

DEMANDA HÍDRICA DA CULTURA DA MELANCIA EMPREGANDO DIFERENTES METODOLOGIAS NA ESTIMATIVA DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA (ET_o)

M. G. SILVA¹, E. R. F. LEDO¹, G. S. MARTINS², E. P. MIRANDA², L. D. P. LIMA¹

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi promover o uso racional da água de irrigação na cultura da melancia, com base em medidas diárias de evapotranspiração de referência obtidas por diferentes metodologias, nas várias fases de desenvolvimento da cultura para o município de Iguatu-CE. A evapotranspiração de referência (ET_o) foi estimada pelos métodos padrão Penman-Monteith(FAO), Hargreaves-Samani e pelo método do Tanque Classe A. O consumo hídrico da cultura pelo método padrão Penman-Monteith foi de 321,61 mm durante o ciclo e média de 4,73 mm dia⁻¹, para o consumo estimado por Hargreaves-Samani a ET_c foi de 349,61 mm, média de 5,10 mm dia⁻¹. A ET_c estimada pelo método do Tanque Classe A foi de 359,37 mm e média de 5,25 mm dia⁻¹. A ET_c estimada pelos métodos de (HS) e (TQ) superestimaram a ET_c estimada pelo método padrão em 28,00 mm (8,71%) e (37,76 mm) (11,74%).

PALAVRAS-CHAVE: Elementos climáticos, manejo de irrigação, recursos hídricos.

WATER DEMAND FOR WATERMELON CULTURE, BASED ON DIFFERENT METHODS OF REFERENCE EVAPOTRANSPIRATION (ET_o) ESTIMATION

ABSTRACT: The objective was to promote the rational use of irrigation water in the watermelon crop, based on daily measurements of reference evapotranspiration obtained by different methodologies in various stages of crop development for the city of Iguatu-CE. The reference evapotranspiration (ET_o) was estimated by the standard Penman-Monteith, Hargreaves-Samani method and the Class A tank. The water consumption of culture by standard Penman-Monteith was 321.61 mm during the total cycle and averaged 4.73 mm day⁻¹. The total consumption estimated by the Hargreaves-Samani ET_c was 349.61 mm, average 5.10 mm day⁻¹. The ET_c estimated by the method of the Class A tank was 359.37 mm and

¹ Aluno do Curso Superior Tecnologia em Irrigação e Drenagem – IFCE Campus Iguatu, Rodovia Iguatu/Várzea Alegre, Km 05 – Iguatu – CE, Fone (0xx88) 92517425, e-mail: mairtong@hotmail.com; eder_ramon@hotmail.com; lucas_carius@yahoo.com.br

² Prof. Msc. do IFCE – Campus Iguatu, e-mail: eu.paceli@yahoo.com.br

average 5.25 mm day⁻¹. The ET_c estimated by methods (HS) and (TQ) overestimated ET_c estimated by the standard method in 28.00 mm (8.71%) and (37.76 mm) (11.74%).

KEY WORDS: Climate, irrigation management, water resources.

INTRODUÇÃO

A escassez de chuva durante longos períodos do ano e a distribuição irregular das precipitações pluviais faz parte do cenário climático do Nordeste brasileiro, resultando em risco da atividade agrícola, associado a dificuldades de plantio em épocas adequadas. Em um cenário climático dessa natureza, o zoneamento agrícola de risco constitui uma ferramenta fundamental no processo de tomada de decisão, principalmente com o surgimento de um novo modelo agrícola brasileiro, baseado nas premissas de competitividade, eficiência e visão de agronegócio (FERREIRA et al., 2008).

Existem várias metodologias e critérios para estabelecer programas de irrigação, que vão desde simples turnos de rega até completos esquemas de integração do sistema solo-água-planta-atmosfera. Entretanto, reconhece-se que, ao agricultor, devem ser fornecidas técnicas simples, mas com precisão suficiente para possibilitarem, no campo, a determinação criteriosa do momento e da quantidade de água a ser aplicada LOPES et al. (2004).

