

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 das 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.

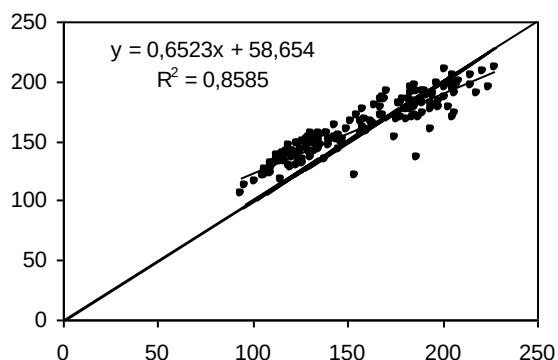


Figura 1. Regressão linear entre os valores de ET_0 (mm mês^{-1}) calculados pelos métodos de Priestley-Taylor (ET_{0PT}) e Penman-Monteith (ET_{0PM}).

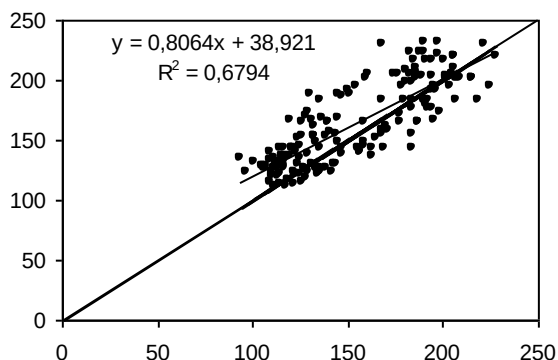


Figura 2. Regressão linear entre os valores de ET_0 (mm mês^{-1}) calculados pelos métodos de Thornthwaite (ET_{0T}) e Penman-Monteith (ET_{0PM}).

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

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.