

Necessidade Hídrica no Cultivo de Feijão, Trigo, Milho e Arroz sob Irrigação no Bioma Cerrado





*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Cerrados
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1676-918X

Dezembro, 2003

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 100

Necessidade Hídrica no Cultivo de Feijão, Trigo, Milho e Arroz sob Irrigação no Bioma Cerrado

Antonio Fernando Guerra
Gustavo Costa Rodrigues
Omar Cruz Rocha
William Evangelista

Planaltina, DF
2003

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Cerrados

BR 020, Km 18, Rod. Brasília/Fortaleza

Caixa Postal 08223

CEP 73310-970 Planaltina - DF

Fone: (61) 388-9898

Fax: (61) 388-9879

<http://www.cpac.embrapa.br>

sac@cpac.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: *Dimas Vital Siqueira Resck*

Editor Técnico: *Carlos Roberto Spehar*

Secretária-Executiva: *Nilda Maria da Cunha Sette*

Supervisão editorial: *Jaime Arbués Carneiro*

Revisão de texto: *Maria Helena Gonçalves Teixeira*

Normalização bibliográfica: *Rosângela Lacerda de Castro*

Shirley da Luz Soares

Capa: *Leila Sandra Gomes Alencar*

Editoração eletrônica: *Leila Sandra Gomes Alencar*

Impressão e acabamento: *Divino Batista de Souza*

Jaime Arbués Carneiro

Impresso no Serviço Gráfico da Embrapa Cerrados

1ª edição

1ª impressão (2003): tiragem 100 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.
Embrapa Cerrados.

-
- N364 Necessidade hídrica no cultivo de feijão, trigo, milho e arroz sob irrigação no bioma cerrado / Antonio Fernando Guerra ... [et al.]. – Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2003.
15 p. – (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Cerrados, ISSN 1676-918X ; 100)

1. Irrigação - cerrado. 2. Culturas anuais. I. Guerra, Antonio Fernando. II. Série.

631.587 - CDD 21

© Embrapa 2003

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução	7
Material e Métodos	7
Resultados e Discussão	8
Conclusões	14
Referências Bibliográficas	14

Necessidade Hídrica no Cultivo de Feijão, Trigo, Milho e Arroz sob Irrigação no Bioma Cerrado

Antonio Fernando Guerra¹

Gustavo Costa Rodrigues²

Omar Cruz Rocha³

William Evangelista⁴

Resumo – Este trabalho objetivou determinar a necessidade hídrica e os coeficientes de cultura em feijão, trigo, milho e arroz irrigados por aspersão do tipo pivô-central, visando ao manejo da água com tanque classe A. O feijão e o trigo foram cultivados na época da seca com plena irrigação enquanto o milho e o arroz, no período das chuvas, com suplementação hídrica. A evapotranspiração real foi medida por lisímetro de pesagens, com 3 m de comprimento, 2 m de largura e 1,2 m de altura, instalado na parte central da área irrigada. Os dados de evaporação do tanque Classe A foram medidos em uma estação meteorológica localizada a 150 m da área experimental. Os resultados da evapotranspiração e dos coeficientes de cultura foram 30% superiores aos sugeridos na literatura. Isso explica porque as estimativas do consumo de água pelas culturas por esse método não representavam a realidade das lavouras no Bioma Cerrado. Com a determinação dos coeficientes de cultura para essa região, será possível o uso dos dados de evaporação de estações meteorológicas locais. Assim, os agricultores podem estimar as necessidades de água das culturas e implantar o manejo de água para suprir as necessidades hídricas das culturas com economia de água e energia.

Termos para indexação: evapotranspiração, coeficientes de cultura, tanque classe A, cultivo de grãos.