O calendário de irrigação consiste em estimar as datas e as lâminas de água a serem aplicadas, ao longo do ciclo da cultura, com base no histórico das condições de clima de anos anteriores, dados do solo e da cultura. É uma estratégia simples de ser utilizada, uma vez que pode ser elaborada antes mesmo do plantio, contendo datas e tempo de funcionamento do sistema de irrigação. Este método tem grande aplicação na estimativa das necessidades hídricas a nível de planejamento, não sendo muito recomendado para manejo das condições atuais da cultura devido a utilização da média histórica de dados climáticos, o que pode resultar em erros grosseiros e sistemáticos no manejo da irrigação (DIAS et al., 2008).

Para determinação da água consumida pela melancia são necessárias informações sobre a evapotranspiração da cultura (ET_c), evapotranspiração de referência (ET_o) e evaporação (EV) da região de plantio, além da necessidade de determinação de coeficientes, com base em pesquisas locais ou adaptados de outras regiões. Esses coeficientes variam de acordo com as fases de desenvolvimento da cultura. Parâmetros climáticos, características das culturas, sistemas de cultivo e aspectos ambientais são fatores que afetam a evapotranspiração SANTOS et al. (2004).

Existe um grande número de equações empíricas ou semi-empíricas que foram desenvolvidas para estimar a evapotranspiração de referência a partir de dados meteorológicos, sendo a equação de Penman-Monteith parametrizada pela FAO no boletim nº 56, tornando-se padrão. Porém em muitas regiões não se dispõem de todos os dados empregados no método padrão, sendo utilizados métodos alternativos que necessitam de poucos dados de entrada.

O objetivo deste trabalho foi promover a determinação das necessidades de irrigação na cultura da melancia, pela difusão de planilhas baseadas em medidas diárias de evapotranspiração de referência obtidas por diferentes metodologias, nas várias fases de desenvolvimento da cultura para o município de Iguatu no Estado do Ceará utilizando dados climáticos históricos.

MATERIAL E MÉTODOS

O calendário de irrigação foi desenvolvido para o município de Iguatu no Estado do Ceará. Está situado entre coordenadas geográficas latitude 6° 22' S, longitude 39° 18' W e altitude 217,67m. O município está situado no semiárido do Nordeste brasileiro, que de acordo com a classificação de Köppen possui o tipo de clima BSw'h', representando um clima muito quente, semiárido com estação chuvosa atrasada, com precipitação pluvial total anual de 870 mm com predominância no verão e temperatura média anual de 27,5 °C (SUDENE, 1973).

Os elementos climáticos utilizados neste trabalho foram obtidos da Estação Climatológica Principal (ECP) de Iguatu-CE, pertencente à rede de observações meteorológicas de superfície do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Foram utilizados dados diários de temperatura máxima e mínima do ar, velocidade do vento, umidade relativa do ar, evaporação e insolação, referentes ao ano de 2005. Os valores de evapotranspiração de referência pelos métodos utilizados foram calculados pelo software REF-ET ALLEN (2000).

A evapotranspiração de referência (ET_0) foi estimada por três métodos, sendo o primeiro: o padrão Penman-Monteith; o segundo: Hargreaves-Samani; o terceiro: o método do Tanque Classe A, e verificar no final do ciclo da cultura por qual desses métodos tem-se a menor ou maior demanda hídrica para a cultura da melancia.

Para a estimativa da evapotranspiração de referência, utilizou-se a equação de Penman Monteith (FAO), parametrizada por ALLEN et al. (1998).

$$ET_o = \frac{0,408\Delta(R_n - G) + \gamma \frac{900}{T_m + 273} u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0,34 \cdot u_2)} \quad (1)$$

em que:

ET_o - evapotranspiração de referência, mm dia⁻¹; R_n - radiação líquida total do gramado, MJ m⁻² dia⁻¹; G - densidade do fluxo de calor no solo, MJ m⁻² dia⁻¹; T_m - temperatura média diária do ar a 2 m de altura, °C; u_2 - velocidade do vento média diária a 2 m de altura, m s⁻¹; e_s - pressão de saturação de vapor médio diário, kPa; e_a - pressão atual de vapor médio diário, kPa; $e_s - e_a$ - déficit de saturação de vapor médio diário, kPa; Δ - declividade da curva de pressão de vapor no ponto de T_m , kPa °C⁻¹; γ - coeficiente psicrométrico, kPa °C⁻¹.

