

## Método do Tanque Classe A para Irrigação do Arroz no Cerrado

Antônio Fernando Guerra<sup>1</sup>  
Gustavo Costa Rodrigues<sup>2</sup>  
Rodrigo Barbosa Nazareno<sup>3</sup>

### Análise do problema de pesquisa

As áreas irrigadas por pivô-central ultrapassam os 300 mil hectares e os problemas com doenças de solo ou do sistema radicular de leguminosas como o feijão têm afetado a produtividade e onerado os custos de produção. A rotação de culturas com gramíneas é uma das alternativas para reduzir o potencial de inóculo dessas doenças e permitir que os produtores irrigantes continuem tendo sucesso em suas lavouras. Nesse contexto, o cultivo de arroz irrigado por aspersão é uma das alternativas viáveis para a sucessão de culturas em agroambientes irrigados na Região do Cerrado, tornando, assim, o sistema de produção de grãos, de forma geral, mais racional e sustentável.

Entre os problemas encontrados para o desenvolvimento da cultura de arroz nessas áreas irrigadas pode-se citar a dificuldade de controle de ervas daninhas, principalmente gramíneas, e a falta de informação sobre a necessidade

hídrica da cultura, tanto na decisão do momento de irrigação quanto na determinação da quantidade de água a ser aplicada em cada irrigação.

Existem vários métodos possíveis de serem usados para orientar o manejo de irrigação. Entre eles, podemos citar o monitoramento da tensão de água no solo, usando-se tensiômetros, e o método da evaporação de água do tanque Classe A, que associado a coeficientes de cultura (Kc) obtidos em situação representativa tornam-se ferramentas eficientes de manejo de água das culturas. Embora a medição da tensão de água no solo seja um critério eficiente para o manejo das irrigações, os produtores têm demonstrado resistência a sua adoção devido ao custo dos equipamentos e, principalmente, a necessidade de manutenção intensa dos tensiômetros.

O tanque Classe A é um dos métodos mais fáceis de ser adotado para orientar o manejo das irrigações da cultura de arroz, pois os produtores podem medir a evaporação em tanque instalado em sua propriedade ou simplesmente

<sup>1</sup> Eng. Agríc., Ph.D, Embrapa Cerrados, guerra@cpac.embrapa.br.

<sup>2</sup> Eng. Agrôn., M.Sc, Embrapa Cerrados, gustavo@cpac.embrapa.br.

<sup>3</sup> Eng. Agrôn., M.Sc, FUNAP - Fundação de Apoio à Pesquisa, nazareno@cpac.embrapa.br.

obter os dados de evaporação da estação meteorológica mais próxima da propriedade. Ressalta-se que, para isso, é imprescindível que os produtores utilizem valores de coeficiente de cultura obtidos na região para que representem as condições das lavouras a serem cultivadas.

## Metodologia

Na Embrapa Cerrados têm-se desenvolvido pesquisas para determinar os coeficientes de cultura das principais espécies cultivadas no Cerrado. Isso tem sido feito utilizando-se de um lisímetro de pesagens, constituído de uma cuba de metal de 2 m de largura por 3 m de comprimento e 1,2 m de altura, montada sobre quatro células de carga. O solo da área do lisímetro foi retirado em camadas de 0,05 m de altura e acondicionado em sacos plásticos para permitir preencher a cuba com o solo em condições semelhantes à existente no local de origem. Dois anos depois de instalado, o solo do interior do lisímetro apresentava condições físicas e químicas semelhantes àquela do solo em torno do lisímetro.

O lisímetro foi instalado no interior de uma área de 8 hectares irrigada por pivô-central, com a intenção de se obter uma superfície homoganeamente vegetada, com borda superior a 200 m na direção predominante do vento e de 80 m na pior situação, visando a reduzir os efeitos da advecção sobre as plantas cultivadas no interior do lisímetro de pesagens.

As células de carga são conectadas a um coletor de dados do tipo EZ 210, programado para leitura horária, com acuracidade de 0,2 kg para permitir obter evapotranspiração igual ou superior a 0,03 mm.

A cultura do arroz, variedade Primavera, desenvolvida pela Embrapa Arroz e Feijão para cultivo irrigado no Cerrado, foi semeada em meados de outubro de 2001, no interior do lisímetro e em toda a área irrigada. A semeadura foi feita no espaçamento de 0,20 m entre as linhas, com população de 2.000.000 plantas por hectare.