¹ Eng. Agríc., Ph.D., Embrapa Cerrados, guerra@cpac.embrapa.br

² Eng. Agrôn., Ph.D., Embrapa Cerrados, gustavo@cpac.embrapa.br

³ Eng. Agrôn., M.Sc., Embrapa Cerrados, omar@cpac.embrapa.br

⁴ Eng. Agríc., Bolsista CBPDC, we@cpac.embrapa.br

Water Requirement of the Irrigated Bean, Wheat, Corn and Rice Crops in the Cerrado Region

Abstract - *This study aimed to determine evapotranspiration and crop coefficients of some annual crops under central pivot sprinkler irrigation to make useful the Class A pan evaporation method for scheduling irrigation in the Cerrado Region. Beans and wheat crops were cultivated during dry season and corn and rice crops during wet season. The crop real evapotranspiration were measured by using a weighting lysimeter 3 m long, 2 m wide and 1,2 m depth installed in the central part of the irrigated area. Class A pan evaporation were measured in the meteorological station located at about 150 m of the experimental area. Evapotranspiration and mainly crop coefficients resulted in values 30% higher than the values suggested in the literature. This fact explain why Class A pan evaporation method did not represent crop water requirements in the Cerrado region. Having adequate crop coefficients the producers can use Class A pan evaporation from local meteorological station to estimate crop water requirement to apply only the amount of water required by the crops saving water and energy.*

Index terms: evapotranspiration, crop coefficient, class A pan, grain crops.

Introdução

A água utilizada com eficácia garante o suprimento desse recurso para uso pessoal e para irrigação no Bioma Cerrado. Nessa região, a maioria das áreas é irrigada por aspersão, com baixa perda de água entre o ponto de onde é captada até o ponto de distribuição. Entretanto, o desconhecimento das exigências de água pelas culturas faz com que muitos produtores irriguem em excesso tentando garantir que a falta de água não seja fator de redução no rendimento. O excesso apresenta efeitos danosos às culturas e ao meio ambiente, tais como: lixiviação de nutrientes para camadas profundas do solo, contaminação do lençol freático, maior incidência de doenças do solo (mofobranco, fusariose e rizoctoniose), o que requer aplicação intensiva de produtos químicos ([CURL, 1963](#)). Por sua vez, quando a aplicação de água é deficiente, as culturas não se desenvolvem adequadamente e causam reduções significativas da produção ([GUERRA, 1995](#); [GUERRA et al., 2000](#)).

No Bioma Cerrado, as principais culturas de inverno são o feijão e o trigo que necessitam de suprimento total de água. No verão, destacam-se o milho e o arroz que demandam irrigação suplementar quando ocorrem veranicos. Se considerada a possibilidade de dois a três cultivos anuais, o uso de água com as lavouras irrigadas torna-se expressivo, e o aumento na eficiência do uso desse insumo representa economia de energia com melhor rendimento e qualidade do produto.

Este trabalho objetivou determinar as necessidades hídricas das culturas de grãos, em condições ambientais do Cerrado brasileiro, visando estabelecer o manejo sustentável dessas culturas, com reflexo positivo na preservação dos recursos hídricos.

Material e Métodos

Este trabalho foi conduzido na Embrapa Cerrados localizada em Planaltina, DF. As culturas foram estabelecidas em Latossolo Vermelho-Escuro, em área de oito hectares irrigada por aspersão do tipo pivô-central. No início do período seco, o feijão foi semeado em 10 de junho de 2000, com espaçamento de 50 cm entre linhas e densidade de 14 plantas/m e o trigo, em 15 de maio de 2001, com

20 cm entre linhas e 60 plantas/m. No início do período chuvoso, em 26 de outubro de 2000, semeou-se o milho com 80 cm entre linhas e densidade de 5,3 plantas/m e o arroz em 4 de novembro de 2001, com 0,20 cm entre linhas e 50 plantas/m.

A irrigação foi feita com base na tensão de água no solo, medida por tensiômetros instalados na linha de plantio, nas profundidades de 10, 20 e 30 cm. As regas foram realizadas quando a tensão na profundidade de 10 cm atingiam valores em torno de 40 kPa. A quantidade de água por irrigação foi calculada com base nas leituras dos tensiômetros buscando elevar a umidade no perfil de solo de 35 cm até a capacidade de campo (8 kPa).

