

## NÍVEIS E FREQUÊNCIAS DE IRRIGAÇÃO NA EFICIÊNCIA DE USO DA ÁGUA DO CAPIM-TANZÂNIA

FERNANDO F. DA CUNHA <sup>1</sup>, ANTÔNIO A. SOARES <sup>2</sup>, LUIS G. H. DO AMARAL <sup>3</sup>,  
GIBERTO C. SEDIYAMA <sup>4</sup>, EVERARDO C. MANTOVANI <sup>2</sup>, DARIK O. DE SOUZA <sup>5</sup>

<sup>1</sup> Eng<sup>o</sup> Agrônomo, Doutorando em Eng. Agrícola, DEA, UFV, Viçosa-MG, (0xx31) 3899 2715, E-mail: cunhaff@yahoo.com.br;

<sup>2</sup> Eng<sup>o</sup> Agrícola, Prof. Titular, DEA, UFV, Viçosa-MG; <sup>3</sup> Eng<sup>o</sup> Mecânico, Doutorando em Eng. Agrícola, DEA, UFV, Viçosa-MG;

<sup>4</sup> Eng<sup>o</sup> Agrônomo, Prof. Titular, DEA, UFV, Viçosa-MG; <sup>5</sup> Eng<sup>o</sup> Agrônomo, Mestrando em Met. Agrícola, DEA, UFV, Viçosa-MG.

Escrito para apresentação no  
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola  
31 de julho a 4 de agosto de 2006 - João Pessoa – PB

**RESUMO:** Objetivou-se estudar o efeito de diferentes turnos de rega e níveis de irrigação sobre a eficiência de uso da água (EUA) do *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia. Uma bancada experimental foi montada sob ambiente protegido, onde foram colocados recipientes cultivados com o capim. As irrigações foram realizadas com turnos de rega de 1, 4 e 7 dias, e lâminas de irrigação para restabelecer 50, 75 e 100% da disponibilidade total de água no solo. A EUA foi determinada pela razão entre a matéria seca produzida pela quantidade de água utilizada. Verificou-se que maiores valores de EUA foram encontrados em menores níveis de irrigação apenas nos últimos cortes e foi verificado uma relação diretamente proporcional entre a EUA e o fator turno de rega.

**PALAVRAS-CHAVE:** irrigação, *Panicum maximum*, pastagem.

### IRRIGATION NETS AND IRRIGATION INTERVAL IN THE WATER USE EFFICIENCY OF GRASS-TANZANIA

**ABSTRACT:** The aim of this work was to study the effect of different irrigation nets and irrigation interval the water use efficiency (WUE) on *Panicum maximum* Jacq. cv Tanzania. The experiment was carried out under greenhouse conditions where drums were filled out with soil and cultivated with grass. The irrigations were performed with a frequency of 1, 4 and 7 days, in order to reestablish soil water content to 50, 75 and 100% of the total available water in the soil. The WUE was determined by the reason among to produced of dry matter by the amount of used water. Results showed that the larger values of WUE were found in smaller irrigation nets just in the last cuts and a relationship was verified directly proportional among to WUE and the factor irrigation interval.

