan (1984) ao afirmar que, levando-se em conta o elevado preço dos equipamentos de irrigação por aspersão, somado ao alto custo de operação e consumo de energia, a irrigação suplementar do arroz de sequeiro por aspersão só deve ser usada, na maioria dos casos, quando as condições climáticas (possibilidade de ocorrência de veranicos nas fases críticas da cultura) e o tipo de solo a justificarem, e, principalmente, quando se planejam cultivos de entressafra, promovendo, assim, maior uso do equipamento, a fim de propiciar maior rentabilidade ao agricultor.

A irrigação por aspersão é indicada

para solos de alta permeabilidade e de baixa capacidade de retenção de água, como a maioria dos solos da região dos cerrados. Estes solos requerem irrigações freqüentes, com aplicação de menor quantidade de água por irrigação, o que é mais fácil de ser conseguido com irrigação por aspersão do que de superfície.

A irrigação por aspersão, para a cultura do arroz, é relativamente recente no país, e os parâmetros necessários para o manejo adequado não estão bem determinados. Existem trabalhos estabelecendo a freqüência de irrigação, com base no consumo de uma determinada fração da água disponível do solo (AD). Del Giudice et al (1974) verificaram que o arroz deve ser irrigado quando forem consumidos 40-60% da AD na camada de solo de 0-10 cm, ou 40% da AD na camada de 0-20 cm. Coelho et al (1977), ao irrigarem o arroz consumidos 30, 50 ou 70% da AD, observaram que a maior produtividade foi obtida quando a irrigação foi feita para repor 30% da AD. Em trabalho conduzido no Japão, Nakayama (1973)

verificou que a produtividade do arroz diminuiu quando foram consumidos mais de 30-40% da AD, na zona radicular (0-30 cm). Por outro lado, Jones & Guimarães (1979) observaram que, em condições de solo de cerrado, ocorreu fechamento estomático nas plantas de arroz, e a relação entre a evapotranspiração real e a potencial tornou-se menor do que 1, quando foram consumidos 67% do total da AD do solo.

Entretanto, como a curva de retenção de água tem formas distintas, para os diferentes solos, uma dada porcentagem

de AD pode corresponder a diferentes tensões da água do solo. Conseqüentemente, os resultados expressos em porcentagem de água disponível só podem ser aplicados em solos com características semelhantes. Por outro lado, se forem expressos em tensão de água do solo, podem ser mais facilmente aplicados em outro tipo de solo. Isto ocorre porque, em solos não-salinos, a tensão matricial é o fator da água do solo que mais influencia o crescimento das plantas. Westcott & Vines (1986), estudando a irrigação por aspersão para o arroz, mantiveram a tensão da água do solo abaixo de 0,03 MPa. Stone et al (1986), em trabalho conduzido em Goiânia, GO, concluíram que, aliando-se produtividade e economicidade, a irrigação do arroz por aspersão deve ser conduzida de maneira que a tensão da água do solo, medida a 15 cm de profundidade, não ultrapasse o valor de 0,025 MPa. Para o tipo de solo da área experimental, irrigar a esta tensão corresponde irrigar quando forem consumidos aproximadamente 35% da água disponível, o que daria, para as condições do experimento, um turno de rega médio de sete dias. Manzan (1984), em trabalho conduzido em Uberaba, MG, observou aumentos de até 70% na produtividade do arroz irrigado por aspersão em comparação com a testemunha sem irrigação e indica, para condições semelhantes às estudadas, uma lâmina d'água diária de 5 a 6 mm, com turno de rega de aproximadamente cinco dias.

Para a adequada programação da quantidade de água a ser aplicada na irrigação do arroz por aspersão, é necessário conhecer o requerimento de água da cultura nos seus diferentes estágios de crescimento. O requerimento de água pode ser estimado a partir de tanques evaporimétricos, baseado na correlação existente entre a evaporação da água medida no tanque classe A (EV) e a evapotranspiração da cultura (ETc). A correlação é obtida usando-se coeficientes denominados Kp (coeficiente de tanque classe A) e Kc (coeficiente de cultura), assim:  $ETc = Ev \times Kp \times Kc \dots (1)$ .

O valor de Kp em diferentes coberturas vegetais, níveis de umidade relativa do ar e velocidade do vento é apresentado por Doorembos & Kassam (1979). Steinmetz (1986), estudando o consumo de água em arroz de sequeiro, apresenta os seguintes valores de Kc, de acordo com a

idade da planta:

Idade da Planta (dias)	Kc
08 - 18	0,70
18 - 40	0,90
40 - 110	1,24
110 - 130	0,90

A lâmina líquida de água a ser aplicada por irrigação deve ser calculada com base na equação 1, ou seja, multiplicando-se a evaporação acumulada medida no tanque classe A, no intervalo entre irrigações, pelos coeficientes Kp e Kc, observando-se as condições de cobertura vegetal, umidade relativa e velocidade do vento a que estão sujeitos o tanque e a idade da planta.

