

ANÁLISE DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO EM AREIA – PB, EM ANOS DE OCORRÊNCIA DE “EL NIÑO”

T. S. dos SANTOS⁽¹⁾; J. F. da COSTA FILHO⁽²⁾; T. F. F de SÁ⁽³⁾; T. S. A. da COSTA⁽⁴⁾; D. C. BARACHO⁽⁵⁾; E. C. S. MARINHO⁽⁶⁾

1 Graduanda do Curso de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias-UFPB, Areia-PB; E-mail: tarciana.agronomia@gmail.com; 2 Eng. Agrônomo, Prof. Doutor, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba – CCA-UFPB, Areia-PB; 3 Tecnóloga em Geoprocessamento, Profa. IFPB-Campus Picuí-PB; 4 Eng. Agrônoma, Mestranda em Manejo de Solo e Água-PPGMSA, CCA-UFPB, Areia-PB; 5, 6 Graduandos do Curso de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias-UFPB, Areia-PB

Apresentado no XVII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 18 a 21 de Julho de 2011 – SESC Centro de Turismo de Guarapari, Guarapari - ES.

RESUMO: O objetivo principal desse trabalho foi avaliar o comportamento da evapotranspiração de referência (ET_o) em Areia-PB, em anos de ocorrência do El Niño. Os dados meteorológicos diários da temperatura média do ar, umidade relativa, vento, precipitação e insolação, da série 1974-2010, obtidos na Estação Meteorológica do CCA/UFPB, foram processados e analisados para o cálculo da ET_o e demais variáveis. Usou-se para a estimativa da evapotranspiração de referência o programa Reference Evapotranspiration (Ref-ET). A ET_o estimada nos anos estudados foi sempre superior à evapotranspiração média mensal (ET_o média) em praticamente todos os meses dos anos estudados. Os maiores valores da ET_o corresponderam aos anos 1993, 1998, 1999 e 2010, respectivamente, e coincidiram com a quadra menos chuvosa do ano, outubro, novembro, dezembro e janeiro.

PALAVRAS-CHAVE: Agrometeorologia, evapotranspiração de referência, El Niño.

ABSTRACT: The main objective of this study was to evaluate the behavior of the reference evapotranspiration (ET_o) in Areia, Brazil, in years of occurrence of El Niño. Daily meteorological data of air temperature, relative humidity, wind, rainfall and sunshine, series 1974-2010, obtained from the meteorological station of the CCA/UFPB were processed and analyzed to calculate the ET_o and other variables. It used to estimate reference evapotranspiration program Reference Evapotranspiration (Ref-ET). The ET_o, estimated in the years studied were higher than the average monthly evapotranspiration (ET_o average) in almost all months of the year. It was observed that the highest values of ET_o corresponded to the driest years of the series, ie 1993, 1998, 1999 and 2010, respectively, and coincided with the dry period of the year, October, November, December and January.

KEYWORDS: Agrometeorology, reference evapotranspiration and El Niño.

INTRODUÇÃO: A transferência de água para a atmosfera, no estado de vapor, quer pela evaporação de superfícies líquidas, quer pela evaporação de superfícies úmidas ou pela

transpiração vegetal, constitui importante elemento do ciclo hidrológico. A Evaporação Potencial (EP) - evapo(transpi)ração (evaporação + transpiração) é a perda de água por evaporação do solo e transpiração das plantas para a atmosfera de uma superfície saturada exposta as condições reinantes de fatores meteorológicos. O processo da evapotranspiração depende fundamentalmente da energia disponível. O El Niño, conceitualmente, constitui-se do aquecimento anormal das águas superficiais do setor centro-leste do Oceano Pacífico, predominantemente na sua faixa equatorial, sendo um dos responsáveis por anos considerados secos ou muito secos. O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento da evapotranspiração em anos de El Niño, no município de Areia – PB.

