

## AVALIAÇÃO DE MÉTODOS DE ESTIMATIVA DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA NA ESCALA DECENAL PARA TERESINA, PIAUÍ

Luís Gonzaga Medeiros de Figueredo Júnior<sup>1</sup>, Aderson Soares de Andrade Júnior<sup>2</sup>, Edson Alves Bastos<sup>3</sup>

**ABSTRACT** – The objective of this study was to evaluate the Priestley-Taylor and Thornthwaite's methods for estimate of reference evapotranspiration (ET<sub>o</sub>) at the 10-days intervals in Teresina, Northeastern Brazil, when compared to the Penman-Monteith's equation. The weather data used for determination of ET<sub>o</sub> included the period between January 1977 to December 2003, from a meteorological station ran by INMET, located at the Embrapa's experimental farm in Teresina, Northeastern Brazil (05°05' S; 42°49' W; 45m above sea level). The results indicated that the Priestley-Taylor method can be used to estimate ET<sub>o</sub> for 10-days periods under these conditions, considering the high value of coefficient of determination ( $R^2 = 0,9249$ ). The Thornthwaite's resulted in considerable errors, with a low coefficient of determination ( $R^2 = 0,3979$ ).

### INTRODUÇÃO

Num projeto de irrigação, a evapotranspiração da cultura (ET<sub>c</sub>) é a variável mais importante, pois determina qual a quantidade de água a ser reposta, de forma a suprir a demanda hídrica das culturas. Sendo a ET<sub>c</sub> função da evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>), a determinação desta passa a ser fundamental no planejamento e no manejo de projetos de irrigação.

Existem inúmeras fórmulas para estimativa da evapotranspiração (Pereira et al., 1997), e o uso de cada uma delas está condicionado à disponibilidade ou existência dos parâmetros necessários à sua aplicação. Com base no trabalho de Allen et al. (1989), a FAO recomendou (Allen et al., 1998) a adoção do método de Penman-Monteith como padrão para a estimativa da evapotranspiração de referência e vários trabalhos têm sido desenvolvidos nas condições brasileiras.

A seleção de um método de estimativa da evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>) depende basicamente de dois fatores: (i) disponibilidade de dados meteorológicos, pois métodos complexos, que exigem grande número de variáveis, somente terão aplicabilidade quando houver disponibilidade de todos os dados necessários; (ii) escala de tempo requerida. Normalmente métodos empíricos, como o de Thornthwaite, estimam bem a ET<sub>o</sub> na escala mensal (Sousa, 1998; Conceição, 2003), ao passo que os métodos que envolvem o saldo de radiação apresentam boas estimativas também nas escalas decenal e diária (Pereira et al., 2002).

Muitas estações meteorológicas disponibilizam somente dados de pluviosidade e termometria, havendo necessidade de se utilizarem, para cálculo de ET<sub>o</sub>, métodos que empregam somente a temperatura do ar como variável de entrada.

O presente trabalho tem por objetivo avaliar o desempenho dos métodos de Priestley-Taylor e Thornthwaite para estimativa da ET<sub>o</sub> na escala decenal para as condições de Teresina, PI, em

comparação à equação de Penman-Monteith (padrão FAO – 1998).

### MATERIAL E MÉTODOS

Os dados climáticos utilizados para determinação de ET<sub>o</sub> foram relativos ao período de janeiro de 1977 a dezembro de 2003, coletados da estação meteorológica do INMET, instalada na Embrapa Meio Norte em Teresina, PI, Brasil (05°05' S; 42°49' W; 75 m).

De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é tropical chuvoso com chuvas concentrada nos meses de verão-outono (Aw').

Foram avaliados os métodos de Priestley-Taylor (ET<sub>o</sub>PT) e Thornthwaite (ET<sub>o</sub>T), em comparação com estimativas de ET<sub>o</sub> pelo método de Penman-Monteith (ET<sub>o</sub>PM), considerado padrão conforme recomendação da FAO (Allen et al., 1998). Apesar de não se conhecer estudos que comprovem a eficácia do método de Penman-Monteith para as condições do estudo, através de comparações com evapotranspirômetros, pressupõe-se que a ET<sub>o</sub>PM representa bem a ET<sub>o</sub> em Teresina, tendo em vista sua aplicabilidade nas mais distintas condições relatadas na literatura. As formulações utilizadas foram apresentadas por Pereira et al. (2002).

Os valores de ET<sub>o</sub> estimados a partir dos métodos avaliados na escala decenal, foram comparados com os valores de ET<sub>o</sub>PM utilizando-se regressão linear, obtendo-se assim os respectivos coeficientes de determinação ( $R^2$ ).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores da evapotranspiração de referência calculada pelo método padrão de Penman-Monteith (ET<sub>o</sub>PM), correlacionados com os obtidos pelo método de Priestley-Taylor (ET<sub>o</sub>PT), estão apresentados na Figura 1.

Os resultados indicam que o método de Priestley-Taylor pode ser utilizado para estimativa de ET<sub>o</sub> na escala decenal para estas condições, considerando o alto índice de determinação ( $R^2 = 0,9249$ ). Resultados semelhantes foram obtidos por Medeiros et al. (2003) para a região de Paraipaba, CE, onde os autores observaram bom desempenho para o referido método.

