

ISSN 1413-1455

Novembro, 2011

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Meio-Norte
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 98

Evapotranspiração e Coeficiente de Cultura do Capim-Tanzânia

*Braz Henrique Nunes Rodrigues
Alex Carvalho Andrade
João Avelar Magalhães
Edson Alves Bastos
Francisco José de Seixas Santos*

Embrapa Meio-Norte
Teresina, PI
2011

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Meio-Norte

Av. Duque de Caxias, 5.650, Bairro Buenos Aires
Caixa Postal 01
CEP 64006-220, Teresina, PI
Fone: (86) 3089-9100
Fax: (86) 3089-9130
Home page: www.cpamn.embrapa.br
E-mail: sac@cpamn.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: *Kaesel Jackson Damasceno e Silva*
Secretário-administrativo: *Erick Gustavo de Oliveira Sales*
Membros: *Humberto Umbelino de Sousa, Lígia Maria Rolim Bandeira, Maria Eugênia Ribeiro, Orlane da Silva Maia, Aderson Soares de Andrade Júnior, Francisco José de Seixas Santos, Marissônia de Araujo Noronha, Adilson Kenji Kobayashi, Milton José Cardoso, José Almeida Pereira, Maria Teresa do Rêgo Lopes, Marcos Jacob de Oliveira Almeida, Francisco das Chagas Monteiro,*

Supervisão editorial: *Lígia Maria Rolim Bandeira*
Revisão de texto: *Edsel Rodrigues Teles*
Normalização bibliográfica: *Orlane da Silva Maia*
Editoração eletrônica: *Jorimá Marques Ferreira*
Foto da capa: *Braz Henrique Nunes Rodrigues*

1ª edição

1ª impressão (2011): 300 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).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Meio-Norte**

Evapotranspiração e coeficiente de cultura do capim-tanzânia / Braz Henrique Nunes Rodrigues ... [et al.]. - Teresina : Embrapa Meio-Norte, 2011.

23 p. ; 21 cm. - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Meio-Norte, ISSN 1413-1455 ; 98).

1. Consumo hídrico. 2. Lisímero de pesagem. 3. Manejo de irrigação. I. Rodrigues, Braz Henrique Nunes. II. Embrapa Meio-Norte. III. Série.

CDD 551.572 (21. ed.)

© Embrapa, 2011

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	9
Material e Métodos	11
Resultados e Discussão	14
Conclusões	21
Referências	22

Evapotranspiração e Coeficiente de Cultura do Capim-Tanzânia

Braz Henrique Nunes Rodrigues¹

Alex Carvalho Andrade²

João Avelar Magalhães³

Edson Alves Bastos⁴

Francisco José de Seixas Santos⁵

Resumo

O sistema de produção de leite a pasto irrigado tem se tornado uma alternativa de produção viável e de alta rentabilidade. Entretanto, é necessário, entre outros fatores, o conhecimento da demanda hídrica da forrageira. Com esse propósito, realizou-se este trabalho, objetivando-se determinar a evapotranspiração e os valores de Kc do capim-tanzânia até 35 dias de crescimento, em dois cortes sucessivos, para subsidiar o manejo de irrigação em seu cultivo nas condições de solo e clima dos tabuleiros litorâneos do Piauí. O experimento foi conduzido em uma área experimental de 1,1 hectare da Embrapa Meio-Norte, localizada em

¹Engenheiro-agrícola, D.Sc. em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Parnaíba, PI. braz@cpamn.embrapa.br

²Zootecnista, D.Sc. em Zootecnia, professor da Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Parnaíba, PI. acandrade4@hotmail.com

³Médico-veterinário, D.Sc. em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Parnaíba, PI, avelar@cpamn.embrapa.br

⁴Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI. edson@cpamn.embrapa.br

⁵Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Parnaíba, PI. seixas@cpamn.embrapa.br

Parnaíba, PI, durante os anos de 2008 e 2009. Utilizaram-se dois lisímetros de pesagem medindo 1,5 m x 1,5 m de largura e comprimento por 1,0 m de profundidade para se determinar a evapotranspiração da cultura. A irrigação foi realizada por aspersores com vazão de 0,630 m³ h⁻¹ e linhas laterais espaçadas em 12 m x 12 m. A evapotranspiração de referência foi estimada com base na equação de Penman-Monteith a partir dos dados climáticos obtidos em uma estação agrometeorológica automatizada. A média da evapotranspiração máxima do capim-tanzânia nos dois anos foi de 7,75 mm dia⁻¹. Considerando-se o intervalo de corte de 35 dias, os valores de Kc recomendados para o primeiro ano do capim são: 0,5 (1 a 3 dias após o corte); 0,7 (4 a 6 dias após o corte); 1,0 (7 a 10 dias após o corte); 1,2 (11 a 16 dias após o corte); 1,4 (17 a 23 dias após o corte); 1,3 (24 a 30 dias após o corte); 1,1 (31 a 35 dias após o corte). A partir do segundo ano de condução da cultura, os valores de Kc são: 0,6 (1 a 3 dias após o corte); 0,9 (4 a 6 dias após o corte); 1,1 (7 a 10 dias após o corte); 1,3 (11 a 16 dias após o corte); 1,5 (17 a 23 dias após o corte); 1,4 (24 a 30 dias após o corte); 1,3 (31 a 35 dias após o corte).