**KEY WORDS:** irrigation, *Panicum maximum*, irrigated.

**INTRODUÇÃO** – As pastagens representam a forma mais prática e econômica de alimentação de bovinos, devido ao baixo custo de produção em relação aos concentrados, constituindo a base de sustentação da pecuária do Brasil. Alguns fatores como irregularidades do regime pluvial tornam-se uma restrição ao desenvolvimento agrícola, pois mesmo dentro de estações chuvosas observa-se períodos de déficit hídrico. A evapotranspiração da pastagem geralmente excede a precipitação pluvial, sendo assim, a distribuição de água de maneira artificial em pastagens por meio de irrigação é a garantia para se produzir como planejado, sem que a falta de chuvas altere os índices de produtividade e de rentabilidade previamente estabelecidos. A irrigação é considerada a maior usuária de recursos hídricos, e nos últimos tempos observa-se um aumento da pressão de órgãos públicos sobre os agricultores, para o racionamento e adoção de sistemas mais eficientes de aplicação de água na agricultura, sendo necessário dessa forma melhorar a eficiência de uso da água (EUA) para produção de forragem. A EUA é a relação entre a matéria seca produzida e a quantidade de água utilizada pela cultura (KRAMER & BOYER, 1995), e seu conhecimento juntamente com programas que buscam sua potencialização, é cada vez mais necessário, haja visto a crescente preocupação da população mundial com a disponibilidade dos recursos hídricos (HATFIELD et al., 2001). Além da espécie, ABBATE et al. (2004) afirma que a EUA pelas pastagens varia em função dos elementos climáticos e da disponibilidade de água. No presente trabalho objetivou-se avaliar os efeitos de diferentes turnos de rega e níveis de irrigação sobre a EUA do *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia.

**MATERIAL E MÉTODOS** – O ensaio experimental foi realizado no período de janeiro a setembro de 2004 na Área Experimental de Irrigação e Drenagem do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa-MG. Uma bancada experimental foi instalada sob condições de ambiente protegido, para que as chuvas não influenciassem nos resultados do trabalho. Nessa estrutura foram colocados recipientes de metal com 0,6 m de diâmetro e 1,0 m de altura com as plantas a serem avaliadas e lisímetros para estimativa de perda de água. O solo utilizado no experimento foi o Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, cujos valores de capacidade de campo, ponto de murchamento e densidade foram de 38%, 23% e 1,05 g cm<sup>-3</sup>, respectivamente. Os turnos de rega propostos para o trabalho foram de 1, 4 e 7 dias, e os níveis de irrigação que definiram o teor de água máximo no solo foram de 50, 75 e 100% da disponibilidade total de água no solo. Foi fixado um nível de água no solo a ser atingido após cada irrigação, definido conforme equação 1.

$$U_{SAI} = \left[ \frac{(CC - PM) T}{100} \right] + PM \quad (1)$$

em que,  $U_{SAI}$  = Umidade do solo após a irrigação (% em peso); CC = Capacidade de campo do solo (% em peso); PM = Ponto de murchamento (% em peso); e T = Tratamento, fator nível de irrigação (%).

Para determinação da evapotranspiração da cultura (ETc) utilizaram-se quatro lisímetros de drenagem. As irrigações nesses lisímetros foram realizadas à noite e a cada 24 horas, ocasião em que media-se a percolação determinando-se a ETc, conforme a equação 2. A lâmina aplicada correspondia à evapotranspiração mais 10% para garantir que o solo se mantivesse próximo à capacidade de campo.

$$ETc_{i-1} = LA_{i-1} - LP_i \quad (2)$$

em que,  $ETc_{i-1}$  = Evapotranspiração da cultura no dia i-1 (mm);  $LA_{i-1}$  = Lâmina de água aplicada no dia i-1 (mm); e  $LP_i$  = Lâmina de água percolada medida no dia i (mm).