A estimativa de ET_o pelo método de Hargreaves-Samani (HS) foi calculada através da equação 2.

$$ET_o (H \& S) = 0,0023(T_m + 17,8)\sqrt{(T_x - T_n)}R_a \quad (2)$$

em que:

T_x - temperatura máxima do ar, °C; T_n - temperatura mínima do ar, °C; T_m - temperatura média do ar, °C; R_a - radiação no topo da atmosfera, MJ m⁻² dia⁻¹.

A estimativa de ET_o pelo método Tanque Classe A (TQ) foi calculada através da equação 3.

$$ET_o(TQ) = Kp \cdot ECA \quad (3)$$

em que:

$ET_o(TQ)$ - evapotranspiração de referência pelo Tanque Classe A, mm dia⁻¹; Kp - coeficiente de tanque; ECA - evaporação do Tanque Classe A, mm dia⁻¹.

A evapotranspiração da cultura (ET_c) foi obtida pela equação 4.

$$ET_c = ET_o \cdot Kc \quad (4)$$

em que:

ET_c - evapotranspiração da cultura, mm dia⁻¹; Kc - coeficiente de cultivo, adimensional.

Em trabalho realizado por SANTOS et al. (2004) em Paraipaba, CE, com a variedade Crimson Sweet, determinaram-se os valores dos coeficientes de cultivo (Kc), obtidos por meio da ET_c e ET_o medidas em lisímetro de pesagem, para as fases inicial (0,41), crescimento (0,41-1,36), intermediária (1,36) e final (0,71), essas fases têm duração aproximada de 24, 13, 19 e 15 dias, respectivamente. Os valores de Kc utilizados neste trabalho foram obtidos desse trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 pode-se verificar o consumo de água na cultura da melancia com base no clima com o emprego de diferentes métodos de estimativas de evapotranspiração de referência (ET_o), em que no primeiro estágio da cultura, fase inicial a evapotranspiração da cultura (ET_c) foi de 55,48 mm no período de 24 dias, com uma média de 2,31 mm dia⁻¹, com a ET_o estimada pelo método padrão Penman-Monteith, na fase de crescimento a ET_c foi de 60,84 mm em 13 dias, com uma média de 4,68 mm dia⁻¹, na fase intermediária de maior demanda hídrica, a ET_c foi de 139,34 mm em 19 dias, média de 7,33 mm dia⁻¹, na última fase a ET_c foi de 65,95 mm em 15 dias, com média de 4,39 mm dia⁻¹.

Durante todo o ciclo da cultura da melancia a demanda hídrica foi de 321,61 mm em 71 dias, com uma média geral de 4,73 mm dia⁻¹, com a ET_o estimativa pelo método padrão.

A ET_c obtida através da estimativa de evapotranspiração de referência pelo método de Hargreaves-Samani na fase inicial foi 60,40 mm, com média de 2,52 mm dia⁻¹, na fase de crescimento a ET_c foi de 70,51 mm e com média de 5,42 mm dia⁻¹, para a fase intermediária a ET_c foi de 151,17 mm, com média de 7,96 mm dia⁻¹, já a fase final a ET_c foi de 67,53 mm e média de 4,50 mm dia⁻¹. Durante o ciclo a demanda hídrica da melancia foi de 349,61 mm, e uma média geral de 5,10 mm dia⁻¹, superestimando a ET_c estimada pelo método padrão em 28,00 mm (8,71%).