Termos para indexação: consumo hídrico, lisímetro de pesagem, manejo de irrigação, *Panicum maximum*.

Evapotranspiration and Crop Coefficient of Tanzania Grass

Abstract

The system of milk production on irrigated pasture has become a viable alternative of production and highly profitable. However, it is necessary, among other factors, knowledge about water demand of the grass. Thus, this study aimed to determine the evapotranspiration and Kc of tanzania grass until 35 days of growth in two successive cuts, to support the irrigation management of this crop under the soil and climatic conditions of Piauí coastal tablelands. The experiment was carried out in an experimental area of 1.1 ha of Embrapa Meio-Norte, located in Parnaíba, Piauí, during 2008 and 2009. Two weighing lysimeters measuring 1.5 m x 1.5 m x 1.0 m (length, width and depth) were used to determine the crop evapotranspiration. The sprinkler irrigation was performed with a flow rate of 0,630 m³ h⁻¹ and sprinklers lines spaced at 12m x 12m. The reference evapotranspiration was estimated by the Penman-Monteith equation from

climatic data in an automatic weather station. The average maximum evapotranspiration of Tanzania grass for two years was 7.75 mm day⁻¹. Considering the cutting interval of 35 days after cutting, Kc values recommended for the first year of grass are: 0.5 (1-3 days after cutting); 0.7 (4-6 days after cutting); 1.0 (7-10 days after cutting); 1.2 (11-16 days after cutting); 1.4 (17-23 days after cutting); 1.3 (24-30 days after cutting) e 1.1 (31-35 days after cutting). From the second year, the values of Kc should be: 0.6 (1-3 days after cutting); 0.9 (4-6 days after cutting), 1.1 (7-10 days after cutting); 1.3 (11-16 days after cutting); 1.5 (17-23 days after cutting); 1.4 (24-30 days after cutting) and 1.3 (31-35 days after cutting).

Index terms: irrigation management, Panicum maximum, water consumption, weighing lysimeter.

Introdução

Nos Tabuleiros Costeiros do Nordeste brasileiro, a instabilidade climática, caracterizada pela deficiente distribuição espacial e temporal das chuvas, acentua a estacionalidade e a quantidade da forragem produzida na região. Em condições naturais e normais de precipitação pluvial média que ocorre na maior parte da área, a produção de forragem se resume a um período máximo de quatro meses durante o ano. Em um cenário climático dessa natureza, com temperaturas e radiação praticamente constantes, a irrigação das pastagens para uso direto por vacas em lactação ou corte pode demonstrar maior viabilidade técnico-econômica e maior alcance social (RODRIGUES; MAGALHÃES; LOPES, 2005).

O consumo de água pelas plantas (ET_c) é estimado pelo produto entre a evapotranspiração de referência (ET_o) e o coeficiente de cultura (K_c). A taxa de evapotranspiração é o total da perda de água para a atmosfera, da superfície do solo e das plantas, pela combinação simultânea da evaporação com a transpiração (SEDIYAMA, 1998).

Como forma de subsidiar os sistemas produtivos com informações mais precisas e reais das condições de consumo de água pelas culturas, pode ser empregado o método da lisimetria, particularmente a de pesagem, procedimento mais preciso para avaliação direta da ET_o e da ET_c (MENDONÇA et al., 2003). Os lisímetros de pesagem são estruturas especiais em que um volume de solo vegetado é devidamente isolado, visando serem monitoradas todas as entradas e saídas de água desse sistema, permitindo um perfeito controle do balanço de massas.

O coeficiente de cultura (K_c) é o parâmetro que, correlacionado à ET_o , definirá o valor da ET_c para se avaliar o consumo real de água da cultura, a ser reposta pelo manejo da irrigação. Assim a ET_c é muito importante, pois determina qual a quantidade de água a ser reposta, de forma a

manter a produtividade em níveis economicamente viáveis (BUENO et al., 2009). O Kc varia de acordo com o estágio de desenvolvimento da cultura, e esses valores, uma vez determinados por meio de pesquisa, podem ser utilizados pelo setor produtivo no manejo de irrigação.

O capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) desenvolve-se bem em solos de média a alta fertilidade, com maior exigência de fósforo, nitrogênio e potássio, e, segundo Costa et al. (2001), apresenta teores de proteína bruta entre 8% e 13% ao longo do ano. Costa e Oliveira (1994) e Costa, Pereira e Townsend (1996) selecionaram o capim-tanzânia dentre as forrageiras mais promissoras para a formação e/ou recuperação de pastagens, em face da sua elevada produção de biomassa, boa aceitabilidade, composição química e digestibilidade satisfatórias.

Assim, objetivou-se, com este trabalho, quantificar a demanda de água do capim-tanzânia nas condições de solo e clima dos tabuleiros costeiros do Piauí, bem como determinar os valores de coeficiente de cultura (Kc) durante o ciclo de crescimento da gramínea nessas condições.

Material e Métodos

Este estudo foi realizado na Unidade de Execução de Pesquisa e Desenvolvimento da Embrapa Meio-Norte, UEP de Parnaíba (3°5' S; 41°47' W e 46,8 m). O clima, de acordo com a classificação de Thornthwaite & Mather é C1dA'a' (subúmido seco, excedente hídrico pequeno ou nulo, megatérmico e uma concentração de 29,4% da ETo anual no trimestre outubro, novembro e dezembro), com temperatura média anual de 28 °C e umidade relativa do ar de 73,9% (BASTOS; ANDRADE JÚNIOR; RODRIGUES, 2008). O solo, segundo Melo et al. (2004), é um Latossolo Amarelo Distrófico textura média fase caatinga litorânea. Por ocasião da implantação da pastagem, o solo apresentava, na camada de 0 a 0,20 m, os seguintes índices de fertilidade: P (19,50 mg dm⁻³); K (0,10 cmolc dm⁻³); Ca (1,84 cmolc dm⁻³); MO (8,82 g kg⁻¹); pH (6,82) e 69,44% de saturação de base.

O capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) foi implantado durante o período chuvoso de 2008 (21/05/2008), recebendo como adubação de fundação 70 kg ha⁻¹ de P₂O₅ na forma de superfosfato simples. As adubações iniciais de nitrogênio e potássio foram de 100 kg ha⁻¹ de N e 60 kg ha⁻¹ de K₂O nas formas de ureia e cloreto de potássio, respectivamente, fracionadas em duas etapas, aos 30 e 45 dias após o plantio. A gramínea, depois de seu estabelecimento definitivo, recebeu adubações de nitrogênio e potássio após os cortes de uniformização, realizados a cada 35 dias, na dose de 60 kg ha⁻¹ de N e 48 kg ha⁻¹ de K₂O, perfazendo, ao final do primeiro ano (2008), o equivalente a 340 kg ha⁻¹ de N e 252 kg ha⁻¹ de K₂O. No segundo ano (2009), foram aplicados 420 kg ha⁻¹ de N e 336 kg ha⁻¹ de K₂O, fracionados equitativamente após cada corte de uniformização realizado.

No centro da área, constavam dois lisímetros de pesagem, espaçados de 25 m entre si e constituídos por uma caixa de fibra de vidro de 9,0 mm de espessura, medindo 1,5 m por 1,5 m, com 1,0 m de profundidade. As paredes externas dos lisímetros são de concreto armado com espessura de 0,18 m para sustentação do solo circundante.

Cada caixa estava apoiada sobre um mecanismo de alavancas redutoras, confeccionado em chapa de ferro, conectado a uma célula de carga eletrônica (modelo SV 100, da Alfa Instrumentos, São Paulo, Brasil). Os valores horários médios (milivolt) fornecidos por cada célula foram convertidos em milímetros de água conforme equação de calibração realizada, previamente, em cada lisímetro. A balança eletrônica de cada lisímetro estava ligada por um cabo a um datalogger CR23-X (Campbell Scientific, Logan, UT, EUA), programado para fazer leitura dos sensores a cada 60 minutos.

Os dados climáticos foram obtidos em uma estação agrometeorológica automatizada, constituída por sensores de temperatura do ar, umidade relativa do ar, radiação solar global, velocidade e direção do vento a 2 m de altura e pluviometria. Para realizar as leituras e armazenar os dados, foi utilizado o mesmo datalogger usado pelas células de carga, programado para fazer leitura dos sensores a cada 60 minutos.

