

ESTIMATIVA DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA NA ESCALA MENSAL COM OS MÉTODOS DE PENMAN-MONTEITH, THORNTWHAITE E PRIESTLEY-TAYLOR PARA PARNAÍBA, PIAUÍ

Luís Gonzaga Medeiros de Figueredo Júnior¹, Marcos José Vasconcelos de Araújo²,
Aderson Soares de Andrade Júnior³

ABSTRACT – The present work evaluated the acting of the of Priestley-Taylor, Thornthwaite methods in comparison with Penman-Monteith method for ETo estimates in monthly scale at Parnaíba/PI. The climatic data were collected from January of 1990 to December of 2003, at INMET meteorological station of Embrapa Meio-Norte in Parnaíba, PI, Brazil (03° 05' S; 41° 47' W; 46 m). The results indicate that the Priestley-Taylor method may be used for ETo estimates in those conditions, considering the high correlation index ($r = 0,9265$) with the method of Penman-Monteith. The method of Thornthwaite, in spite of small correlation ($r = 0,6794$) may be for estimate of ETo when the user had only air temperature data.

INTRODUÇÃO

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

O rápido avanço das técnicas de medidas dos variáveis meteorológicas com o uso de estações meteorológicas automáticas deve ser considerado na utilização dos diferentes métodos de estimativa da evapotranspiração, em especial para uso da fórmula de Penman-Monteith (Hubbard e Sivakumar, 2001). O uso adequado dos dados de estações meteorológicas automáticas para estimativa da evapotranspiração de referência diária, comparando com os resultados de estações meteorológicas convencionais foi comprovado por Pereira et al. (2002) e Oliveira & Volpe (2003).

A seleção de um método de estimativa da evapotranspiração de referência (ETo) 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 ETo na escala mensal, ao passo que os métodos que envolvem o saldo de radiação apresentam boas estimativas tanto na escala mensal quanto na escala diária (Pereira et al., 2002)

Muitas estações meteorológicas disponibilizam somente dados de chuva e temperatura, havendo necessidade de se utilizarem, para cálculo de ETo, métodos que empregam somente essas variáveis dados de entrada.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho dos métodos de Priestley-Taylor e Thornthwaite para estimativa da ETo na escala mensal

para as condições de Parnaíba, PI, em comparação à equação de Penman-Monteith (padrão FAO – 1998).

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados climáticos utilizados para determinação de ETo foram relativos ao período de janeiro de 1990 a dezembro de 2003, coletados da estação meteorológica convencional do INMET, instalada na Unidade de Execução de Pesquisa e Desenvolvimento da Embrapa Meio Norte em Parnaíba, PI, Brasil (03°05' S; 41°47' W; 46 m).

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

Os métodos de estimativa de ETo avaliados foram os de Priestley-Taylor (EToPT) e Thornthwaite (EToT), sendo considerado como padrão para comparação o método de Penman-Monteith (EToPM), descrito por Allen et al. (1998). As formulações utilizadas foram apresentadas por Pereira et al. (1997).

Os valores de ETo estimados a partir dos métodos avaliados, foram comparados com os valores de EToPM 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 (EToPM), correlacionados com os obtidos pelo método de Priestley-Taylor (EToPT), estão apresentados na Figura 1.

Os resultados indicam que o método de Priestley-Taylor pode ser utilizado para estimativa de ETo nessas condições, considerando o alto índice de correlação ($r = 0,9265$) com o método de Penman-Monteith.

O método de Thornthwaite (EToT), apesar de ter apresentado menor correlação ($r = 0,8242$) com o método de Penman-Monteith (Figura 2), deve ser considerado como opção para estimativa de ETo, especialmente quando o usuário dispõe apenas da variável temperatura do ar. Resultados semelhantes foram observados por Sousa (1998), para oito localidades do estado do Ceará, e por Conceição (2003), para a região noroeste do estado de São Paulo.

Cabe ressaltar que os métodos que empregam somente a temperatura do ar 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

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

² Aluno do curso de Agronomia UESPI/Campus de Parnaíba. Bolsista de iniciação científica PIBIC/UESPI/CNPq.

³ Pesquisador da Embrapa Meio Norte, Teresina, PI, Brasil. aderson@cpamn.embrapa.br

hídricas em culturas comerciais, deve ser efetuado com bastante precisão.

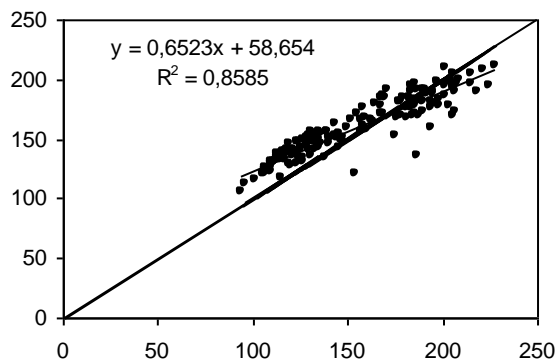


Figura 1. Regressão linear entre os valores de ETo (mm mês⁻¹) calculados pelos métodos de Priestley-Taylor (EToPT) e Penman-Monteith (EToPM).

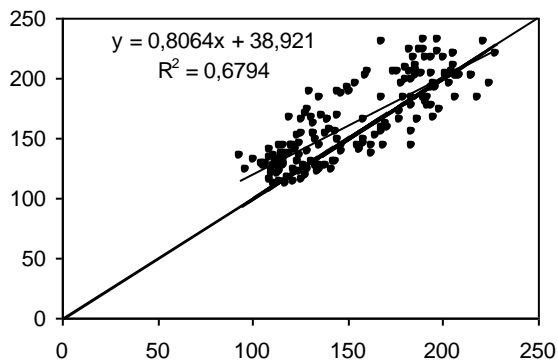


Figura 2. Regressão linear entre os valores de ETo (mm mês⁻¹) calculados pelos métodos de Thornthwaite (EToT) e Penman-Monteith (EToPM).

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.

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.
- Hubbard, K.G.; Sivakumar, M.V.K. (Eds.). *Automated Weather Stations for Applications in Agriculture and Water Resources Management: Current Use and Future Perspectives*. In: INTERNATIONAL WORKSHOP HELD IN LINCOLN, 2000, Nebraska, USA. Proceedings... Lincoln, Nebraska: High Plains Climate Center and Geneva, Switzerland: World Meteorological Organization. 2001. 248p.
- 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*