A sementeira foi realizada em 26/01/2004, utilizando-se sementes com valor cultural de 28%. Após as plântulas atingirem uma altura de 5 cm, efetivou-se um desbaste, deixando-se um estande de 20 plantas por unidade amostral. Aos 46 dias após a sementeira procedeu-se o corte de uniformização. A partir de então, foram realizados quatro cortes com idades de 31, 37, 61 e 52 dias. A adubação foi constituída de uma dose de 75 mg dm<sup>-3</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> na forma de superfosfato simples antes da sementeira e de doses de 50 e 40 mg dm<sup>-3</sup>/corte de N e K<sub>2</sub>O, respectivamente, no estabelecimento do experimento e no corte 1, e de 100 e 80 mg dm<sup>-3</sup>/corte de N e K<sub>2</sub>O, nos cortes 2, 3 e 4, respectivamente. As formas utilizadas para aplicação de N e K<sub>2</sub>O foram o sulfato de amônio e cloreto de potássio, respectivamente. As plantas foram cortadas ao atingirem cerca de 1,0 m de altura, à altura de 9 cm do solo. Após o corte do capim de cada recipiente, o material foi colocado em saco de papel, identificado e levado à estufa com circulação forçada de ar à 65 °C, durante 72 h. A forragem, depois de seca, foi pesada em balança digital (precisão: 0,01 g), assim como o saco de papel, obtendo-se, por diferença, o peso seco da forragem. O material seco foi levado ao moinho, passado em peneira de 1 mm de diâmetro e acondicionado em recipiente devidamente identificado. A secagem definitiva foi obtida tomando-se sub-amostras em torno de 2 gramas do material pré-seco e transferindo-as para estufa a 105 °C, por 24 h (SILVA & QUEIROZ, 2002). O teor de matéria seca foi determinado por:

$$MS = \frac{P_{MS\ 65^\circ C} ASE}{100} \quad (3)$$

em que, MS = Matéria seca (g);  $P_{MS65^\circ C}$  = Peso do material pré-seco em estufa ventilada a 65°C, 72 h; e ASE = Percentual de matéria seca obtida pela secagem da  $MS_{65^\circ C}$  em estufa a 105°C, 24 h (%).

A eficiência de uso da água (EUA) foi determinada pela razão entre a MS produzida em cada corte, pela quantidade de água utilizada nesse período, seguindo orientações de PIETERSE et al. (1997). O denominador da equação 4 representa a lâmina total de água utilizada pela forragem em mm para cada período de crescimento.

$$EUA = \frac{MS}{L} \quad (4)$$

em que, EUA = Eficiência do uso da água (kg MS m<sup>-3</sup>); MS = Matéria seca produzida no período (g MS recipiente<sup>-1</sup>); e L = Lâmina de água utilizada no período de produção (L recipiente<sup>-1</sup>).

O experimento foi analisado no DIC, em esquema de parcelas subdivididas, tendo nas parcelas o fatorial 3 x 3 (3 níveis de irrigação e 3 turnos de rega) e nas subparcelas os 4 cortes, com 4 repetições. Na comparação das médias adotou-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO** – Observou-se efeito ( $p<0,01$ ) da interação corte *versus* nível de irrigação e corte *versus* turno de rega para a eficiência de uso da água (EUA) pelo capim-Tanzânia. Na Tabela 1, observa-se que a EUA para os cortes 1 e 2 não variaram ( $p>0,05$ ) nos três níveis de irrigação avaliados. Para os cortes 3 e 4, observa-se que o nível de irrigação de 50% apresentou maior ( $p<0,05$ ) EUA em relação aos outros níveis de irrigação, ou seja, quanto maior foi a disponibilidade de água, menor foi a EUA pelo capim-Tanzânia. Comportamento semelhante foi verificado por LOURENÇO (2004) que registrou valores de EUA de 2,9; 2,7 e 2,1 kg MS m<sup>-3</sup> para os tratamentos de lâminas de irrigação de 50, 75 e 100% da ETC do capim-Tanzânia. Quando o solo está descoberto, o componente de evaporação é maior na superfície que apresenta maior teor de água em relação à que está em déficit hídrico. Diante disso, pode-se afirmar que a perda de água evaporada nos tratamentos com maior teor de água foi maior. Essa água não é utilizada pela planta, mas é contabilizada no consumo de água nesses tratamentos, fazendo com que diminuam os valores de EUA. Outro fator que contribuiu para a redução da EUA foi à pequena percolação de água abaixo do sistema radicular observada no tratamento com maior lâmina de irrigação. Apesar de ter sido descontada no consumo de água pela planta, foi responsável por lixiviar nutrientes e, conseqüentemente, afetar a produção de forragem, diminuindo os valores de EUA. SORIA et al. (2003) trabalhando com lâminas de irrigação de 170% da evapotranspiração, observou esse mesmo efeito.

