

ESTIMATIVA DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA MENSAL NO NOROESTE PAULISTA

D. G. Feitosa¹, F. B. T. Hernandez², R. A. M. Franco³, A. H. C. Teixeira⁴

RESUMO: A evapotranspiração de referência (ET_o) é um dos principais parâmetros a serem utilizados no manejo da irrigação. Muitas vezes, porém, são utilizados valores obtidos em locais distantes da área de interesse. Dessa forma este trabalho teve como objetivo determinar a distribuição espacial e temporal da evapotranspiração de referência no noroeste paulista para o ano de 2011, obtida a partir de uma rede agrometeorológica. Os resultados encontrados mostraram que neste período, o mês de setembro foi o que apresentou a maior média, variando entre 4,6 e 6,2 mm/dia. Na interpolação das médias anuais, observou-se que o extremo oeste da região noroeste, onde se localizam as estações de Ilha Solteira e Santa Adélia, apresentam os maiores valores de ET_o, com uma média anual entre 4,2 a 4,6 mm/dia para o ano de 2011.

PALVRAS-CHAVE: Penman-Monteith, irrigação, sig

REFERENCE EVAPOTRANSPIRATION IN NORTHWESTERN OF SÃO PAULO STATE

SUMMARY: The reference evapotranspiration (ET_o) is one of the main parameters to be used in irrigation management. Often, however, values obtained are used in locations distant from the area of interest. Thus this study aimed to determine the spatial and temporal distribution of evapotranspiration in northwestern of the State of São Paulo for the year 2011, obtained from an agrometeorological network. The results found showed that during this period, the month of September was presented the highest average, ranging between 4.6 and 6.2 mm/day. On interpolation of annual averages, it was observed that the extreme west of the northwest, where are located the stations of Ilha Solteira and Santa Adélia, present the highest values of ET_o, with an annual average between 4.2 to 4.6 mm/days for the year 2011.

KEYWORDS: Penman-Monteith, irrigation, sig

¹ Engenheiro Agrônomo, Bolsista do CNPq e Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia UNESP Ilha Solteira. Caixa Postal 34. CEP 15.3850-000 - Ilha Solteira - SP. Fone: (18) 3743-1959. Email: diegogfeitosa@yahoo.com.br

² Engenheiro Agrônomo e Professor Titular da UNESP Ilha Solteira - DEFERS.

³ Biólogo e Doutorando em Agronomia na UNESP Ilha Solteira.

⁴ Pesquisador da EMBRAPA Semiárido (Petrolina-PE)

INTRODUÇÃO

Um bom manejo da irrigação e um eficiente manejo racional dos recursos hídricos deve ter início com a determinação da necessidade hídrica da cultura a ser irrigada, para tanto é necessário se conhecer, entre outros parâmetros, a evapotranspiração de referência (ET_o) local (BACK, 2007 e MOREIRA et al., 2010).

Segundo Mendonça et al. (2003) e Vescove e Turco (2005) a evapotranspiração resume-se ao processo inverso da precipitação, podendo ser definida como um processo combinado de transferência de água do solo para a atmosfera, através da somatória da perda de água pela evaporação do solo e da transpiração das plantas.

Porém de acordo com Faria et al. (2000), geralmente, o projetista, durante a elaboração dos projetos de irrigação, acaba utilizando informações climatológicas muitas vezes distantes da área de interesse, o que pode levar a erros no cálculo da necessidade de irrigação.

Dessa forma objetivou-se neste trabalho determinar a distribuição espacial e temporal da evapotranspiração de referência no noroeste paulista para o ano de 2011, obtida a partir de uma rede agrometeorológica.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados de evapotranspiração de referência (ET_o) diários foram obtidos através da Rede Agrometeorológica do Noroeste Paulista operada pela Área de Hidráulica e Irrigação da UNESP de Ilha Solteira (UNESP, 2012) (Tabela 1). A evapotranspiração de referência para os valores diários foi estimada pelo método de Penman-Monteith (PM), (ALLEN et al., 2007).

Como apenas as estações de Ilha Solteira, Marinópolis e Paranapuã possuíam dados para todo o ano de 2011, os dados dessas três estações foram comparados com o período correspondente aos dados das demais estações e em seguida obteve-se uma regressão da estação com comportamento da evapotranspiração com maior correlação para completar os dados da respectiva estação. Em seguida os dados diários foram compilados em médias mensais e comparados com os dados médios de Radiação Global, das estações de Ilha Solteira, Marinópolis e Paranapuã. Com os dados compilados, foi realizado com o auxílio do programa ILWIS 3.3 a interpolação dos valores médios das estações para cada mês, usadas

para a interpolação da média anual e confecção do mapa temático da Evapotranspiração de Referência (ET_o) média para o ano de 2011, através do programa Arc GIS Desktop 10.0.