O consumo de água das culturas foi medido por um lisímetro de pesagens com dimensões de 2,0 m de largura por 3,0 m de comprimento e 1,2 m de altura, instalado no interior da área irrigada para fornecer bordadura suficiente e minimizar os efeitos da advecção local. As células de carga foram medidas por dois indicadores de balança EZ 210 e armazenadas em um coletor de dados XPTO CD10-Plus. Os dados foram analisados para gerar as curvas de consumo de água nas diferentes culturas. O consumo de água e a evaporação da água do tanque Classe A, medidos na estação meteorológica a 150 m da área irrigada, foram usados na determinação das curvas de coeficientes de culturas, em função do número de dias após a emergência das plantas.

Resultados e Discussão

As curvas de evapotranspiração, durante o ciclo das culturas de feijão, milho, trigo e arroz, estão apresentadas nas [Figuras 1, 3, 5 e 7](#). Observa-se que os valores máximos de evapotranspiração para feijão, milho, trigo e arroz foram de 7,3; 6,6; 6,2; e 6,3 mm/dia respectivamente. Nas condições experimentais, as produtividades médias obtidas foram: 3000 kg/ha de feijão, 9600 kg/ha de milho, 5400 kg/ha de trigo e 4500 kg/ha de arroz. De modo geral, pode-se afirmar que esses valores são compatíveis com aqueles obtidos nas melhores lavouras irrigadas do Bioma Cerrado.

No período de máxima demanda, as culturas de feijão, milho, trigo e arroz apresentam coeficientes de cultura em torno de 1,51; 1,63; 1,57; 1,69 respectivamente ([Figuras 2, 4, 6 e 8](#)). Esses resultados são significativamente

mais elevados do que os valores relatados na literatura ([DOOREMBOS; PRUITT, 1977](#); [ANDRADE et al., 1988](#); [DRIESSEN; KONIJIN, 1992](#)). Isso explica a ineficiência, até então, do método do tanque Classe A para manejo das irrigações nos cultivos de grãos em áreas de Cerrado, uma vez que a utilização dos coeficientes disponíveis até então resultava em subestimativa das necessidades hídricas das culturas. [Caseiro et al. \(1997\)](#), na análise de vários modelos para estimativa da evapotranspiração de referência, visando à definição de coeficientes para o milho, concluiu que as estimativas de Kc foram significativamente inferiores às obtidas por lisímetro. Os valores máximos de Kc em milho na evapotranspiração real, medidos em lisímetro, apresentaram magnitude semelhante aos valores obtidos neste trabalho. Fica demonstrada a necessidade de se obter coeficientes culturais locais que representem as condições climáticas e as práticas agrícolas dos sistemas de produção utilizados.

Os coeficientes de cultura do feijoeiro resultaram em valores próximos a 0,9 no início do desenvolvimento vegetativo da cultura, 1,51 nas fases de floração e formação de vagens e 0,8 no final do ciclo da planta ([Figura 2](#)). Essa queda de Kc no final do ciclo ocorre com a senescência das folhas inferiores e a translocação dos fotossintetizados aos grãos.

Os coeficientes de cultura do milho resultaram em valores próximos a 0,20 no início do desenvolvimento da cultura. Atingiram 1,63 no florescimento e formação de espigas e reduziram a 0,75 no final do ciclo ([Figura 4](#)).

Os coeficientes em trigo resultaram em valores próximos a 0,70, no início do estágio de perfilhamento. Esses valores aumentaram para 1,57 nas fases de alongamento, emborrachamento, florescimento e início do enchimento de grãos com queda de 0,60 no final do ciclo ([Figura 6](#)).

Os coeficientes do arroz resultaram em valores próximos a 0,86 na fase inicial de crescimento e 1,69 no florescimento e formação de espigas, reduzindo para 1,00 no final do ciclo ([Figura 8](#)).