**TABELA 1.** Valores médios e respectivos desvios padrão de eficiência do uso da água (EUA) para diferentes cortes e níveis de irrigação, durante o experimento

Corte	Nível de irrigação (%)		
	50	75	100
1	3,65 ± 0,15 Aa	3,51 ± 0,32 Aa	3,59 ± 0,15 Aa
2	3,39 ± 0,13 Aa	3,58 ± 0,18 Aa	3,48 ± 0,28 Aa
3	2,75 ± 0,14 Ba	2,43 ± 0,06 Cb	2,26 ± 0,21 Bb
4	3,05 ± 0,17 Ba	2,80 ± 0,14 Bab	2,57 ± 0,11 Bb

Médias seguidas por mesma letra maiúscula na coluna e, por mesma letra minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro

Na Tabela 2, encontram-se os valores médios de EUA em função de turnos de rega e cortes. Observa-se que, independentemente do turno de rega, os maiores ( $p<0,05$ ) valores de EUA ocorreram para os cortes 1 e 2, semelhante ao observado para interação corte *versus* nível de irrigação. Os cortes 3 e 4 apresentaram menor valor de EUA. Isso pode ser explicado pelo fato de que esses cortes foram realizados no período mais frio do experimento, o que diminuiu o consumo de água pelas plantas e fez a MS produzida em relação à esse consumo de água diminuir em proporções ainda maiores, pois com a baixa temperatura o desenvolvimento das pastagens é retardado, mostrando o efeito da sazonalidade. Analisando-se o efeito do turno de rega dentro de cortes, constatou-se menores ( $p<0,05$ ) valores de EUA no turno de rega de 1 dia, para os cortes 1, 2 e 3. Para o corte 4 constatou-se maior ( $p<0,05$ ) valor de EUA para o turno de rega de 7 dias, que por sua vez não diferiu ( $p>0,05$ ) daquele de 1 dia. Esperava-se encontrar maiores valores de EUA no turno de rega de 7 dias para todos os cortes, pois quando o teor de água no solo diminui após alguns dias sem irrigação, a planta utiliza alguns mecanismos para aumentar a eficiência de utilização da água, como exemplo, o fechamento estomático, resultando em menor consumo de água, e conseqüente aumento da EUA (CAVALCANTE et al., 2001). O maior valor de EUA, em todos os cortes e tratamentos, foi 4,0 kg MS m<sup>-3</sup>, ou seja, para produção de 1000 kg de MS foram necessários 248 m<sup>3</sup> de água. As pastagens possuem EUA inferior a algumas fruteiras como observado por SOUZA et al. (2000), que encontrou a máxima EUA para o meloeiro valor de 28,3 kg m<sup>-3</sup>. Para a cultura do milho, BERGONCI et al. (2001) registrou máxima EUA de 4,0 kg m<sup>-3</sup>, coincidindo com o valor obtido no experimento. Algumas culturas apresentam EUA muito baixa, ABBATE et al. (2004), JONES & POPHAM (1997) e NIELSEN & NELSON (1998) registraram valores para trigo, sorgo e feijão de 0,95; 0,90 e 0,60 kg m<sup>-3</sup>, respectivamente. Para produção de 1000 kg de feijão foram necessários 1667 m<sup>3</sup> de água. A produção de MS é função de outros fatores além do consumo de água, como a fertilidade do solo, que pode influenciar consideravelmente nos valores de peso de MS e conseqüentemente influenciar os valores de EUA.

