

ESTIMATIVA DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL UTILIZANDO MÉTODOS EMPÍRICOS PARA O MUNICÍPIO DE RIO LARGO – MACEIÓ EM 1996

Heliofábio B. GOMES¹, Helber B. GOMES², Ranieri C. F. de AMORIM³, Ricardo F. C. de AMORIM⁴, Rosiberto S. da SILVA JUNIOR⁵, Christiane C. LEITE⁵, Alessandro S. CAVALCANTI⁵

Introdução

A agricultura é uma das atividades econômicas que apresenta uma dependência do tempo e do clima. As condições atmosféricas afetam todas as etapas das atividades agrícolas, desde o preparo do solo para o plantio até o armazenamento dos produtos e seu transporte. As condições meteorológicas adversas levam constantemente a graves impactos sociais sem precedentes.

A evapotranspiração potencial e a precipitação pluviométrica apresentam uma fundamental importância quanto a caracterização da disponibilidade hídrica do solo e da própria cultura de uma maneira geral.

Diversos pesquisadores desenvolveram métodos empíricos na tentativa de avaliar o desempenho de diferentes métodos para estimar a ETP, como: STANHILL (1961), CAMARGO (1962), HASHEMI & HABIBIAN (1979), SORIANO & PEREIRA (1993) e SANTOS et al. (1994).

Esse trabalho tem como objetivo principal determinar quais dos métodos se ajustam mais aos dados climáticos de evapotranspiração potencial para o município de Rio Largo, AL. Dentre tais métodos considerou o método de Penman como padrão correlacionando-o com os demais, bem como determinar o ciclo anual da ETP.

Material e métodos

Os dados meteorológicos utilizados para as estimativas da evapotranspiração potencial foram obtidos através da estação climatológica, localizada no Campus Delza Gitaí – Rio Largo – Alagoas (latitude: 09° 27'S, longitude: 35° 27'W, altitude: 127m).

Foram utilizados dados diários de temperaturas máximas, mínimas e médias do ar (°C), velocidade do vento à 2 m de altura (U₂), umidade relativa do ar (UR), insolação (n) e evaporação do tanque classe A (ECA) referente ao ano de 1996.

A radiação solar no topo da atmosfera (R_o) e a radiação solar global (R_g) foram estimadas a partir das equações apresentadas por ESTEFANEL et al. (1990). O saldo de radiação foi estimado a pela equação de BRUNT-PENMAN (BERLATO & MOLION, 1981).

Para estimativa da Evapotranspiração potencial (ETP), foram utilizados 06 métodos:

1 – Método de Hargreaves-Samani (ETPHS)

$$ETPHS = 0,0023 R_o (T_{max} - T_{min})^{0,5} (T_{med} + 17,8)$$

2 – Método de Camargo (ETPC)

$$ETPC = (0,001 R_o) (T_{med})$$

3 – Método do Tanque “Classe A” (ETPCA)

$$ETPCA = (K_p) (ECA)$$

Onde, segundo SNYDER (1992) apud PEREIRA et al. (1997): $K_p = 0,482 + 0,024 \ln(d) - 0,000376 U_2 + 0,00454 UR$

4 – Método de Penman (ETPP)

$$ETPP = [(D / g) (R_n / 59) + E_a] / (1 + D / g)$$

5 – Método de Linacre (ETPL)

$$ETPL = \{ [500 (T_{med} + 0,006 H) / (100 - F)] + 15 (T_{med} - T_o) \} / (80 - T_{med}), \text{ onde: } T_o = [237,5 \log(ea) - 157 - F] / [8,16 - \log(ea)]$$

6 – Método de Thornthwaite (ETPTh)

$$ETPTh = ETP_p * CORR ; ETP_p = 16 (10 * T / I)^a$$

Onde: $a = 6,75 * 10^{-7} I^3 - 7,71 * 10^{-5} I^2 + 1,79 * 10^{-2} I + 0,49239$, $I = S (0,2 * T_i)^{1,514}$ e $CORR = N * ND$

Definições e detalhes sobre os métodos podem ser encontrados em PEREIRA et al. (1997), CAMARGO (1971) e BERLATO & MOLION (1981).