De modo geral, os coeficientes de cultura obtidos neste trabalho são cerca de 30% superiores aos recomendados na literatura. Espera-se que esses resultados possam contribuir para implantar, na agricultura irrigada do Bioma Cerrado, um sistema de manejo de água baseado em valores de Kc realísticos. Dessa forma, aplica-se apenas a água requerida pelas culturas, com economia de energia contribuindo para a sustentabilidade da produção.

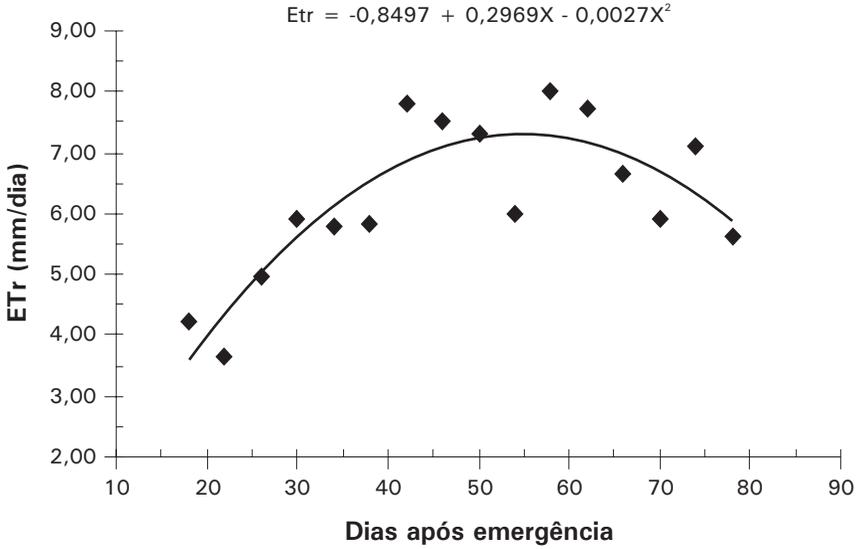


Figura 1. Evapotranspiração real da cultura do feijão-pérola irrigado por aspersão em Planaltina - DF no período seco do Cerrado.

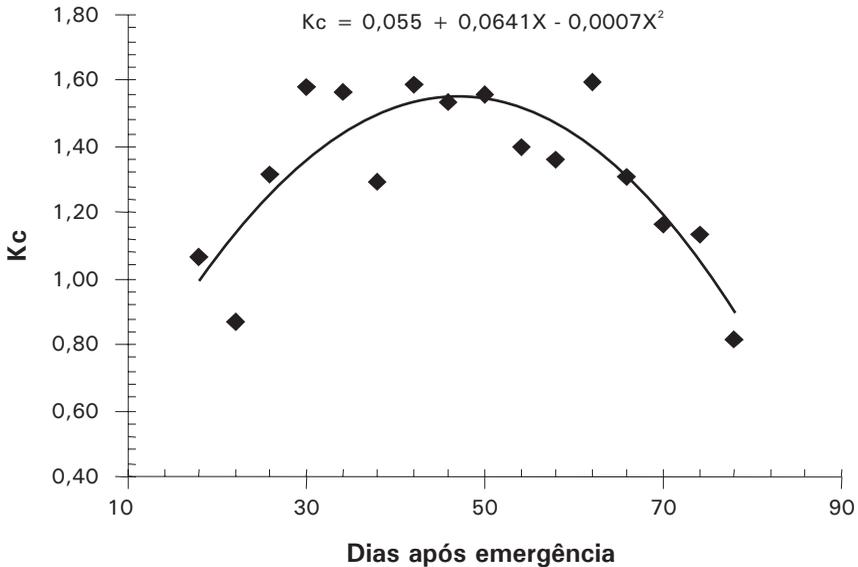


Figura 2. Coeficientes de cultura para o feijão-pérola irrigado por aspersão em Planaltina - DF no período seco do Cerrado.