**TABELA 2.** Valores médios e respectivos desvios padrão de eficiência do uso da água (EUA) para diferentes cortes e turno de rega, durante o experimento

Corte	Turno de rega (dias)		
	1	4	7
1	3,12 ± 0,10 Ab	3,68 ± 0,33 Aa	4,00 ± 0,30 Aa
2	3,04 ± 0,16 ABc	3,52 ± 0,10 Ab	3,90 ± 0,26 Aa
3	2,18 ± 0,12 Cb	2,52 ± 0,20 Ba	2,75 ± 0,14 Ba
4	2,75 ± 0,15 Bab	2,69 ± 0,10 Bb	2,98 ± 0,17 Ba

Médias seguidas por mesma letra maiúscula na coluna e, por mesma letra minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro

**CONCLUSÃO** – Nas condições em que o experimento foi realizado, pode-se concluir que a EUA é menor nos cortes realizado no período em que ocorre menor temperatura, mostrando o efeito da sazonalidade; a EUA é maior para os menores níveis de irrigação apenas quando associado a menores temperaturas; em geral há uma relação diretamente proporcional entre a EUA e o fator turno de rega.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBATE, P. E.; DARDANELLIB, J. L.; CANTAREROC, M. G.; MATURANOC, M.; MELCHIORID, R. J. M.; SUEROA, E. E. Climatic and water availability effects on water-use efficiency in wheat. **Crop Science**, Madison, v. 44, n. 2, p. 474-483, 2004.
- BERGONCI, J. I.; BERGAMASCHI, H.; SANTOS, A. O.; FRANÇA, S.; RADIN, B. Eficiência da irrigação em rendimentos de grãos e matéria seca de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 7, p. 949-956, 2001.
- BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de Irrigação**. 7. ed. Viçosa: Imprensa Universitária, 2005. 611p.
- CAVALCANTE, U. M. T.; MAIA, L. C.; NOGUEIRA, R. J. M. C.; SANTOS, V. F. Respostas fisiológicas em mudas de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims. F. *Flavicarpa* Deg.) inoculadas com fungos micorrízicos arbusculares e submetidos a estresse hídrico. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 379-390, 2001.
- HATFIELD, J. L.; SAUER, T. J.; PRUEGER, J. H. Managing soils to achieve greater water use efficiency: A Review. **Agronomy Journal**, Madison, v. 93, n. 2, p. 271-280, 2001.
- JONES, O. R.; POPHAM, T. W. Cropping and tillage systems for dryland grain production in the southern High Plains. **Agronomy Journal**, Madison, v. 89, n. 2, p. 222-232, 1997.
- KRAMER, P. J.; BOYER, J. S. **Water relations of plants and soils**. London: Academic Press, 1995. 495p.
- LOURENÇO, L. F. **Avaliação da produção de capim Tanzânia em ambiente protegido sob disponibilidade variável de água e nitrogênio no solo**. 2004. 77p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.
- NIELSEN, D. C.; NELSON, N. O. Black bean sensitivity to water stress at various growth stages. **Crop Science**, Madison, v. 38, n. 2, p. 422-427, 1998.
- PIETERSE, P. A.; RETHMAN, N. F. G.; VAN BOCH, J. Production, water use efficiency and quality of four cultivars of *Panicum maximum* Jacq. at different levels of nitrogen fertilization. **Tropical Grassland**, Brisbane, v. 31, n. 2, p. 117-123, 1997.
- RASSINI, J. B. Manejo de água de irrigação para alfafa (*Medicago sativa* L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 6, p. 1681-1688, 2001.
- SORIA, L. G. T.; COELHO, R. D.; HERLING, V. R.; PINHEIRO, V. Resposta do capim Tanzânia a aplicação do nitrogênio e de lâminas de irrigação. I: Produção de forragem. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 7, n. 3, p. 430-436, 2003.
- SOUZA, V. F.; COELHO, E. F.; ANDRADE Jr., A. S.; FOLEGATI, M. V.; FRIZZONE, J. A. Eficiência do uso da água pelo meloeiro sob diferentes frequências de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 4, n. 2, p. 183-188, 2000.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análises de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. 3. ed. Viçosa: Imprensa Universitária, 2002. 235p.