A área foi irrigada por um sistema de aspersão convencional fixo, de baixa vazão, com espaçamento entre linhas laterais e entre aspersores de 12 m x 12 m, utilizando-se aspersores com vazão de $0,630 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$, equivalendo a uma intensidade de precipitação de $4,38 \text{ mm h}^{-1}$. As irrigações foram feitas a cada dois dias, procurando repor a evapotranspiração da cultura (ETc) medida e registrada no período pelo método lisimétrico, de forma a manter a umidade do solo no interior dos lisímetros e na área de bordadura próxima à capacidade de campo. Para

amenizar o efeito dos ventos e da evaporação, as irrigações foram feitas, preferencialmente, no período noturno. As irrigações noturnas proporcionam também um aproveitamento maior dos dados de ETc dos lisímetros, considerando-se que as irrigações durante o dia implicam a eliminação dos dados de ETc dos dias irrigados. Pela metodologia empregada, quando há entrada de massa (água) ao mesmo tempo em que há saída de massa, não é possível estimar a ETc pelo lisímetro de pesagem.

Determinou-se a evapotranspiração da cultura (ETc) diária de cada lisímetro no período diurno, definido como o intervalo entre 6h e 18h. A soma dos totais de evapotranspiração, integralizados a cada 60 minutos, ocorridos nesse período, correspondeu à estimativa da evapotranspiração diária.

O coeficiente de cultivo (Kc) foi determinado, diariamente, pela relação entre a ETc e a evapotranspiração de referência (ETo), conforme metodologia proposta por Allen et al. (1998).

Os valores de Kc foram definidos para a fase de crescimento vegetativo do capim-tanzânia até 35 dias de rebrotação, em dois cortes subsequentes, em intervalos iguais de 35 dias, nos anos de 2008 e 2009. Os valores diários de Kc para cada corte foram ajustados por meio da média móvel e da equação de regressão, em razão de dias após o corte (DAC).

Resultados e Discussão

Para o primeiro ano (2008), foram analisados os dados médios dos dois lisímetros, enquanto no segundo ano de condução do ensaio (2009), os dados de um dos lisímetros tiveram de ser descartados em razão de problemas ocorridos em sua célula de carga.

O ajuste da equação de regressão, em razão de dias após o corte (DAC), com os valores médios de K_c para o primeiro corte no ano de 2008 é mostrado na Figura 1. Considerando-se o aumento pronunciado do consumo de água da gramínea nos 10 primeiros dias, optou-se por dividir esse período em três fases, equivalentes aos segmentos de 1 a 3 dias após o corte (DAC), 4 a 6 DAC e 7 a 10 DAC, representando o primeiro segmento ascendente da curva. O segundo segmento foi dividido nas fases de 11 a 16 DAC e 17 a 23 DAC, que vai do final da primeira fase ascendente até o valor máximo de K_c . A fase final, de 24 aos 35 DAC, representa o segmento descendente da curva.

Com base na equação de regressão (Figura 1), os valores de K_c variaram de 0,2 a 0,4 (1 a 3 DAC), de 0,5 a 0,7 (4 a 6 DAC), de 0,8 a 1,0 (7 a 10 DAC), de 1,1 a 1,3 (11 a 16 DAC), de 1,3 a 1,4 (17 a 23 DAC), de 1,4 a 1,3 (24 a 30 DAC) e de 1,3 a 1,1 na fase final (31 a 35 DAC).

Em relação aos valores de K_c para o segundo corte no ano de 2008 (Figura 2), as fases de crescimento sofreram uma pequena variação, cujas quarta e quinta fases, que vão do final da primeira parte ascendente da curva (1 a 10 DAC) até o valor máximo de K_c , assim como no comportamento da ET_c , adiantaram-se dos 23 dias (primeiro corte) para 21 DAC.

Considerando-se, a título de recomendação, as mesmas fases do primeiro corte, os valores encontrados foram: de 0,5 a 0,7 (1 a 3 DAC), de 0,8 a