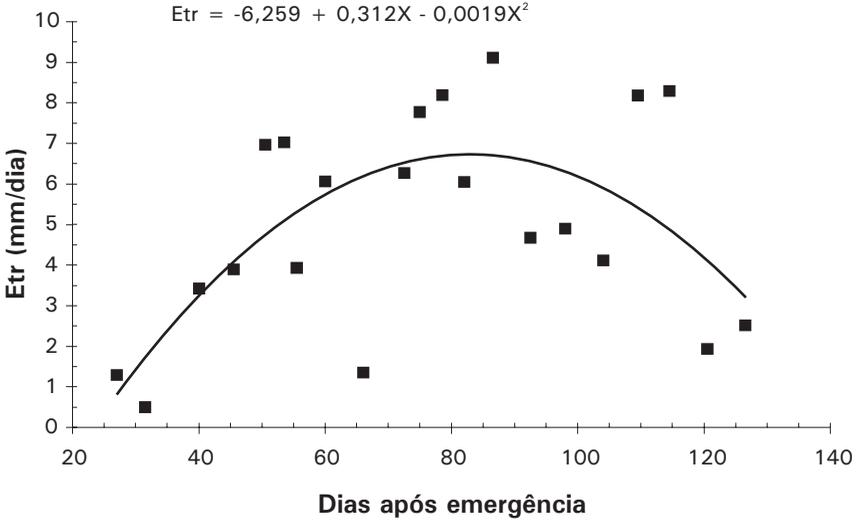


Figura 3. Evapotranspiração real da cultura do milho irrigado por aspersão em Planaltina – DF no período chuvoso do Cerrado.

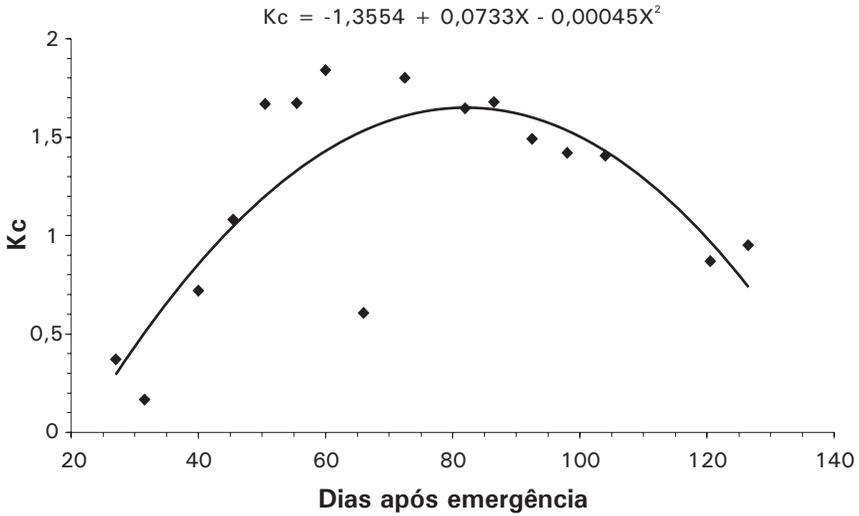


Figura 4. Coeficiente de cultura para o milho irrigado por aspersão em Planaltina – DF no período chuvoso do Cerrado.