Dessa forma o presente trabalho teve como objetivo realizar a compilação dos valores de Evapotranspiração de Referência (ET_o) para o noroeste paulista e interpolar estes valores para toda a região através de ferramentas de Sistemas de Informações Geográficas (SIG).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados da Tabela 2, os valores da Evapotranspiração de Referência (ET_o) nas sete estações observadas apresentam um comportamento semelhante ao longo dos meses, sendo que os menores valores são encontrados no mês de junho, variando de 2,5 a 3,2 mm/dia. Resultado este semelhante ao encontrado por Santos (2010) e Damião (2010) que realizaram o balanço hídrico com um histórico de 10 anos nos municípios de Marinópolis e Ilha Solteira que fazem parte da área estudada, e também encontraram no mês de junho os menores valores de evapotranspiração potencial.

Estes autores identificaram também o mês de outubro como sendo respectivamente o mês de maior e segunda maior evapotranspiração potencial respectivamente, resultado diferente do encontrado neste trabalho, onde os maiores valores de ET_o foram encontrados no mês de setembro, variando de 4,6 a 6,2 mm/dia, observando-se que apesar da evapotranspiração se mostrar em uma crescente a partir do mês de junho, o mês de outubro apresenta uma queda no valor médio da evapotranspiração.

Esta diferença justifica-se de acordo com a Figura 1, devido ao menor valor médio de Radiação Global que interfere diretamente no resultado da evapotranspiração, pois de acordo com Araujo, Reis e Moreira (2011), as variáveis temperatura média do ar e radiação global foram as únicas variáveis explicativas que apresentaram efeito direto sobre a evapotranspiração de referência.

Esta menor incidência de radiação por sua vez pode ser explicada pela maior incidência de chuva, pois, enquanto a precipitação histórica total acumulada observada por Santos (2010) e Damião (2010) para o mês de outubro foi de 80 e 92,8 mm, a encontrada neste presente trabalho foi de 124 mm. Estas variações demonstram a importância de se analisar os dados climáticos não apenas em um ano isolado, mas sim durante um período histórico.

Ao interpolar os dados médios mês a mês através do programa ILWIS 3.3, realizando em seguida a média entre os meses, obteve-se o m da evapotranspiração de referência (ET_o) média anual no noroeste paulista para o ano de 2011, primeiro ano da série de dados necessários para se estabelecer as regiões homogêneas e elaboração de tabelas práticas de ET_o mensal. Dessa forma, observou-se que o extremo oeste da região noroeste, onde se localizam as estações de Ilha Solteira e Santa Adélia, apresentam os maiores valores de ET_o, com uma média anual entre 4,23 a 4,63 mm/dia, a região centro-leste apresentou valores médios variando de 4,02 a 4,23 mm/dia e já a região nordeste e suldeste, apresentam os menores valores de ET_o da região, ficando entre 3,00 a 4,02 mm/dia.

CONCLUSÕES

No ano de 2011 o mês de junho e setembro se caracterizaram respectivamente como os meses de menor e maior ET_o de referência média no noroeste paulista.

A região localizada na margem esquerda do Rio Paraná, onde estão localizadas as estações de Ilha Solteira e Santa Adélia, apresentou a maior evapotranspiração de referência média para o ano de 2011.

Este estudo mostra a importância de se combinar dados de diferentes estações agrometeorológicas e o uso de ferramentas de SIG e ainda deve-se constituir uma base histórica de dados para confronto com os dados de período restrito, possibilitando a identificação de comportamentos específicos e eventuais mudanças climáticas.

AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo financiamento do projeto 2010/10766-2 (Modelagem da produtividade da água em bacias hidrográficas com mudança de uso da terra).

REFERÊNCIAS

ALLEN, R.G.; WRIGHT, J.L.; PRUITT, W.O.; PEREIRA, L.S.; JENSEN, M.E. WATER REQUIREMENTS. In: HOFFMAN, G.J.; EVANS, R.G.; JENSEN, M.E.; MARTIN, D.L.; ELLIOTT, R.L. Design and Operation of Farm Irrigation Systems. 2. ed. Nebraska: American Society of Agricultural & Biological, 2007. Cap. 8, p. 208-288.

ARAUJO, G.L.; REIS, E.F.; MOREIRA, G.R. Correlações entre variáveis climatológicas e seus efeitos sobre a evapotranspiração de referência. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza, v. 5, n. 2, p.96-104, 2011.

BACK, A.J. Variação da evapotranspiração de referência calculada em diferentes intervalos de tempo. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 27, n. 1, p.139-145, jan/abr. 2007.