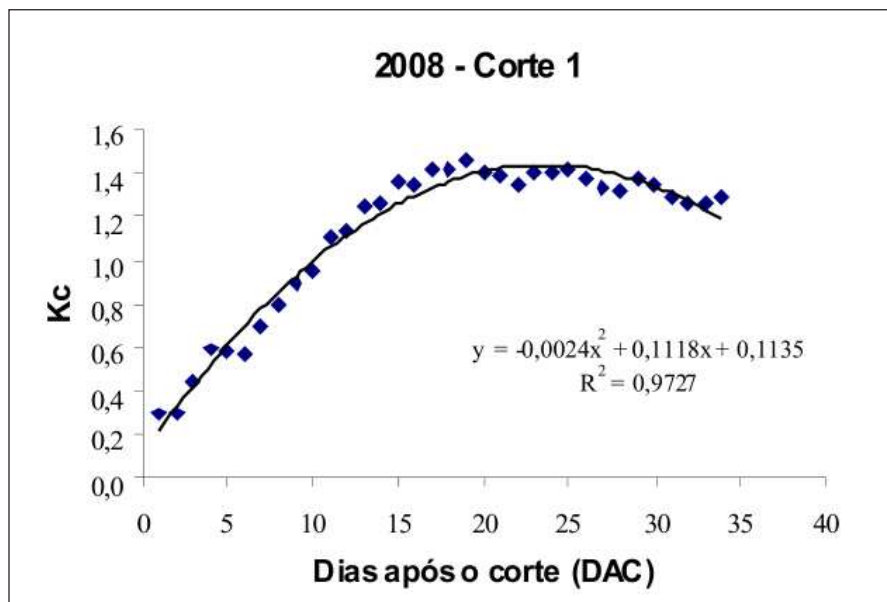


Figura 1. Valores de Kc do capim-tanzânia no primeiro corte do ano de 2008. Parnaíba, PI.

0,9 (4 a 6 DAC), de 1,0 a 1,1 (7 a 10 DAC), de 1,2 a 1,4 (11 a 16 DAC), 1,4 (17 a 23 DAC), de 1,4 a 1,2 (24 a 30 DAC) e de 1,1 a 0,9 (31 a 35 DAC). Observa-se que no segundo corte as plantas apresentaram um consumo um pouco maior nas três primeiras fases, em relação ao mesmo período no primeiro corte. Possivelmente, o efeito residual de adubo e o fato de o capim já ter um sistema radicular formado tenham favorecido um crescimento mais rápido da pastagem e, conseqüentemente, um maior consumo hídrico nos dez primeiros dias do segundo corte. Para as fases seguintes, os valores de Kc variaram de forma semelhante nos dois cortes.

Com base nos valores registrados no primeiro e segundo cortes, construiu-se a Tabela 1, contendo os valores médios de ETc, ET0 e Kc do capim-tanzânia para os dois cortes de 2008, em sete fases de crescimento, até os 35 dias de rebrotação.

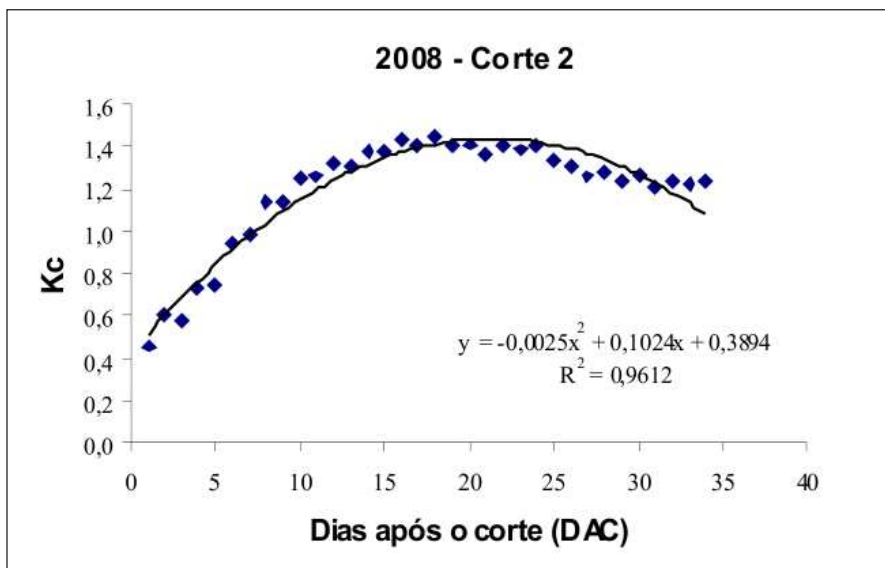


Figura 2. Valores de Kc do capim-tanzânia no segundo corte do ano de 2008, Parnaíba, PI.

Esses resultados são superiores aos obtidos por @Lourenço et al. (2001), que obtiveram Kc do capim-tanzânia variando de 0,5 a 0,98 para o município de Piracicaba, SP, estimando a evapotranspiração de referência (ET_o) pelo método de Penman-Monteith. O valor mais alto de Kc máximo obtido neste trabalho pode ser explicado pelas diferenças de condição de solo e clima entre os dois municípios. No entanto, esses autores determinaram os valores de Kc do capim-tanzânia para o verão, variando entre 1,4 e 1,5, aproximando-se dos resultados obtidos nesta pesquisa.

