

AValiação DO DESEMPENHO DO MÉTODO DO TANQUE CLASSE “A” PARA ESTIMATIVA DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA, EM JANUÁRIA, MG

E. R. SILVA¹; J. R. SOUZA²; J. A. A. SOUZA³; G. H. S. VIEIRA⁴

RESUMO: O estudo objetivou avaliar o desempenho do método do tanque classe “A” (TCA), comparado ao método de Penman-Monteith (PM), para determinação da evapotranspiração de referência (ET_0), em Januária, MG. Foram utilizados os dados climáticos do período 01 de janeiro de 2004 a 31 de dezembro de 2006, pertencente ao banco de dados da estação meteorológica do INMET, localizada no CEFET Januária. Foram realizadas análises de correlação, de regressão linear e determinação dos índices de concordância de Willmott e de desempenho. De acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir que o método do TCA superestima a ET_0 na região de Januária, MG, mas teve desempenho bom quando ajustado ao método de PM, sendo assim, considerado como um método adequado para estimativa da ET_0 na região de Januária, MG, quando não se dispuser de todos os dados necessários para determinação pelo método de PM.

PALAVRAS-CHAVE: manejo de irrigação, Peman-Monteith, agroclimatologia.

EVALUATION OF THE PERFORMANCE OF EVAPORATION PAN METHOD TO ESTIMATE THE REFERENCE EVAPOTRANSPIRATION AT JANUÁRIA, MG

SUMARY: This study aimed to evaluate the performance of Evaporation Pan method (TCA), compared with Penman-Monteith method (PM), to determinate the reference evapotranspiration (ET_0), at Januária, MG. Climatic data from period January 01, 2004 at December 31, 2006, obtained in the database from climatologic station belonged the INMET, situated at CEFET Januária, MG, were used to estimate daily values of ET_0 , by PM and TCA methods. It was made correlation and linear regression analysis. It was determined the Willmott accordance and performance indexes. According the results obtained, the TCA method overestimated the ET_0 at Januária, MG region, but presented good performance when

¹ Estudante, Tecnologia em Irrigação e Drenagem, CEFET Januária, MG. E-mail: elianeramossilva@bol.com.br. Fone: (038) 91236107.

² Estudante, Tecnologia em Irrigação e Drenagem, Bolsista BIC/FAPEMIG, CEFET Januária, MG.

³ Prof. Doutor, Tecnologia em Irrigação e Drenagem, CEFET, Januária, MG.

⁴ Prof. Mestre em Irrigação e Drenagem, EASFT, Santa Teresa, ES.

adjusted to PM method, and so, it is considered suitable method to estimate the ET_0 at Januária, MG region, when adequate climatic variables for using the PM method it was not available.

KEYWORDS: irrigation management, Penman-Monteith, agroclimatology

INTRODUÇÃO

De acordo com BERNARDO *et al.* (2006), qualquer planejamento de um projeto de irrigação que vise à máxima produção e à boa qualidade do produto, usando de maneira eficiente a água, requer conhecimentos das inter-relações entre solo-água-planta-atmosfera manejo de irrigação.

Segundo COSTA (2002), para a solução de vários problemas agrícolas, é necessário o conhecimento da evapotranspiração de referência (ET_0) em períodos mensais, semanais ou mesmo diários, com a utilização de equipamentos caros e complexos. Na falta destes, fórmulas empíricas foram desenvolvidas para estimar a ET_0 em função de componentes climáticos disponíveis e podem ser utilizadas para o dimensionamento e manejo correto de água em projetos agrícolas.

A definição de ET_0 é de fundamental importância, pois define o consumo de água pelas plantas e, por consequência, a lâmina de irrigação a ser aplicada pelo sistema (MANTOVANI *et al.*, 2006). A evapotranspiração é o processo por meio do qual a vegetação e o solo enviam umidade para a atmosfera, aumentando a umidade do ar, tornando as chuvas mais constantes, podendo ser medida por vários métodos, dentre eles destaca-se o tanque “classe A” (TCA), pela sua praticidade. O TCA foi desenvolvido pelo Serviço Meteorológico Norte-Americano (USWB) e é de uso generalizado, inclusive no Brasil (PEREIRA *et al.*, 1997) *apud* (FERNANDES, 2004)

Entre os métodos indiretos para determinação da evapotranspiração da cultura, temos equações complexas e precisas como a de Penman-Monteith, recomendada como padrão pelo FAO 56 (ALLEN *et al.*, 1998), mas que necessitam de muitas variáveis climáticas, cuja obtenção requer equipamentos caros e complexos, nem sempre ao alcance de pequenos produtores rurais, até as mais simples, como a de Hargreaves-Samani, que tem apenas a temperatura como variável. Estas equações permitem estimar a evapotranspiração da cultura de referência (ET_0).