O tanque classe A é um tanque circular, de aço galvanizado, chapa 22 ou metal Monel 0,8 mm, com 121 cm de diâmetro interno e 25,4 cm de profundidade. O tanque deve ser instalado sobre um estrado de madeira, de 15 cm de altura. O nível inicial da água deve ficar 5 cm abaixo da borda superior. Não se deve permitir uma variação de nível de água maior que 5 cm. A água deve ser renovada regularmente, para conservar-se limpa. A evaporação é medida com um micrômetro de gancho colocado sobre um poço tranquilizador ou por régua especialmente graduada, colocada de forma inclinada ou, ainda, com o uso de mangueira transparente, conectada à parede lateral do tanque. Um pluviômetro deve ser instalado próximo ao tanque, porque as chuvas também são consideradas no controle da irrigação.

Outra maneira de calcular o quanto de água a ser aplicado no solo plantado com o arroz é utilizar-se de tensiômetro e da curva de retenção de água deste solo. Tensiômetros são aparelhos que medem a tensão da água do solo. Eles são constituídos de uma cápsula de porcelana porosa ligada a um tubo, com uma tampa hermética na extremidade superior, onde também se encontra um manômetro de mercúrio ou um vacuômetro. O tubo é cheio com água e, quando o solo está secando, a cápsula úmida, em contato com o solo, perde água para este, ocasionando um vácuo dentro do tubo, indicado pelo aumento da altura da coluna de mercúrio ou da leitura do vacuômetro. Os tensiômetros são capazes de medir até 0,1 MPa ou 760 mm de mercúrio, mas pode-se

contar com a sua indicação mais precisa até 0,08 MPa. Assim sendo, os tensiômetros são de grande utilidade nos solos de cerrado porque estes retêm quase que a totalidade da água disponível, a tensões inferiores a 0,1 MPa.

Os tensiômetros devem ser instalados em baterias, até a profundidade do solo em que se deseja realizar a irrigação, em pelo menos três pontos da área plantada. A irrigação deve ser efetuada quando a média das leituras dos tensiômetros estiver em torno de 0,025 MPa.

O procedimento para determinação da quantidade de água a ser aplicada é o seguinte: de posse da curva de retenção de umidade, verifica-se o quanto 0,025 MPa corresponde em conteúdo de água no solo, dado em  $\text{cm}^3$  de água/ $\text{cm}^3$  de solo. Em seguida, calcula-se a diferença entre o conteúdo de umidade, a 0,01 MPa e a 0,025 MPa. Esta diferença, multiplicada pela profundidade (cm) onde se localiza o último tensiômetro, indicará a lâmina líquida de irrigação.

Os equipamentos de irrigação por aspersão, produzidos pela indústria nacional, compreendem os tipos convencionais, os autopropelidos e o pivô central. Segundo Pires (1984), o sistema convencional é indicado para áreas pequenas e médias (entre 0,2 e 20 ha) e normalmente são utilizados aspersores, com pressão de 2,0 a 5,0 atm; o sistema autopropelido é indicado para áreas de média a grande (12 a 80 ha) e normalmente são utilizados aspersores com pressão de 5,5 a 8,0 atm; o sistema pivô central é indicado para áreas grandes (acima de 40 ha) e são utilizados aspersores com baixa, média e alta pressão.

No plantio de arroz irrigado por aspersão, ainda são escassas as informações sobre os efeitos dos diferentes fatores de produção e as suas interações. Assim é que técnicas de preparo do solo, doses de adubo, lâminas de irrigação, cultivares, espaçamentos e densidade de plantio não são totalmente dominados. A meta do Programa Nacional de Irrigação - PRONI prevê a implantação de 600.000 ha irrigados, com arroz, até a safra de 1990/91. Cabe à pesquisa dar respostas às indagações existentes, adequando este plantio aos diferentes sistemas de exploração agrícola das propriedades.

Atualmente representa uma grande



## Arroz de Sequeiro

tomada de decisão realizar uma eventual irrigação na cultura do arroz, em decorrência de varanico, comum na região dos cerrados. É que este procedimento implica ligar o sistema de irrigação para funcionar por uma ou duas vezes, somente para suprir a água do solo, em situações ocasionais. Em consequência, tem-se que pagar taxa de demanda de energia elétrica, quando o sistema de irrigação é de maior porte. O preço atual da taxa de demanda de energia elétrica por KVA instalado é elevado. Deve-se fazer um estudo do custo e benefício, para se tomar a decisão de realizar ou não a irrigação nestas condições.

