

# PRECIPITAÇÃO E EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA NO NOROESTE PAULISTA<sup>1</sup>

I.B. AMERICO<sup>2</sup>; F.B.T. HERNANDEZ<sup>3</sup>; SILVA, Y.F.<sup>3</sup>; A.H.C. TEIXEIRA<sup>4</sup>

**RESUMO:** O trabalho teve como objetivo interpolar dados de evapotranspiração de referência e precipitação nos anos de 2012 e 2013 no noroeste paulista através de oito estações agrometeorológicas a fim de caracterizar a distribuição espacial e temporal da precipitação e da evapotranspiração de referência, auxiliando o produtor na hora de escolher a melhor época de plantio. O ILWIS 3.3 foi utilizado como ferramenta de interpolação para melhor distribuição e visualização dos dados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Interpolação, coeficiente da cultura, estudos climáticos, evaporação, pluviosidade.

## PRECIPITATION AND REFERENCE EVAPOTRANSPIRATION IN THE NORTHWEST REGION OF SÃO PAULO STATE

**SUMMARY:** The work goal was to interpolate data reference evapotranspiration and rainfall in the years 2012 and 2013 on the northwest of São Paulo through eight agro-meteorological stations in order to characterize the spatial distribution of precipitation and evapotranspiration, assisting the producer in time choose the best planting time. The ILWIS 3.3 was used as interpolation tool for better distribution and display of data.

**KEYWORDS:** Interpolation, coefficient cultural, climate studies, evaporation, rainfall.

## INTRODUÇÃO

Num projeto de irrigação, a evapotranspiração da cultura (ETc) é a variável mais importante, pois determina qual a quantidade de água a ser repostada, de forma a manter a

---

<sup>1</sup> Projeto “Modelagem da Produtividade da Água em Bacias Hidrográficas com Mudanças de Uso da Terra”, financiado pela Fapesp (Processo 2.009/52.467-4)

<sup>2</sup> Graduanda em Agronomia na UNESP Ilha Solteira. Caixa Postal 34. CEP 15385-000, Ilha Solteira. [Isabaesso@gmail.com](mailto:Isabaesso@gmail.com)

<sup>3</sup> Professor Titular da UNESP Ilha Solteira. [fbhtang@agr.feis.unesp.br](mailto:fbhtang@agr.feis.unesp.br)

<sup>3</sup> Graduanda em Agronomia na UNESP Ilha Solteira. [Yanefsilva@gmail.com](mailto:Yanefsilva@gmail.com)

<sup>4</sup> Pesquisador da Embrapa Monitoramento por Satélite.

produtividade a níveis rentáveis. Sendo a  $ET_c$  em função da evapotranspiração de referência ( $ET_o$ ), a determinação desta passa a ser fundamental em projetos, no planejamento e no manejo da irrigação (MEDEIROS, 2002). O estudo do clima permite transpor os efeitos climáticos em custos econômicos, saúde, segurança e bem-estar. A aplicabilidade do conhecimento climatológico com vista a encontrar soluções de problemas práticos que afetam a humanidade pode ser feita em diferentes contextos, de entre os quais podemos salientar a aplicação da climatologia ao planejamento urbano e a aplicação da climatologia ao planejamento e preservação ambiental (FREITAS, 2013).

O conhecimento acerca do regime hídrico é fundamental nos estudos hidrológicos que servem como base para projetos de diferentes usos de água, tornando-se fator indispensável para um gerenciamento adequado dos recursos hídricos. A precipitação pluvial é uma das principais variáveis explicativas empregadas nos modelos de regionalização de vazão, sendo a precipitação média anual a mais utilizada (OLIVEIRA, 2010).

Definir o microclima juntamente com a  $ET_o$  e a distribuição temporal da precipitação em determinada região possibilita que produtores e empresas direcionem seus projetos de irrigação de acordo com as necessidades hídricas durante um determinado período, facilitando o manejo gerando produtividade e avanço na economia. Dessa forma o trabalho teve como objetivo levantar dados climáticos dos últimos dois anos e analisar se existe uma possível homogeneidade na região em relação à precipitação e a evapotranspiração.

Os mapas interpolados facilitam a análise tornando-a clara e objetiva, disponibilizando aos produtores dados que serão estudados na definição do microclima da região, assim o profissional e o produtor poderão escolher e desenvolver melhor um projeto de irrigação no período de maior estiagem e de maior evapotranspiração, variando de acordo com a época do ano e o tipo da cultura através da observação e comparação dos mapas climáticos.

## **MATÉRIAS E MÉTODOS**

Os dados de precipitação pluvial anual e evapotranspiração de referência ( $ET_o$ ) utilizados são provenientes da Rede Agrometeorológica do Noroeste Paulista operada pela Área de Hidráulica e Irrigação da UNESP Ilha Solteira e do CIIAGRO operado pelo Instituto Agrônomo de Campinas. O trabalho foi realizado com o auxílio do programa ILWIS 3.3 que interpolou a média dos anos de 2012 e 2013, gerando em mapas georeferenciados os valores de precipitação e  $ET_o$  pixel a pixel, então os mapas foram finalizados no ArcGis10. A  $ET_o$  foi calculada pela expressão de Penman-Monteith (Allen et al, 1998).