PM Segundo FIGUEIREDO *et al.* (2002), o Norte de Minas Gerais apresenta carências de informações a respeito de metodologias apropriadas de manejo de irrigação e de consumo de água para as principais culturas implantadas. No entanto, o TCA pode ser adotado pelo produtor sem grandes dificuldades, pois o instrumental requerido é relativamente simples e de baixo custo. A medição da ET_0 através do TCA é o método mais utilizado pelos agricultores, que realizam o manejo da irrigação na região Norte de Minas Gerais, porém utilizando dados de postos meteorológicos distantes da área produtiva.

De acordo com CONCEIÇÃO e MARINZ (2005), um dos métodos mais empregados em áreas irrigadas é o do TCA, no qual a ET_0 é calculada multiplicando-se os valores diários da evaporação do tanque (ECA) por um coeficiente (K_p), determinado em função da distância da bordadura ao redor do tanque, da velocidade do vento (V) e da umidade relativa do ar (UR).

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar as estimativas de evapotranspiração pelo método do TCA, determinando sua equação de ajuste ao método Penman-Monteih.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Centro Federal de Educação Tecnológica de Januária, localizado no município de Januária, MG, a $15^{\circ} 26'$ de latitude Sul e $44^{\circ} 22'$ de longitude Oeste, temperatura média anual de $24,4^{\circ}C$. Para isso, foram utilizados dados de 3 (três) anos, compreendendo o período de 01 de janeiro de 2004 a 31 de dezembro 2006, coletados na estação meteorológica do INMET, localizada no CEFET Januária, fornecidos pelo instituto para fins de estudo e pesquisa. A ET_0 foi determinada pelo método TCA, de acordo com a metodologia proposta por BERNARDO *et. al* (2006), utilizando os dados de evaporação média em (mm); velocidade do vento ($m\ s^{-1}$); umidade relativa (%).

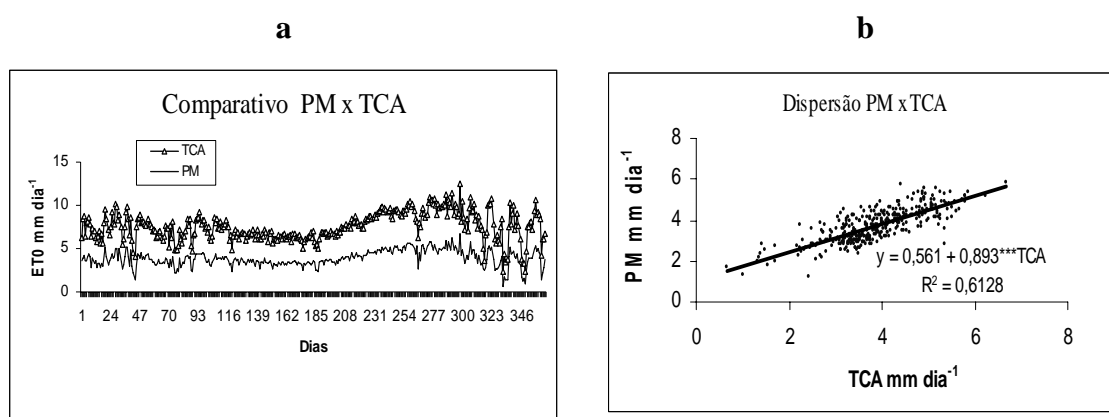
A determinação da evapotranspiração de referência (ET_0) pelo método de Penman-Monteih foi feita utilizando os dados: temperatura (máxima, média e mínima), velocidade do vento $m\ s^{-1}$, umidade relativa e radiação global, seguindo a metodologia proposta por (ALLEN *et. al* 1998).

Os valores estimados de ET_0 determinados pelo método TCA foram comparados com aqueles determinados pelo método PM, utilizando-se regressão linear, obtendo-se assim o coeficiente de determinação (R^2). Também foi utilizado o coeficiente de desempenho (c) obtido através

da multiplicação do coeficiente de correlação (r) pelo coeficiente de exatidão (d), proposto por WILLMONT *et al* (1985), descrito por CAMARGO & SENTELHAS (1997) *apud* CONCEIÇÃO & MANDELLI (2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1, apresenta-se a relação dos valores diários da ET_0 , em mm dia^{-1} , correspondentes ao método TCA e comparado ao método de PM.