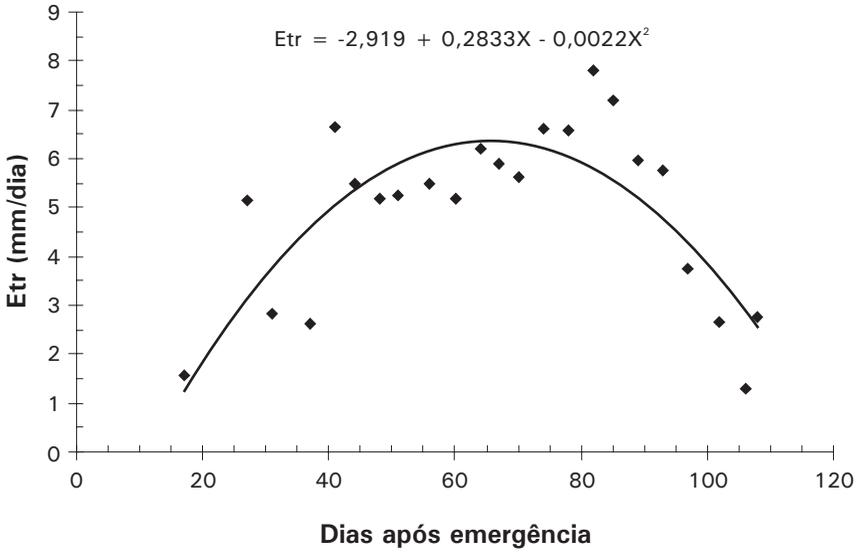


Figura 5. Evapotranspiração real da cultura do trigo irrigado por aspersão em Planaltina – DF no período seco do Cerrado.

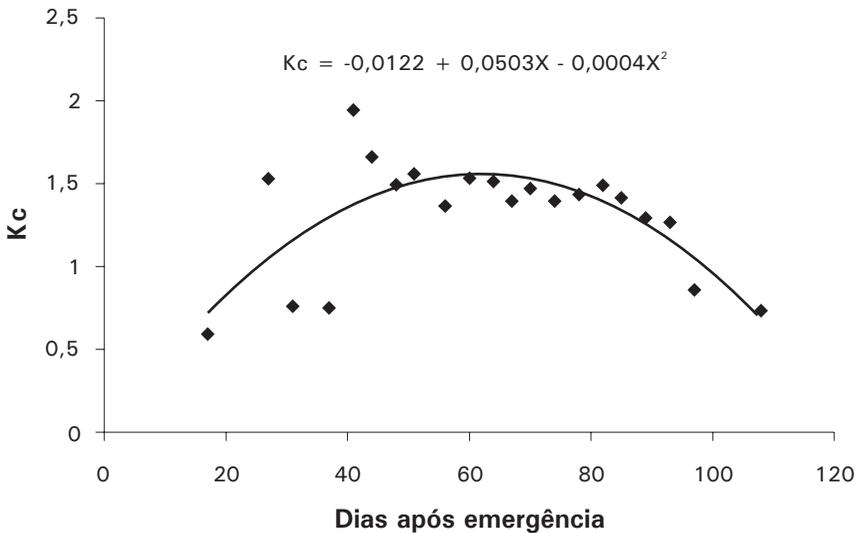


Figura 6. Coeficientes de cultura para o trigo irrigado por aspersão em Planaltina – DF no período seco do Cerrado.

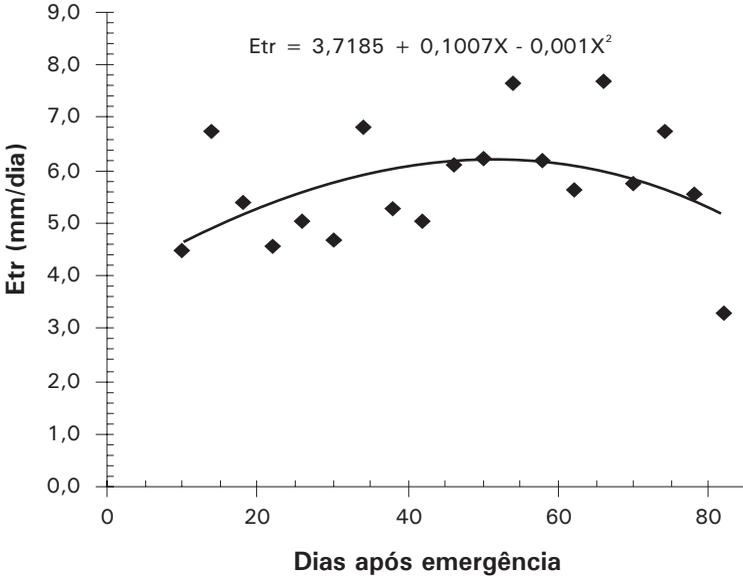


Figura 7. Evapotranspiração real da cultura do arroz irrigado por aspersão em Planaltina – DF no período chuvoso do Cerrado.