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi desenvolvido no Centro de Ciências Agrárias (CCA) -Universidade Federal da Paraíba - UFPB, Campus II, Areia - PB, (Lat. - 6° 58'; Long. 35° 41'; Alt. 574 m). O clima no município de Areia tem uma temperatura média anual de 24,0 °C, com uma umidade relativa, média em torno de 80% e precipitação média anual de 1400 mm. Dados diários das temperaturas máximas e mínimas do ar, umidade relativa, velocidade do vento e insolação, da série 1974/2010 foram coletados na Estação Agrometeorológica do CCA/UFPB, foram analisados para o cálculo da evapotranspiração (ET_o). Para o cálculo da (ET_o) foi usada a metodologia proposta por Allen (1992), usando-se o software Reference Evapotranspiration (Ref-ET), conforme equação de Penman-Monteith:

$$ET_o = \frac{0,408\Delta (Rn-G) + \left(\frac{900 U_2}{T+237}\right) (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma (1+0,34 U_2)}$$

ET_o = é a evapotranspiração de referência diária (mm); **Rn** = é o saldo diário de radiação (MJ.m⁻².dia⁻¹); **G** = é o fluxo de calor no solo diário (MJ.m⁻².dia⁻¹); **T** = é a temperatura média diária do ar (°C); **U₂** = é a velocidade do vento média diária a 2 m de altura (m.s⁻¹); **e_s** = é a pressão da saturação do vapor média diária (kPa); **e_a** = é a pressão atual de vapor média diária (kPa); **Δ** = é a declividade da curva de pressão de vapor no ponto de **T_{med}** (kPa °C⁻¹).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Comparam-se na figura 1 a evapotranspiração estimada em ano de ocorrência de El Niño (1979) com a evapotranspiração média mensal da série 1974 – 2010. Observa-se na referida figura que a ET_o em 1979, esteve durante 7 meses abaixo da ET_o média em Areia-PB. Apenas no mês de setembro a ET_o (1979) esteve acima da ET_o média e nos meses de outubro, novembro, dezembro, janeiro e fevereiro, as estimativas da ET_o estiveram bem próximas. Um ponto importante a se destacar na análise da figura é que, os menores valores da ET_o foram verificados nos meses de abril, maio, junho e julho, correspondente a quadra mais chuvosa de Areia. Os maiores valores da ET_o coincidiram com os meses de outubro, novembro, dezembro e janeiro que corresponde a um período de baixa umidade relativa e altas temperaturas.

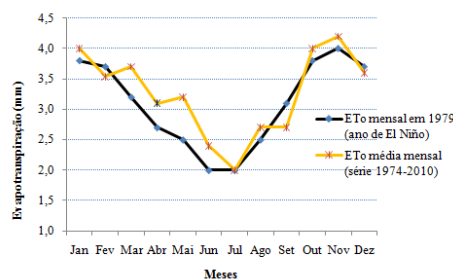


Figura 1 – Evapotranspiração diária média mensal (série 1974-2010) e evapotranspiração em 1979 (ano de El Niño) em Areia-PB

Quando se analisa a precipitação ocorrida em 1979 (1133 mm) em relação a média histórica para Areia (1400 mm), verifica-se que houve um desvio negativo de 267 mm (1400 – 1133), que corresponde a 19,0 %. Daí a ETo (1979) para este mês ter sido maior que a ETo (média), pois havendo maior disponibilidade de água, associada a alta demanda evaporativa do ar, a tendência é a elevação da taxa de ETo.