Os dados obtidos do lisímetro foram transferidos para um computador PC e analisados para obter a evapotranspiração da cultura ao longo de todo o ciclo de desenvolvimento.

De posse da evapotranspiração real da cultura e da evaporação do tanque Classe A, medida em uma estação meteorológica, localizada a aproximadamente 200 m do local, determinou-se os coeficientes de cultura (Kc) para serem usados no manejo de irrigação da cultura de arroz na Região do Cerrado.

## Resultados

A evapotranspiração real da cultura de arroz está apresentada na Figura 1. Observa-se que no estágio inicial da cultura os valores de evapotranspiração real atingiram valores em torno de 4 mm/dia. Durante o período de máxima exigência, a evapotranspiração real atingiu valores em torno de 6,23 mm/dia. Salienta-se que a cultura apresentou uma produtividade em torno de 4.000 kg/ha e consumiu durante o ciclo 450 mm de água. Desse modo a eficiência de uso de água dessa cultivar de arroz foi de 9 kg/mm de água.

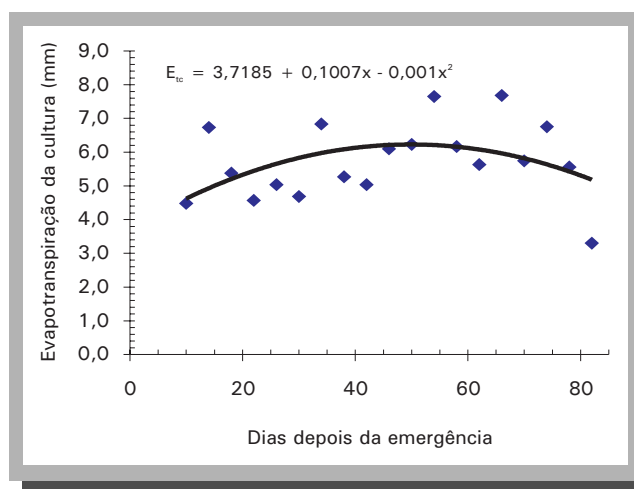


Figura 1. Evapotranspiração real da cultura de arroz irrigado por aspersão no Cerrado.

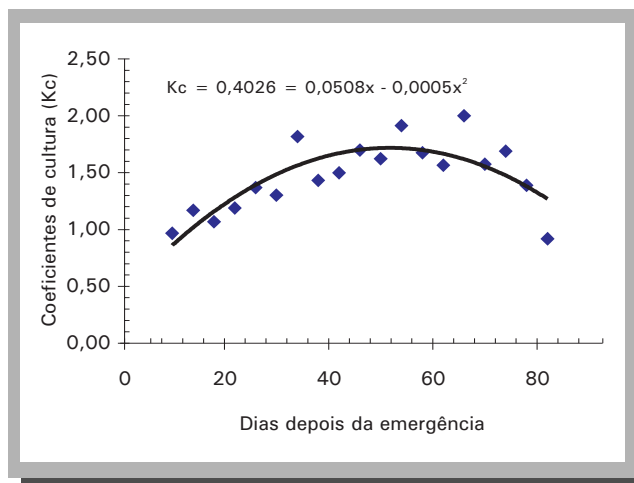


Figura 2. Coeficientes de cultura (Kc) para o arroz irrigado por aspersão no Cerrado.

A curva de coeficientes de cultura está apresentada na Figura 2. Verifica-se valores de Kc de 0,86 na fase inicial de desenvolvimento do arroz e valores em torno de 1,69 na fase de máxima demanda da cultura. No final do ciclo, quando as plantas entraram em senescência, os valores de Kc decresceram para magnitudes em torno de 0,92.

Na Tabela 1, estão apresentados os valores de coeficientes de cultura em função de dias depois da emergência das plantas, obtidos da equação de ajuste da Figura 2. Esses valores foram calculados de 4 em 4 dias, pois representam o período médio requerido entre irrigações durante o ciclo da cultura de arroz.

**Tabela 1.** Coeficientes de cultura (Kc) para o arroz irrigado por aspersão no Cerrado.

Dias depois da emergência	Coeficientes de cultura (Kc)
10	0,86
14	1,02
18	1,16
22	1,28
26	1,39
30	1,48
34	1,55
38	1,61
42	1,65
46	1,68
50	1,69
54	1,69
58	1,67
62	1,63
66	1,58
70	1,51
74	1,42
78	1,32
82	1,21
86	1,07
90	0,92

### Exemplo de cálculo da lâmina de irrigação para a cultura de arroz

Com o método do tanque Classe A, a evapotranspiração da cultura (Etc), ou seja, a quantidade de água a ser aplicada por irrigação, para a cultura do arroz, pode ser calculada como segue:

$$Etc = Kc \cdot Kp \cdot Ev$$

Onde Etc = Evapotranspiração da cultura do arroz em milímetros

Kc = Coeficiente de cultura (Tabela 1);

Kp = Coeficiente do tanque para o período de setembro a maio (usar Kp = 0,80);

Ev = Evaporação acumulada do tanque Classe A no período entre irrigações em milímetros.