Analogamente à análise do primeiro corte de 2008, pela Figura 3, que representa o primeiro corte no ano de 2009, podem-se definir as sete fases de crescimento da cultura como sendo: 1) de 1 a 3 DAC; 2) de 4 a 6 DAC; 3) de 7 a 10 DAC; 4) de 11 a 16 DAC; 5) de 17 a 23 DAC; 6) de 24 a 30 DAC; 7) de 31 a 35 DAC. Considerando-se a equação de regressão, os valores de Kc variaram de 0,4 a 0,6 (1 a 3 DAC); de 0,7 a 0,9 (4 a 6

Tabela 1. Duração das fases de crescimento do capim-tanzânia, evapotranspiração da cultura (ETc) e de referência (ETo) e valores de Kc médios para cada fase. Parnaíba, PI, 2008.

Fase de crescimento	Duração (dias)	ETc (mm)	ETo (mm)	Kc
I	3	7,32	14,28	0,5
II	3	11,48	14,64	0,7
III	4	20,34	19,06	1,0
IV	6	39,64	29,58	1,2
V	7	47,96	34,31	1,4
VI	7	44,13	33,65	1,3
VII	5	22,82	18,45	1,1
Total	35	193,69	163,97	-

DAC); de 0,9 a 1,1 (7 a 10 DAC); de 1,2 a 1,4 (11 a 16 DAC); de 1,4 a 1,5 (17 a 23 DAC); de 1,5 a 1,4 (24 a 30 DAC) e de 1,4 a 1,2 (31 a 35 DAC). Observa-se uma elevação do consumo de água em relação ao ano de 2008 (Figura 1), supostamente provocada pelos resíduos da adubação, que provocaram um maior desenvolvimento das plantas, bem como pela própria formação do capim no segundo ano de produção, com desenvolvimento maior das touceiras e do sistema radicular no interior dos lisímetros.

No segundo corte de 2009, os dados de Kc encontrados e a curva ajustada para estimativa dos valores do coeficiente (Figura 4) foram similares aos do segundo corte de 2008 (Figura 2), porém com valores estimados de Kc superiores: 1) de 0,6 a 0,8 (1 a 3 DAC); 2) de 0,9 a 1,0 (4 a 6 DAC); 3) de 1,1 a 1,2 (7 a 10 DAC); 4) de 1,3 a 1,5 (11 a 16 DAC); 5) 1,5 (de 17 a 23 DAC); 6) de 1,5 a 1,4 (24 a 30 DAC); 7) de 1,3 a 1,2 (31 a 35 DAC).

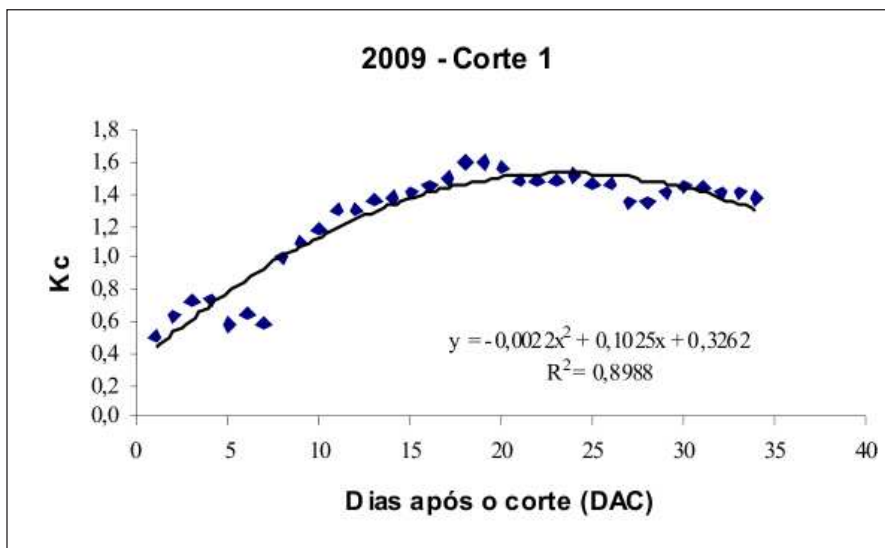


Figura 3. Valores de Kc do capim-tanzânia no primeiro corte do ano de 2009, Parnaíba, PI.