Foi utilizado o método de Penman como variável dependente, comparando-o com os demais métodos e utilizou-se de regressões linear e potencial como o melhor ajuste. Foi determinado também o coeficiente médio de cada equação empírica baseado nos métodos: ETPC, ETPCA, ETPTh, ETPL e ETPHS, considerando dos dados de ETPP como dependente.

Resultados e discussão

Observando a Tabela 1, pode-se afirmar que houve uma boa correlação entre todos os métodos com o de Penman, onde as menores correlação Linear e Potencial foram para o método de Linacre com $r = 0,71$ e

¹ Aluno do Programa de Pós-Graduação em Meteorologia da UFAL, Universidade Federal de Alagoas, 57072-970, Campus A. C. Simões, BR 104 - Norte, Km 97, Tabuleiro dos Martins - Maceió - AL. Email: heliofab@hotmail.com.

² Aluno do Curso de Graduação em Meteorologia da UFAL, Bolsista PIBIC/CNPq

³ Aluno do Programa de Pós – Graduação da UNIOESTE. Campus Cascavel-PR – Curso de Engenharia Agrícola.

⁴ Professor Adjunto. Curso de Meteorologia da Universidade Federal de Alagoas/UFAL.

⁵ Alunos do Programa de Pós-Graduação em Meteorologia. UFAL.

$r = 0,72$ respectivamente. Motivadas pelo fato que nessa região as temperaturas são bastantes elevadas ocasionando uma superestimação nos cálculos de ETP.

É importante salientar que os valores dos coeficientes médios são válidos somente para essa série de dados e localidade, bem como o objetivo e a metodologia propostos.

Tabela 1 – Coeficiente de Correlação linear e potencial entre o método de Penman e os demais métodos, bem como os coeficientes médios avaliados com o método Penman.

Métodos	Coeficiente de Correlação		Equação p/ obter a ETPP pelo coeficiente médio
	Linear (r)	Potencial (r)	
ETPC	0,91	0,92	ETPP = 0,53.ETPC
ETPCA	0,93	0,95	ETPP = 1,10.ETPCA
ETPTh	0,72	0,76	ETPP = 1,24.ETPTh
ETPL	0,71	0,72	ETPP = 0,48.ETPL
ETPHS	0,96	0,97	ETPP = 0,45.ETPHS

De acordo com a Tabela 1, o método de ETPHS obteve um melhor ajuste, o qual pode ser observado na Figura 1. A mesma mostra que os valores de ETPHS apresentou uma correlação satisfatória para os valores de ETPP (mm.d⁻¹).

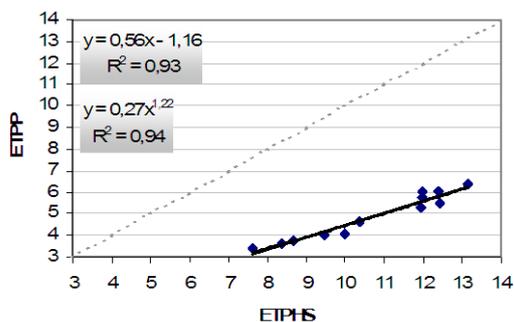


Figura 1 – Correlação entre dos métodos de Penman (ETPP - Padrão) e Hargreaves-Samani (ETPHS).

A Figura 2, mostra um comportamento similar entre os ciclos anuais dos métodos utilizados durante o ano de 1996, onde os trimestres consecutivos máximos foram JFM para os métodos ETPHS, ETPC, ETPL e ETPTh, existindo uma defasagem de um mês para os métodos de ETPP e ETPCA (DJF). Para o trimestre consecutivo mínimo os meses JJA foram comuns a todos os métodos.