DAMIÃO, J.O.; HERNANDEZ, F.B.T.; SANTOS, G.O.; ZOCOLER, J.L. Balanço hídrico da região de ilha solteira, noroeste paulista. In: Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem, Uberaba, 2010. Disponível em: http://www.agr.feis.unesp.br/pdf/conird2010_damiaio.pdf. Acesso em: 09 jan. 2012.

FARIA, R.A.; SOARES, A.A.S.; SEDIYAMA, G.C.; RIBEIRO, C.A.Á.S. Demanda de irrigação suplementar para a cultura do milho no estado de minas gerais. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 4, n. 1, p.46-50, 2000.

MENDONÇA, J.C.; SOUSA, E.F.; BERNARDO, S.; DIAS, G.P.; GRIPPA, S. Comparação entre métodos de estimativa da evapotranspiração de referência (ET_o) na região Norte Fluminense, RJ. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 7, n. 2, p. 275-279, 2003.

MOREIRA, L.C.J.; DURAND, B.J.; TEIXEIRA, A.S.; ANDRADE, E.M. Variabilidade local e regional da evapotranspiração estimada pelo algoritmo sebal. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 30, n. 6, p.1148-1159, nov./dez. 2010.

SANTOS, G.O.; HERNANDEZ, F.B.T.; ROSSETTI, J.C. Balanço hídrico como ferramenta ao planejamento agropecuário para a região de Marinópolis, noroeste do estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza - CE, v. 4, n. 3, p.142-149, 2010.

VESCOVE, H.V.; TURCO, J.E. P. Comparação de três métodos de estimativa da evapotranspiração de referência para a região de araraquara-sp. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.25, n.3, p.713-721, set./dez. 2005.

UNESP. Área de Hidráulica e Irrigação. Sistema de Monitoramento Climático. Ilha Solteira. Disponível em: <http://clima.feis.unesp.br>. Acesso em: 01 jan. 2012.

Tabela 1. Coordenadas, altitude, denominação e municípios das estações.

LAT.	LONG.	ALT.	ESTAÇÃO	MUNICÍPIO
7714032	496467	357,0	BONANÇA	PEREIRA BARRETO
7741619	463107	337,0	ILHA SOLTEIRA	ILHA SOLTEIRA
7739092	520105	370,0	MARINÓPOLIS	MARINÓPOLIS
7785733	545403	436,1	PARANAPUÃ	PARANAPUÃ
7801759	555445	394,0	POPULINA	POPULINA
7730031	473994	426,0	SANTA ADÉLIA	PEREIRA BARRETO
7707917	504193	350,0	SANTA ADÉLIA PIONEIROS	SUD MENNUECCI

Tabela 2. Estimativa da evapotranspiração de referência no noroeste paulista em 2.011.

ESTAÇÃO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	MÉDIA
BONANÇA	4,5	4,6	3,2	3,5	3,1	2,8	3,3	4,1	5,0	4,3	5,1	5,1	4,1
ILHA SOLTEIRA	4,9	5,0	3,3	3,6	3,1	2,8	3,4	4,4	5,7	4,7	5,5	5,5	4,3
MARINÓPOLIS	4,9	4,5	3,3	3,5	2,9	2,5	3,4	4,3	5,3	4,5	5,1	5,0	4,1

PARANAPUÃ	4,5	4,3	3,0	3,5	2,8	2,5	3,0	3,8	4,9	4,4	4,9	4,7	3,9
POPULINA	4,6	4,4	3,2	3,6	3,1	2,7	3,3	4,3	5,4	4,5	4,8	4,1	4,0
SANTA ADÉLIA	5,1	5,2	3,7	4,0	3,5	3,2	4,0	5,1	6,2	4,8	5,2	5,6	4,6
STA ADÉLIA PIONEIROS	4,3	4,3	3,0	3,2	2,8	2,5	2,7	3,5	4,6	4,1	5,2	5,3	3,8
MÉDIA	4,7	4,6	3,2	3,6	3,0	2,7	3,3	4,2	5,3	4,5	5,1	5,0	