Nas estimativas da ET_c com a adoção do método do tanque Classe A para estimar a ET_o , a fase inicial com ET_c de 70,97 mm e média de 2,96 mm dia⁻¹, na fase de crescimento a ET_c foi de 73,66 mm, com média de 5,67 mm dia⁻¹, para a fase intermediária a ET_c foi de 137,81 mm e média de 7,25 mm dia⁻¹, e por fim a fase final apresentou ET_c de 76,93 mm, com média de 5,13 mm dia⁻¹. O consumo da melancia durante o ciclo foi de 359,37 mm e uma média geral de 5,25 mm dia⁻¹, superestimando o método padrão em 37,76 mm (11,74%).

Tabela 1: Demanda hídrica durante todo o ciclo da cultura da melancia obtida por diferentes métodos de estimativa de evapotranspiração de referência para o município de Iguatu-CE.

| Fase | ETc (PM) | | ETc (H&S) | | ETc (TQ) | |
|-------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| | (mm período ⁻¹) | (mm dia ⁻¹) | (mm período ⁻¹) | (mm dia ⁻¹) | (mm período ⁻¹) | (mm dia ⁻¹) |
| Inicial | 55,48 | 2,31 | 60,40 | 2,52 | 70,97 | 2,96 |
| Cresc. | 60,84 | 4,68 | 70,51 | 5,42 | 73,66 | 5,67 |
| Interm. | 139,34 | 7,33 | 151,17 | 7,96 | 137,81 | 7,25 |
| Final | 65,95 | 4,40 | 67,53 | 4,50 | 76,93 | 5,13 |
| Total | 321,61 | | 349,61 | | 359,37 | |
| Média geral | | 4,73 | | 5,10 | | 5,25 |

CONCLUSÕES

Durante o ciclo da melancia a ET_c estimada pelo método padrão apresentou a menor demanda de água, enquanto que a ET_c estimada pelos métodos de Hargreaves-Samani e Tanque Classe A superestimaram o método padrão em 28,00 mm (8,71%) e (37,76 mm) (11,74%).

A utilização de uma metodologia de estimativa de ET_o pode ser decisivo no estudo das necessidades hídricas da cultura e manejo de irrigação, contribuindo sobremaneira para o uso racional da água na agricultura irrigada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, R. G. REF-ET: Reference evapotranspiration calculator, version 2.0. Kimberly: University of Idaho Research and Extension Center, 2000. 76p.

ALLEN R. G.; PEREIRA, L.; RAES, D.; SMITH, M. Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements. Rome: FAO, 1998. (Irrigation and Drainage Paper, 56).

DIAS, A. F. S.; LEVIEN, S. L. A.; OLIVEIRA, A. M. S.; MENDONÇA JÚNIOR, C. F.; SILVA, M. I. S.; SOUSA, P. S.; MELO, T. K. Estratégias para o manejo de irrigação. In: XVIII CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 2008, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte, 2008.

FERREIRA, V. M.; ANDRADE JÚNIOR, A. S.; SILVA, C. R.; MASCHIO, R. Consumo relativo de água pelo milho e pelo feijão-caupi, em sistema de cultivos solteiro e consorciado. Revista Brasileira de Agrometeorologia, v. 16, n. 1, p. 96-106, abril/2008.

LOPES, A. S.; PAVANI, L. C.; CORÁ, J. E.; ZANINI, J. R.; MIRANDA, H. A.. Manejo da irrigação (tensiometria e balanço hídrico climatológico) para a cultura do feijoeiro em sistemas de cultivo direto e convencional. Eng. Agríc., Jaboticabal, v. 24, n.1, p. 89-100, jan./abr. 2004.

SANTOS, F. J. S.; LIMA, R. N.; RODRIGUES, B. H. N.; CRISÓSTOMO, L. A.; SOUZA, F.; OLIVEIRA, J. J. G. Manejo da Irrigação da Melancia: Uso do Tanque Classe "A". Fortaleza, CE: Embrapa Agroindústria Tropical, 2004. 13p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Circular Técnica. 20).

SUDENE. Levantamento Exploratório – Reconhecimento de Solos do Estado do Ceará – Volume I. Recife: SUDENE, 1973. 301p.