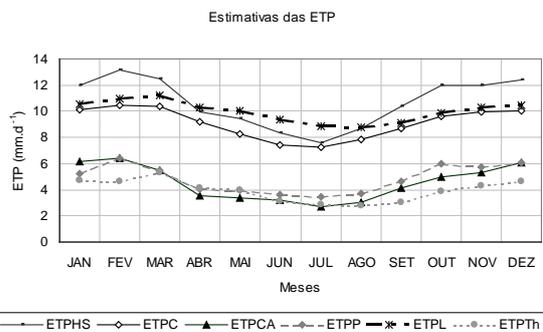


Figura 2 – Estimativas da Evapotranspiração Potencial (ETP) pelos métodos para o ano de 1996.

Conclusão

A partir dos objetivo, metodologia e resultados obtidos, pode-se concluir que:

Ocorreu uma correlação satisfatória com o método padrão (Penman), onde ocorreu uma superestimação para os cálculos da Evapotranspiração potencial devido as temperaturas máximas e mínimas para essa região serem bastantes elevadas.

O melhor coeficiente de correlação Linear e Potencial foi observado para o método de Hargreaves-Samani (ETPHS), o que obteve coeficiente de correlação baixo foi o método de Linacre (ETPL), devido as condições experimentais e do próprio modelo.

Na estimativa da evapotranspiração potencial para ano de 1996 utilizando todos os métodos, foi possível observar que no trimestre JFM verificou-se uma evapotranspiração máxima para os métodos ETPHS, ETPC, ETPL e ETPTh. Enquanto que os métodos ETPP e ETPCA tiveram uma defasagem de um mês para o trimestre DJF. Para o trimestre JJA a evapotranspiração foi mínima para todos os métodos.

Referências bibliográficas

- BERLATO, M.A., MOLION, L.C.B. **Evaporação e Evapotranspiração**. Porto Alegre-RS, IPAGRO: Secretaria de Agricultura, (Boletim Técnico, 7), 95p., 1981.
- CAMARGO, A P. **Balço Hídrico no estado de São Paulo**. 3ª. ed., Campinas, IAC, 24p., 1971.
- CAMARGO, A P. **Contribuição para a determinação da evapotranspiração potencial no estado de São Paulo**. Bragantia, Campinas, v. 21, p. 63-213, 1962.
- ESTEFANEL, V., SCHNEIDER, F. M., BERLATO, M. A., et al. **Insolação e radiação solar na região de santa Maria, RS: I-Estimativa da radiação solar global incidente a partir dos dados de insolação**. Revista do Centro de Ciências Rurais, Santa Maria, v.20, n. 3-4, p.203-218, 1990.
- HASHEMI, F., HABIBIAN, M. T. **Limitations of temperature – based methods in estimating crop evapotranspiration in arid-zone agricultural development projects**. Agricultural Meteorology, Amsterdam, v.20, p.237-247, 1979.
- PEREIRA, A. R., VILA NOVA, N. A., SEDIYAMA, G. C., **Evapo(transpi)ração**, Piracicaba: FEALQ, 183p., 1997.
- SANTOS, O. D., BERGAMASCHI, H., CUNHA, G. R. **Avaliação de métodos para a estimativa da evapotranspiração máxima da alfafa**. Revista Brasileira de agrometeorologia, Santa Maria, v.2, p. 37-42, 1994.
- SORIAMO, B.M.A., PEREIRA, A. R. **Estimativa da evapotranspiração de referência para a sub-região da Nhecolândia, pantanal Mato-Grossense**. Revista Brasileira de agrometeorologia, Santa Maria, v.1, p.123-129, 1993.
- STANHILL, G. **A comparisons of methods of calculating potential evapotranspiration from climatic data**. Israel J. Agric. Res., Tel-Aviv, v.11, p.159-171, 1961.