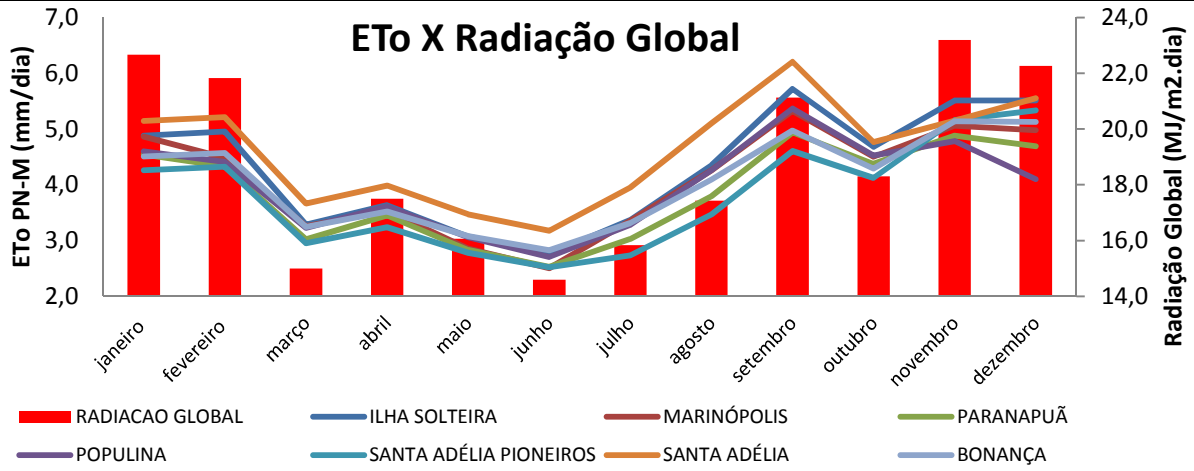


Figura 1. Médias mensais da evapotranspiração de referência e radiação global média da região.

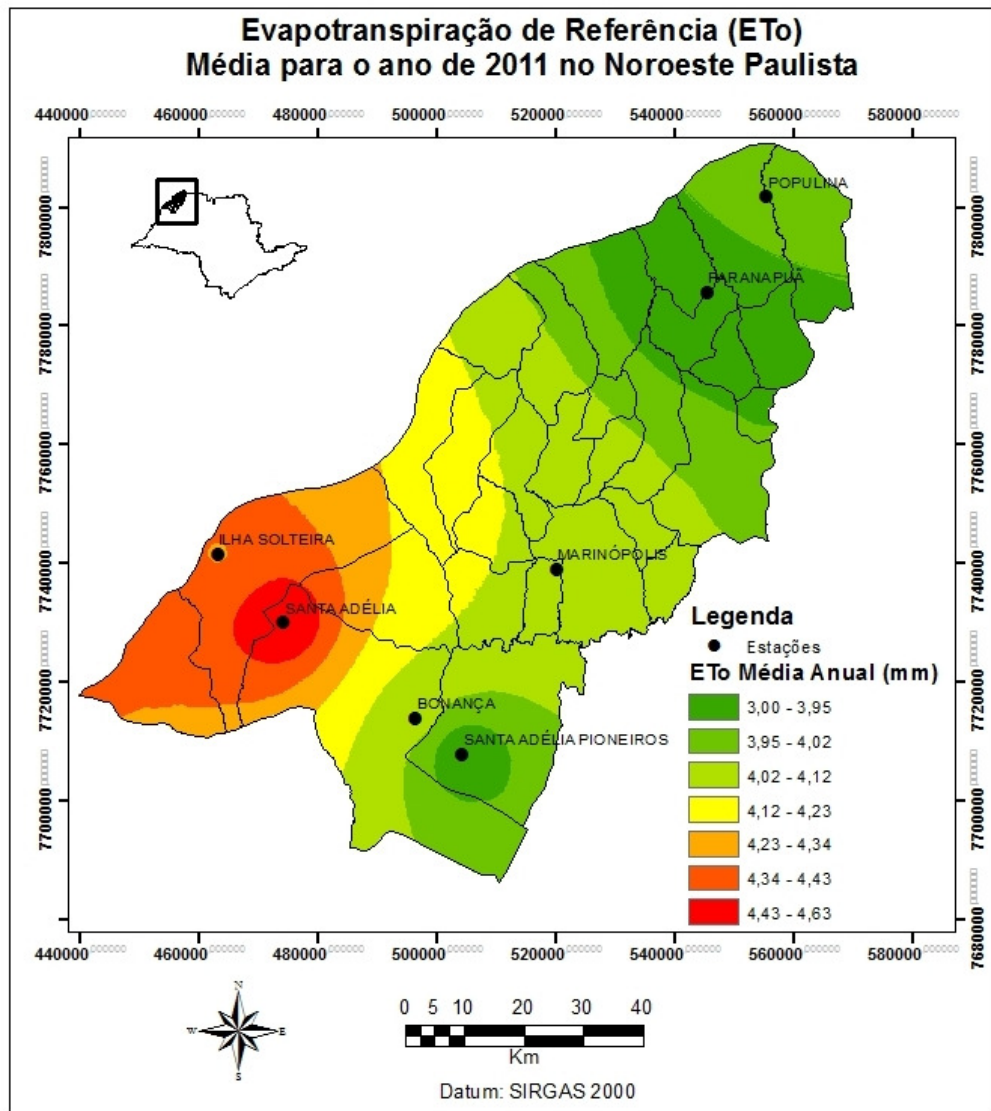


Figura 2. Mapa da média anual da evapotranspiração de referência (E_{To}) no noroeste paulista para o ano de 2011.