Tabela 1 - Sensores utilizados nas estações agrometeorológicas -

Modelo	Descrição	Tipo Sensor	Fabricante
CS109	BARÔMETRO	PRESSAO/ATM	VAISALA
03002-L12	ANEMÔMETRO	DIR/VENTO	YOUNG
NR-LITE-L12	NET RADIÔMETRO	RAD/LIQUIDA	KIPP & ZONEN
LI190SB-L19	QUANTUM	PAR	LI-COR
CS215-L14	SENSOR TEMPERATURA E UMIDADE RELATIVA	TEMP/UMR	CAMPBELL
TB4-L15	PLUVIÔMETRO	PLUVIOMETRO	CAMPBELL
LI200X-L18	PIRANÔMETRO	RAD/GLOBAL	LI-COR
CR1000-ST-SW-NC	DATALOGGER CR1000	DATALOGGER	CAMPBELL

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Tabela 2 - Precipitação média no noroeste paulista (mm/ano)-

ESTACAO	2012	2013	MÉDIA
BONANÇA	1.371	1.065	1.218
ILHA SOLTEIRA	929	1.461	1.195
ITAPURA	1.091	1.033	1.062
MARINOPOLIS	861	1.116	989
PARANAPUÃ	1.264	1.113	1.189
POPULINA	1.281	1.215	1.248
SANTA ADÉLIA (S.A)	1.158	1.124	1.141
S.A PIONEIROS	1.580	1.101	1.341
SANTA FÉ DO SUL	1.197	1.090	1.143
MINIMA	861	1.033	989
MÁXIMO	1.580	1.461	1.341
MÉDIA	1.192	1.146	1.169

A tabela 2 mostrou que a média da precipitação no ano de 2013 diminuiu apenas 46 mm em relação a 2012. Marinópolis e Ilha Solteira registraram aumento na chuva de 255 mm e 532 mm respectivamente, sendo que em 2012 a pluviosidade não chegou a atingir 1.000 mm durante todo o ano nas duas estações.

S.A Pioneiros registrou maior índice de pluviosidade no ano de 2012 com 1.580 mm e apesar de ter chovido menos em 2013 ainda sim manteve a maior média entre os dois anos, chegando acumular 1.341 mm no ano.

Na figura 1 o mapa da média dos dois anos mostrou que apenas Marinópolis choveu menos que 1.000 mm ao longo do ano e houve boa distribuição do índice pluviométrico na região de S.A. Pioneiros.

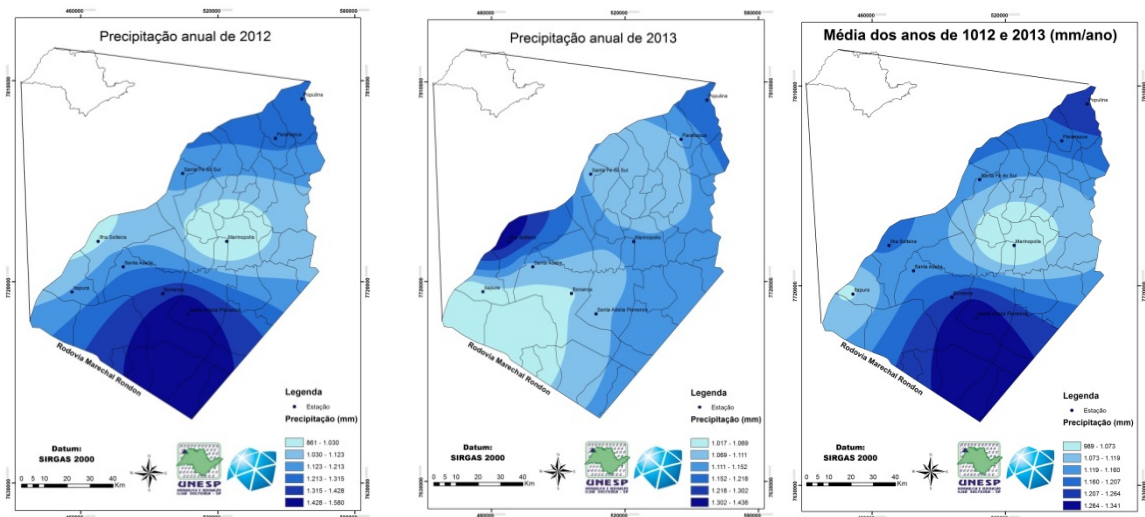


Figura 1 - Precipitação total (mm) em 2012, 2013 e média dos dois anos.

A Tabela 3 mostra que evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>) na região mantém médias entre 3,5 e 4,5 mm/ano, apenas Santa Adélia manteve uma média de 3,8 mm/dia nos dois períodos analisados. Se compararmos com a chuva, Bonança foi a estação que registrou maior média, porém a menor media em relação à ET<sub>o</sub>, com apenas 3,5 mm/dia. Os mapas caracterizam homogeneidade na distribuição da ET<sub>o</sub> na região, o que permite afirmar que não houve grandes alterações na variável durante os dois anos.