Vale ressaltar que o método de Priestley-Taylor superestimou os valores de ET<sub>o</sub> na maioria dos casos, com erro médio de 12,5 %.

O método de Thornthwaite apresentou baixo coeficiente de determinação ( $R^2 = 0,3979$ ), conforme pode ser observado na Figura 2. Os valores estimados por este método apresentaram erro médio da ordem de 18,0 %. Dessa forma, a utilização deste método na escala decenal pode implicar em erros consideráveis para as condições avaliadas.

<sup>1</sup> Prof. Adjunto do curso de Agronomia da Universidade Estadual do Piauí (UESPI)/Campus de Parnaíba, 64202-220, Parnaíba, PI, Brasil. [fjunior@uespi.br](mailto:fjunior@uespi.br)

<sup>2</sup> Pesquisador da Embrapa Meio Norte, Teresina, PI, Brasil. [aderson@cpamn.embrapa.br](mailto:aderson@cpamn.embrapa.br).

<sup>3</sup> Pesquisador da Embrapa Meio Norte, Teresina, PI, Brasil. [edson@cpamn.embrapa.br](mailto:edson@cpamn.embrapa.br).

Os métodos que empregam somente a temperatura do ar, como o de Thornthwaite, tendem a limitar a representatividade das condições climáticas para efeito da estimativa da evapotranspiração de referência. Isto porque, conforme as condições de umidade do ar e ventos, a demanda hídrica da atmosfera será diferente para os mesmos valores de temperatura do ar.

O método de Thornthwaite, portanto, deve ser utilizado apenas como parâmetro norteador para a determinação da ordem de grandeza da ETo nessas condições, uma vez que o manejo das necessidades hídricas em culturas comerciais, deve ser efetuado com bastante precisão.

Mesmo tendo-se observado o melhor desempenho do método de Priestley-Taylor, ressalta-se que a escala decendial nem sempre é adequada para manejo da irrigação, sendo dependente das características da cultura. Portanto, as culturas mais sensíveis ao estresse hídrico devem ter seu manejo de irrigação baseado na escala diária.

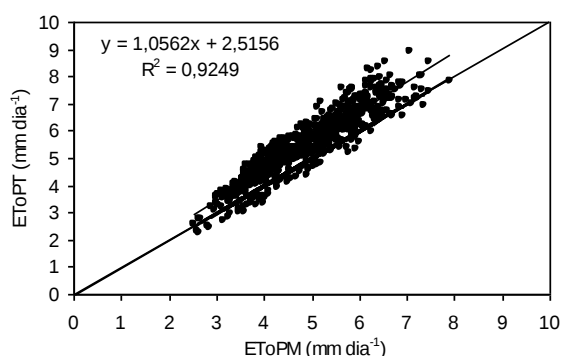


Figura 1. Regressão linear entre os valores de ETo calculados pelos métodos de Priestley-Taylor (EToPT) e Penman-Monteith (EToPM), na escala decendial.

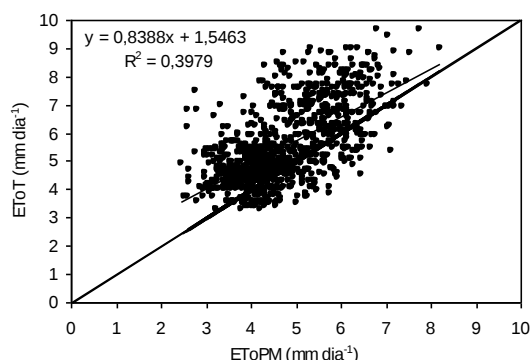


Figura 2. Regressão linear entre os valores de ETo calculados pelos métodos de Thornthwaite (EToT) e Penman-Monteith (EToPM), na escala decendial.

## REFERÊNCIAS

- Allen, R.G.; Jemen, M.E.; Wright, J.L.; Burman, R.D. Operational Estimates of reference evapotranspiration. *Agronomy Journal*, Madison, v. 81, p.650-662, 1989.
- Allen, R.G.; Pereira, L.S.; Raes, D.; Smith, M. Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements, Rome: FAO, 1998. 300 p. (Irrigation and Drainage Paper, 56)

Conceição, M.A.F. Estimativa da evapotranspiração de referência com base na temperatura do ar para as condições do Baixo Rio Grande, SP. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Santa Maria, v.11, n.2, p.229-236, 2003.

Pereira, A.R.; Villa Nova, N.A.; Sedyama, G.C. Evapotranspiração. Piracicaba: FEALQ, 1997. 183p.

Pereira, A.R.; Angelocci, L.R.; Sentelhas, P.C. Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas. Porto Alegre: Guaíba Agropecuária, 2002, 478p.

Sousa, F. Avaliação dos estudos hidroclimatológicos do plano estadual de recursos hídricos do Ceará: I – Evapotranspiração. *Irriga*, Botucatu, v.3, n.3, p. 109-125, 1998.