Esse comportamento de consumo de água diferenciado e superior no segundo ano de condução da gramínea pode ser explicado e já era esperado, considerando-se o maior desenvolvimento radicular das plantas no interior do lisímetro. Outro ponto a ser destacado é o rápido crescimento da demanda hídrica do capim. Em todas as situações, o Kc atingiu valores superiores a 1,00 nos primeiros 10 dias após o corte, alcançando 1,5 em 23 DAC no segundo ano de produção. Esse fato caracteriza o capim-tanzânia como uma cultura de elevada resposta à irrigação, justificando os resultados obtidos por Teodoro et al. (2002), ao constatarem uma produção de matéria seca superior em 291% no capim-tanzânia que recebeu a maior lâmina de irrigação (125% da evaporação do tanque Classe A). Resultados semelhantes também foram obtidos por Gargantini et al. (2005), ao registrarem maior acúmulo de matéria seca do capim-mombaça (*Panicum maximum*) no oeste paulista, com as irrigações variando entre 75% e 114% da ETo. Cunha et al. (2008), avaliando a

produtividade do capim-tanzânia em diferentes níveis e frequências de irrigação, constataram maior produtividade de MS no tratamento correspondente ao nível de irrigação de 100% e frequência de um dia.

Os valores de Kc nas sete fases de crescimento (Tabela 2) foram superiores aos apresentados na Tabela 1, referentes ao primeiro ano de observação, corroborando a tese de maior consumo hídrico da gramínea no segundo ano de produção. O valor médio da ETc ao longo do período de crescimento foi de 5,86 mm dia⁻¹, também superior ao valor médio encontrado por Silva, Folegatti e Villa Nova (2005) para o capim-tanzânia no intervalo de 36 dias de crescimento, na região de Piracicaba, SP.

Considerando-se as diferenças encontradas no consumo de água do capim-tanzânia, nos dois anos de avaliação, sugere-se a adoção de valores de Kc diferenciados no primeiro ano de implantação da cultura. Para os demais anos de condução da pastagem, tomar como base as determinações para o segundo ano, como mostra a Tabela 3.

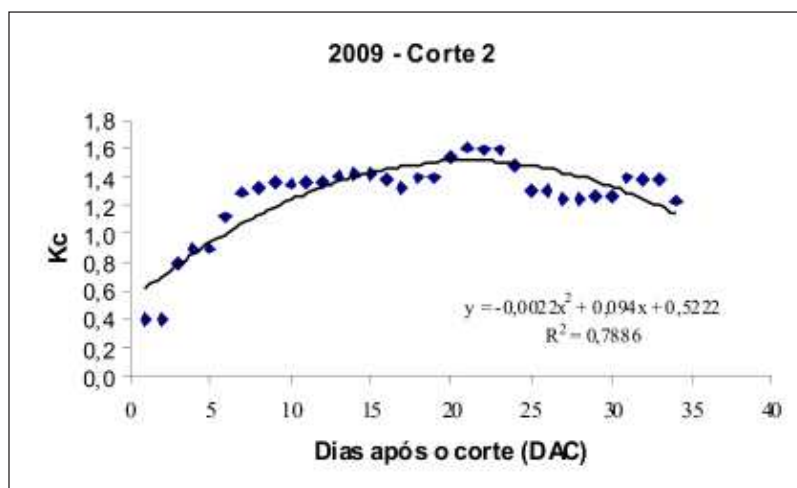


Figura 4. Valores de Kc do capim-tanzânia no segundo corte do ano de 2009, Parnaíba, PI.

Conclusões

A evapotranspiração média do capim-tanzânia é de 5,53 mm dia⁻¹ e 5,86 mm dia⁻¹ no primeiro e segundo anos de condução da cultura, respectivamente.

Considerando-se o intervalo de cortes de 35 dias, os valores de Kc recomendados para o primeiro ano são: 0,5 (de 1 a 3 dias após o corte); 0,7 (de 4 a 6 dias após o corte); 1,0 (de 7 a 10 dias após o corte); 1,2 (de 11 a 16 dias após o corte); 1,4 (de 17 a 23 dias após o corte); 1,3 (de 24 a 30 dias após o corte); 1,1 (de 31 a 35 dias após o corte).

Tabela 2. Duração das fases de crescimento do capim-tanzânia, evapotranspiração da cultura (ETc) e de referência (ETo) e valores de Kc médios para cada fase. Parnaíba, PI, 2009.

Fase de crescimento	Duração (dias)	ETc (mm)	ETo (mm)	Kc
I	3	7,02	14,75	0,6
II	3	11,28	14,57	0,9
III	4	20,34	19,14	1,1
IV	6	37,31	27,46	1,3
V	7	49,01	32,85	1,5
VI	7	47,27	33,92	1,4
VII	5	32,87	23,89	1,3
Total	35	205,10	166,58	-

Tabela 3. Valores de coeficiente de cultivo (Kc) para o capim-Tanzânia em razão dos dias após o corte (DAC), no primeiro e segundo anos de condução da cultura. Parnaíba, PI, 2008 e 2009.