Como exemplo, suponha que estamos em 14 de novembro conduzindo uma lavoura de arroz que germinou em 15 de outubro. Desse modo, pela Tabela 1, o coeficiente de cultura para 30 dias depois da emergência é 1,48. Suponha que a evaporação do tanque Classe A nos dias 10, 11, 12 e 13 de novembro foi: 4,5; 6,0; 5,0 e 6,2 mm, respectivamente. A lâmina líquida de irrigação é calculada multiplicando-se a soma das evaporações do período pelo coeficiente do tanque (Kp = 0,8) e pelo coeficiente de cultura (Kc).

$$\text{Lâmina líquida} = (4,5 + 6,0 + 5,0 + 6,2) \times 0,8 \times 1,48 = 25,69 \text{ mm}$$

Considerando um sistema de irrigação com coeficiente de uniformidade de distribuição de água de 90%, a lâmina bruta de irrigação será de:

$$\text{Lâmina bruta} = 25,69 / 0,90 = 28,5 \text{ mm.}$$

Desse modo, o produtor deve regular seu equipamento para aplicar uma lâmina bruta de irrigação de aproximadamente 29 mm.

Assim, o produtor irrigante terá a certeza que repôs a quantidade de água consumida pela cultura naquele período de 4 dias, deixando novamente o solo com umidade adequada para o desenvolvimento da cultura sem desperdício de água e de energia.

# Class a Pan Evaporation Method for Irrigation Scheduling for Rice Crop in the Cerrado Region

**Abstract** - More than three hundreds thousands hectares are irrigated by center pivot in the Cerrado region. Lower yield and increased costs of beans crop are the results due to soil and root diseases. Crop rotation is the agricultural practice usually recommended to maintain yield potential in this activity. However, cultivation of irrigated rice is one of the possible alternative to guarantee crop rotation in the irrigated areas. The lack of information on rice water requirement is probably the main cause for the small area cultivated under irrigation in the Cerrado region. There are several methods for irrigation scheduling. Tensiometers may be used to indicate when to irrigate and how much water should be applied in each irrigation. However, these instruments require high maintenance and labor to produce satisfactory results. Until now, Class A pan evaporation method had underestimated the crop water requirement. From now on with adequate crop coefficients generated in the Cerrado region, Class A pan evaporation method can be used with success for irrigation scheduling. This can be done by using a Class A pan installed in the farm or by using data from the nearest wheather station. Crop coefficients were calculated using crop evapotranspiration measured by a weighting lisimeter and water evaporation from a Class A pan installed near the cultivated area. Crop coefficients resulted in 0,86 in the initial developmental stages, 1,69 at maximum water requirement stages (flowering and spikes formation) and 0,92 at final developmental stage. These values of crop coefficients are more than 25% higher than the values presented in the literature. These crop coefficients are compatible with the rice crop cultivated in the irrigated production system of the Cerrado region. This allow the producers scheduling irrigation to ensure efficient water application for rice crop.

*Index terms:* evapotranspiration, crop coefficient, weighting lisimeter and irrigation scheduling.

## Comunicado Técnico, 77

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,  
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Cerrados**  
Endereço: BR 020 Km 18 Rod. Brasília/Fortaleza  
Caixa postal: 08223 CEP 73301-970  
Fone: (61) 388-9898  
Fax: (61) 388-9879  
E-mail: sac@cpac.embrapa.br

1ª edição  
1ª impressão (2002): 300 exemplares

## Expediente

**Supervisão editorial:** Jaime Arbués Carneiro.  
**Revisão de texto:** Maria Helena Gonçalves Teixeira  
Jaime Arbués Carneiro.  
**Normalização bibliográfica:** Rosângela Lacerda de Castro  
Shirley da Luz Soares.  
**Editoração eletrônica:** Leila Sandra Gomes Alencar.  
**Impressão e acabamento:** Divino Batista de Souza  
Jaime Arbués Carneiro.