Tabela 3 - Evapotranspiração de referência média do noroeste paulista (mm/dia).

ESTAÇÃO	2012	2013	MÉDIA
BONANÇA	3,9	3,8	3,5
ILHA SOLTEIRA	4,6	4,2	4,4
ITAPURA	4,3	4,2	4,2
MARINOPOLIS	4,2	4,1	4,1
PARANAPUÃ	4,1	3,9	4,0
POPULINA	4,1	3,8	3,9
SANTA ADÉLIA (S.A)	4,7	4,3	4,5
S.A PIONEIROS	3,8	3,8	3,8
MINIMO	3,8	3,8	3,5
MÁXIMO	4,7	4,3	4,5
MÉDIA	4,2	4,0	4,0

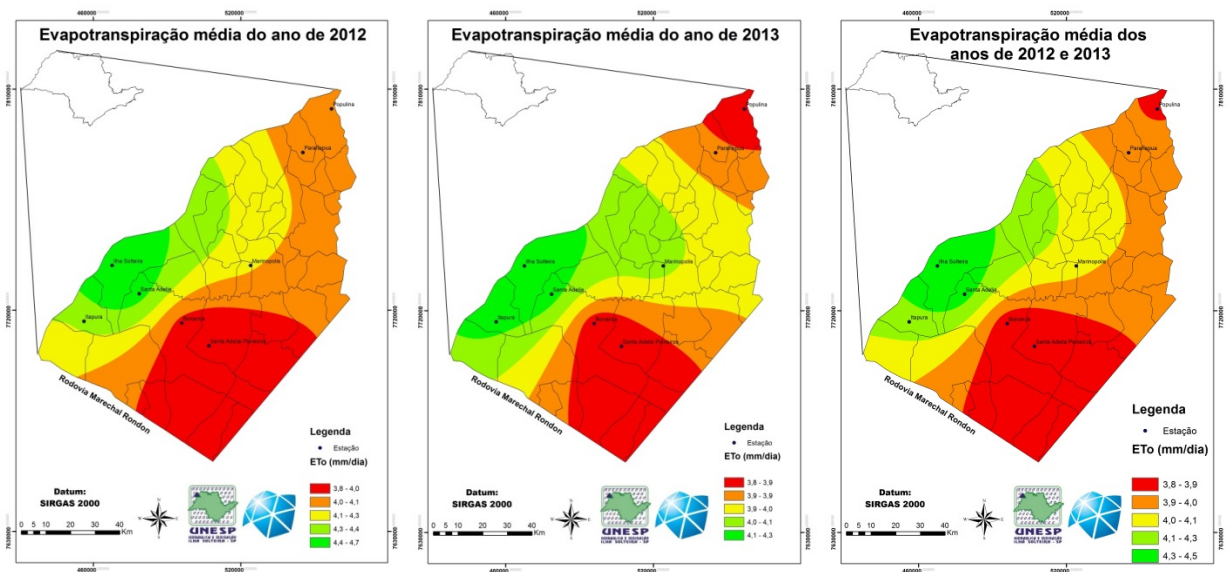


Figura 2 - Evapotranspiração média (mm/dia) em 2012, 2013 e média dos dois anos.

## CONCLUSÃO

A distribuição das variáveis em mapas interpolados permitiu a caracterização da região em relação à ETo e precipitação. A ETo manteve-se praticamente constante, variando pouco. Em relação à precipitação os mapas permitiram uma análise espacial e temporal auxiliando quem deseja ter conhecimento sobre a média pluvial anual de fácil entendimento e visualização. Ambos os mapas permitiram a obtenção de dados sobre as principais variáveis utilizadas na determinação de um microclima e balanço hídrico da região.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. CropEvapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements, Rome: FAO, 1998, 301p. Irrigation and Drainage Paper 56.

ARAUJO, A.N. Simulação hidrológica com o uso de chuva estimada por satélite. Dissertação de mestrado Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2006.

MEDEIROS, A.T. Estimativa da evapotranspiração de referência a partir da equação de Penman-Monteith, de medidas lisimétricas e de equações empíricas, em Paraipaba, CE. 2002. 103 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" Universidade de São Paulo (USP), Piracicaba, 2002.

OLIVEIRA, L.F.C.; FIOREZE, A.P.; MEDEIROS, A.M.M. Comparação de metodologias de preenchimento de falhas de séries históricas de precipitação pluvial anual. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental v 14, n.11, p1186-1992,2010. Campina Grande, PB, UAEEF/UFCG. Aprovado em 09/08/2010. Disponível em: <<http://www.agriambi.com.br>> Acesso em: 24 de Abril de 2014.

UNESP - Área de Hidráulica e Irrigação. Canal Clima. Disponível em: <http://clima.feis.unesp.br>. Acesso em: 22 março de 2014.