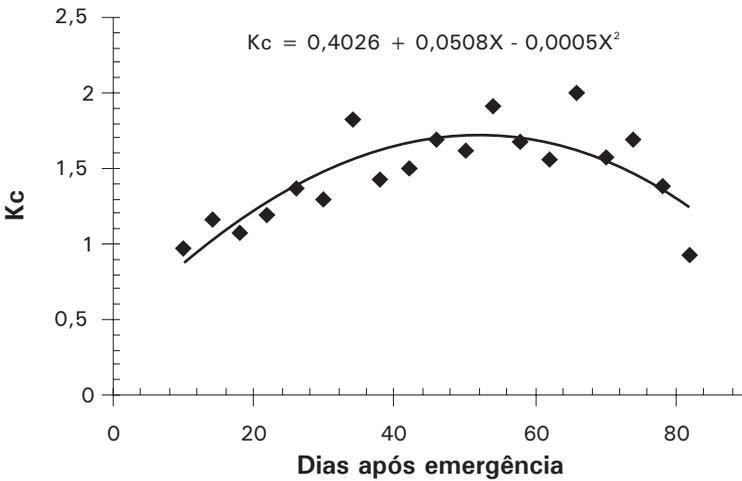


Figura 8. Coeficientes de cultura para o arroz irrigado por aspersão em Planaltina – DF no período chuvoso do Cerrado.

Conclusões

1. Os coeficientes de culturas, obtidos para o feijão, milho, trigo e arroz, cultivados em solos com Cerrado, são, em geral, 30% superiores àqueles disponíveis na literatura;
2. A alta população de plantas usada no sistema produtivo irrigado do Bioma Cerrado, resulta no aumento rápido dos coeficientes de culturas após a emergência das plantas devido à rapidez com que ocorre o recobrimento da superfície do solo;
3. A baixa magnitude dos coeficientes de culturas, anteriormente, disponibilizados na literatura, explica a ineficiência do método do tanque Classe A no manejo da irrigação no Bioma Cerrado.

Referências Bibliográficas

- ANDRADE, C. L. T. de.; SEDIYAMA, G. C.; COUTO, L.; SANS, L. M. A.; FERREIRA, P. A. Balanço hídrico num latossolo vermelho-escuro álico cultivado com milho com irrigação por aspersão. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 35, n. 197, p. 80-104, 1988.
- CASEIRO, F. T.; CAMPELLO JÚNIOR, J. H.; PRIANTE FILHO, N. Evapotranspiração máxima e coeficiente de cultura do milho (*Zea mays* L.), no período seco em Santo Antônio do Levenger - MT. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 5, n. 2, p. 177-182, 1997.
- CURL, E.A. Control of planta diseases by plant rotation. **Botanical Review**, Bronx, NY, v. 29, n. 4, p. 413-477, 1963.
- DOOREMBOS, J.; PRUITT, J. O. **Las necesidades de agua de los cultivos**. Roma: Organización de Las Naciones Unidas para la Agricultura Y la Alimentación, 1977. 194 p. (Boletim, n. 24).
- DRIESSEN, P. M.; KONIJIN, N. T. **Land-use systems analysis**. Wageningen: Wageningen Agricultural University, 1992. 216 p.
- GUERRA, A. F. Manejo de irrigação do trigo para obtenção de máxima produtividade na Região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 4, p.515-521, 1995.

GUERRA, A. F.; SILVA, D. B.; RODRIGUES, G. C. Manejo de irrigação e fertilização nitrogenada para o feijoeiro na Região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 6, p. 1229-1236, 2000.