DAC	Kc	
	1º ano	2º ano em diante
1 – 3	0,5	0,6
4 – 6	0,7	0,9
7 – 10	1,0	1,1
11 – 16	1,2	1,3
17 – 23	1,4	1,5
24 – 30	1,3	1,4
31 – 35	1,1	1,3

A partir do segundo ano de condução da cultura, devem-se considerar os seguintes valores de Kc: 0,6 (de 1 a 3 dias após o corte); 0,9 (de 4 a 6 dias após o corte); 1,1 (de 7 a 10 dias após o corte); 1,3 (de 11 a 16 dias após o corte); 1,5 (de 17 a 23 dias após o corte); 1,4 (de 24 a 30 dias após o corte); 1,3 (de 31 a 35 dias após o corte).

Referências

- ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 1998. 300 p. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 56).
- BASTOS, E. A.; ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; RODRIGUES, B. H. N. **Boletim agrometeorológico de 2007 para o Município de Parnaíba, Piauí**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2008. 37 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 182).
- BUENO, M. R.; TEODORO, R. E. F.; ALVARENGA, C. B. de; GONÇALVES, M. V. Determinação do coeficiente de cultura para o capim-Tanzânia. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 25, n. 5, p. 29-35, 2009.
- COSTA, N. de L.; OLIVEIRA, J. R. da C. Evaluación agronómica de accesiones de *Panicum maximum* en Rondônia, Brasil. **Pasturas Tropicales**, Cali, v. 16, n. 2, p. 44-47, Ago. 1994.
- COSTA, N. de L.; PEREIRA, R. G. de A.; TOWNSEND, C. R. **Desempenho produtivo de gramíneas forrageiras nos cerrados de Rondônia**. Porto Velho: EMBRAPA-CPAF Rondônia, 1996. 4 p. (EMBRAPA-CPAF Rondônia. Comunicado Técnico, 117).
- COSTA, N. de L.; TOWNSEND, C. R.; MAGALHÃES, J. A.; PEREIRA, R. G. de A. **Avaliação agronômica sob pastejo de *Panicum maximum* cv. Tanzânia em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2001. 4 p. (Embrapa Rondônia. Comunicado técnico, 197).
- CUNHA, F. F.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C.; SEDIYAMA, G. C.; PEREIRA, O. G.; ABREU, F. V. de S. Produtividade do capim tanzânia em diferentes níveis e freqüências de irrigação. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 30, n. 1, p. 103-108, 2008.
- GARGANTINI, P. E.; HERNANDEZ, F. B. T.; VANZELA, L. S.; LIMA, R. C. Irrigação e adubação nitrogenada em capim mombaça na região oeste do Estado de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 15.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE USO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NA AGRICULTURA IRRIGADA, 2005, Teresina. **Anais...** Teresina: ABID: Governo do Desenvolvimento do Piauí, 2005. 1 CD-ROM.
- LOURENÇO, L. F.; COELHO, D. D.; SORIA, L. G. T.; PINHEIRO, V. D.; CORSI, M. Coeficiente de cultura (Kc) do capim tanzânia (*Panicum maximum* Jack.) irrigado por pivô central. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Zootecnia; Piracicaba: FEALQ, 2001. 1 CD-ROM.
- MELO, F. de B.; CAVALCANTE, A. C.; ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; BASTOS E. A. **Levantamento detalhado dos solos da área da Embrapa Meio-Norte/UEP de Parnaíba**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2004. 25 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 89).

MENDONÇA, J. C.; SOUSA, E. F. de; BERNARDO, S.; DIAS, G. P.; GRIPPA, S. Comparação entre métodos de estimativa da evapotranspiração de referência (ET_o) na região Norte Fluminense, RJ. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 7, n. 2, p. 275-279, 2003.

RODRIGUES, B. H. N.; MAGALHÃES, J. A.; LOPES, E. A. Irrigação e adubação nitrogenada em três gramíneas forrageiras no Meio-Norte do Brasil. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 36, n. 3, p. 274-278, 2005.

SEDIYAMA, G. C. **Evapotranspiração: necessidades de água para as plantas cultivadas; módulo 2**. Brasília, DF: ABES; Viçosa, MG: UFV, 1998. 181 p. Apostila do Curso de Engenharia e Manejo da Irrigação, Especialização por Tutoria à Distância.

SILVA, L. D. B. da; FOLEGATTI, M. V.; VILLA NOVA, N. A. Evapotranspiração do capim- Tanzânia obtida pelo método de razão de Bowen e lisímetro de pesagem. **Engenharia Agrícola (CD-Rom)**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 705-712, 2005.

TEODORO, R. E. F.; AQUINO, T. de P.; CHAGAS, L. A. de C.; MENDONÇA, F. C. Irrigação na produção do capim *Panicum maximum* cv. Tanzânia. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 18, n. 1, p. 13-21, june 2002.