***Significativo ao nível de 0,1% de probabilidade pelo teste t

Figura 1. Comparação entre a ET_0 estimada por PM e TCA, referente ao período de 01 de janeiro de 2004 a 31 dezembro de 2006 (a); linha de tendência da ET_0 de PM e TCA, referente ao período 01 de janeiro de 2004 a 31 dezembro de 2006 (b).

Os valores obtidos pelo método TCA, durante a maioria dos dias, superestimaram a ET_0 quando comparados com aqueles obtidos pelo método de PM. Resultado semelhante foi obtido por Figueiredo *et al.*, (2002), quando compararam a ET_0 obtida pelo TCA, situado a 30 Km da área experimental com a ET_0 obtida por meio do método de PM, no projeto Jaíba. Além disso, a ET_0 do TCA não acompanhou todas as variações que ocorreram com a evapotranspiração calculada pelo método de PM durante esse período.

O método TCA apresentou correlação muito alta ($r = 0,78$), em relação ao Penman-Monteith, coeficiente de exatidão ($d = 0,87$) e coeficiente de desempenho ($c = 0,68$), o que possibilita classificá-lo, de acordo com VANZELA *et al* (2007), como bom.

O TCA apresentou aproximação ao método de PM, com coeficiente de ajuste igual a 0,6128. A equação 1 representa o ajuste do método TCA ao método de PM.

$$ET_{PM} = 0,561 + 0,893^{***} ET_{TCA} \quad (1)$$

em que,

ET_{PM} - evapotranspiração ajustada para PM mm dia⁻¹

ET_{TCA} - evapotranspiração estimada pelo método (TCA) mm dia⁻¹

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir que o método do TCA superestima a ET_0 na região de Januária, MG, mas teve desempenho bom quando ajustado ao método de PM, sendo assim, considerado como um método adequado para estimativa da ET_0 na região de Januária, MG, quando não se dispuser de todos os dados necessários para determinação pelo método de PM.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, R.G.; et al. Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements. Rome: FAO, 1998. 300 p. (Irrigation and Drainage Paper, 56). Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/X0490E/X0490E00.htm>>. Acesso em: 10 nov. 2007.

BERNARDO, S; et. al. Manual de Irrigação. 8 ed. Viçosa: Editora UFV. 2006. 625p.

CONCEIÇÃO, M.A.F.; MANDELLI, F. Comparação entre métodos de estimativa da evapotranspiração de referência em Bento Gonçalves, RS. Revista Brasileira de Agrometeorologia, v.13, nº2, p.303-307, 2005. Disponível em: <<http://www.sbagro.org.br/rbagro/pdfs/artigo529.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2007.

CONCEIÇÃO, M. A. F.; MARIM, F. R. Estimativa de evapotranspiração de referência utilizando os Métodos de Hargreaves-samani e do tanque Classe A. São Paulo. EMBRAPA. 2005. Disponível em: <http://www.agritempo.gov.br/publish/publicacoes/XIVCBA/CBAgro2005_18.pdf>. Acesso em: 24 ABR. 2007.

COSTA, E. F.; VIEIRA, R. F.; VIANA, P. A. Quimigação: Aplicação de produtos químicos e biológicos via irrigação. 1. ed. Brasília: Editora EMBRAPA - SPI, 1994. 315p

FIGUEIREDO, F. P. et. al. Análise comparativa das estimativas da evapotranspiração de referência, pelos métodos de Penman-Monteith e tanque classe “A”, nas condições

edafoclimáticas do norte de Minas Gerais. Montes Claros: Unimontes. 2002. . Disponível em: <http://www.unimontes.br/unimontescientifica/revistas/Anexos/artigos/revista_v4_n2/12%20artigo_analise.htm>. Acesso em: 30 JUN. 2007.

MANTOVANI, E. C.; BERNADO, S.; PALARETTI, L. F. Irrigação - Princípios e Métodos. Viçosa: Editora UFV. 2006. 318p.

VANZELA, L.S., HERNANDES, F.B.T., FERREIRA, E.J.S. desempenho da estimativa da evapotranspiração de referência em Ilha Solteira-SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 36, Bonito. Anais... SBEA, 2007. Disponível em: <http://www.agr.feis.unesp.br/pdf/conbea2007_evapotraspiracao.pdf>. Acesso em 23 out. 2007.