### REFERÊNCIAS

- ALVAREZ, E.I. & DE DATTA, S.K. Automatic feedback control of maintain constant soil moisture tension in the study of drought tolerance in rice. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 41 (3): 452-4, 1977.
- CHEANEY, R.L. O manejo d'água. *Lavoura arrozeira*, 26 (274): 36-48, 1973.
- COELHO, M.B.; BERNARDO, S.; BRANDÃO, S.S. & CONDÉ, A.R. Efeito da água disponível no solo e de níveis de nitrogênio sobre duas variedades de arroz. *Rev. Ceres*, 24 (135): 461-83, 1977.
- DEL GIUDICE, R.M.; BRANDÃO, S.S.; GALVÃO, J.D. & GOMES, R.J. Irrigação do arroz por aspersão; profundidade de rega e limites d'água disponível. *Experientiae*, 18: 103-23, 1974.
- DOOREMBOS, J. & KASSAM, A.H. Efectos del agua en el rendimiento de los cultivos. Roma, FAO, 1979. 212p. (Estudios FAO. Rego & Drenage, 33).
- DUARTE, E.F.; BRITO, D.P.P.S. & MENE-GUELLI, C.A. Efeitos dos sistemas de irrigação por inundação contínua, e sob a forma de umedecimentos do solo até a saturação, sobre cultivares de arroz (*Oryza sativa* L.), na Baixada Fluminense. *Pesq. agropec. bras.*, 9 (10): 107-11, 1974.
- JONES, C.A. & GUIMARÃES, C.M. The field water balance of a red yellow latosol under upland rice; effect of leaf area index on drought stress. In: LAL, R. & GREENLAND, D.L., ed. *Soil physical properties and crop production in the tropics*. New York, J. Wiley, 1979. p. 139-47.
- MANZAN, R.J. Irrigação por aspersão na cultura do arroz. *Inf. Agropec.*, 10 (114): 38-40, 1984.
- NAKAYAMA, K. Study on the avoidance of crop damages in upland rice by the early-season culture. *J. Centr. Agric. Exper. Sta.*, (19): 61-100, 1973.
- O'TOOLE, J.C. & BALDIA, E.P. Water deficits and mineral uptake in rice. *Crop. Sci.*, 22 (6): 1144-50, 1982.
- STONE, L.F.; MOREIRA, J.A.A. & SILVA, S.C. da. *Tensão da água do solo e produtividade do arroz*. Goiânia, EMBRAPA-CNPAP, 1986. 6p. (EMBRAPA-CNPAP. Comunicado técnico, 19).
- WESTCOTT, M.P. & VINES, K.W. A comparison of sprinkler and flood irrigation for rice. *Agron. J.*, 78 (4): 637-40, 1986.
- PANDE, H.K. & MITTRA, B.N. Response of lowland rice to varying levels of soil, water and fertility management in difference seasons. *Agron. J.*, 62 (2): 197-9, 1970.
- PIRES, E.T. A escolha do melhor método; pt. 1. *Boletim do PROVÁRZEAS & PROFIR*, 3 (24): 3-4, 1984.
- SANCHES, P.A. Soil management in rice cultivation systems. In: ———. *Properties and management of soil in the tropics*. New York, J. Wiley, 1976. p. 413-70.
- SINGH, M.K. & SASAHARA, T. Photosynthesis and transpiration in rice as influenced by soil moisture and air humidity. *Ann. Bot.*, 48 (4): 513-7, 1981.
- STEINMETZ, S. Estudos agrometeorológicos na cultura do arroz. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão. *Relatório projeto de pesquisa*. 1986. np. mimeog.
- STEPONKUS, P.L.; CUTLER, J.M. & O'TOLE, J.C. Adaptation to water stress in rice. In: TURNER, N.C. & KRAMER, P.J. ed. *Adaptation of plants to water and high temperature stress*. New York, J. Wiley, 1980. p. 401-18.

(031)

222 2520

A LINHA DA INFORMAÇÃO

**DESAFIO**

O jornal do produtor

Inovou e lança o mais dinâmico sistema de consultas para os produtores rurais.

Você pode ter uma equipe de especialistas à sua disposição. Análise de mercado de produtos e insumos, legislação trabalhista, alguns dos serviços que ficam à sua disposição. Para isso, basta ligar, não custa nada.

CLUBE  
**DESAFIO**  
DE INFORMAÇÃO

Porque informar é preciso