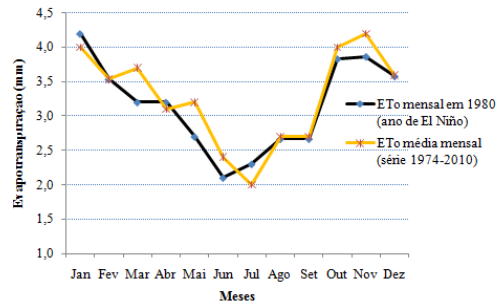


Figura 2 – Evapotranspiração diária média mensal (série 1974-2010) e evapotranspiração em 1980 (ano de El Niño) em Areia-PB

Da mesma forma que a figura anterior, a análise da figura 2 nos permite afirmar que a ETo (1980) quando comparada a ETo (média) esteve sempre próxima desta, denotando que no ano de 1980 a precipitação acumulada deste ano (1250 mm) foi um pouco maior que a de 1979 (1133 mm), havendo portanto mais água para o processo de evapotranspiração. Verifica-se, entretanto, na figura acima que as menores taxas de evapotranspiração ocorreram nos meses de maio, junho, julho, agosto e setembro e as maiores taxas corresponderam aos meses de outubro, novembro, dezembro e janeiro. Quanto a figura 3, verifica-se um comportamento diferenciado da ETo (1990) em relação a ETo (média mensal), quando se compara com as duas figuras anteriores. Em nove meses do ano, janeiro, março, junho, julho, agosto, setembro, outubro, e novembro a ETo (1990) esteve sempre acima da ETo (média), em 3 meses foi igual e apenas no mês de maio foi menor que a ETo (média mensal). Como não poderia ser diferente, a ETo em anos de El Niño, flutua conforme a disponibilidade de água do período chuvoso, bem como, da variabilidade da temperatura do ar e da umidade relativa. Portanto, há que se considerar, conforme análise feita anteriormente, que os menores valores de ETo corresponderam aos meses de maio, junho, julho e agosto e os maiores valores corresponderam aos meses de outubro, novembro, dezembro e janeiro.

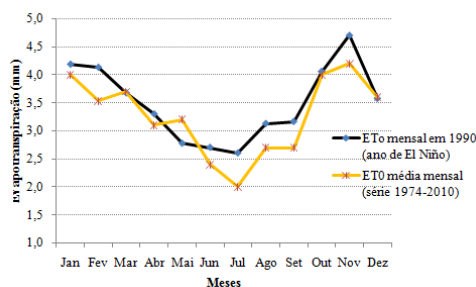


Figura 3 – Evapotranspiração diária média mensal (série 1974-2010) e evapotranspiração em 1990 (ano de El Niño) em Areia-PB.

Para o ano de 1991 verifica-se que em seis meses do ano, fevereiro, abril, julho, agosto, setembro e novembro a ETo esteve acima da ETo (média mensal), caracterizando deste modo um ano em que as chuvas também estiveram próximas à média histórica, favorecendo assim a taxas maiores de ETo. Neste ano choveu também acima dos 1000 mm em Areia, exatamente, 1165 mm.

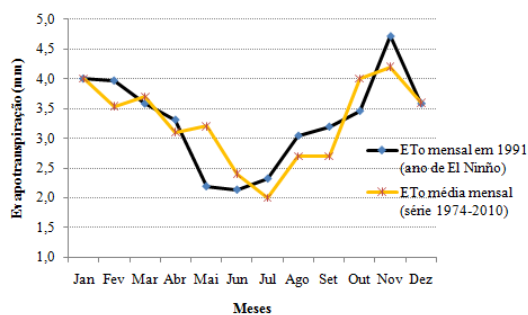


Figura 4 – Evapotranspiração diária média mensal (série 1974-2010) e evopotranspiração em 1991 (ano de El Niño) em Areia-PB

Analisando-se a Figura 4, e comparando-se com os dados das figuras anteriores, verifica-se uma grande diferença no comportamento da ETo. Observa-se no gráfico que a ETo (1993) esteve praticamente acima da ETo (média mensal) em quase todos os meses do ano, indicando que em todo período a temperatura do ar e a umidade relativa foram elementos determinantes nesse comportamento. Nesse ano a ocorrência do El Niño foi considerada como severa, afetando consideravelmente a produção agrícola, principalmente a produtividade das frutíferas.

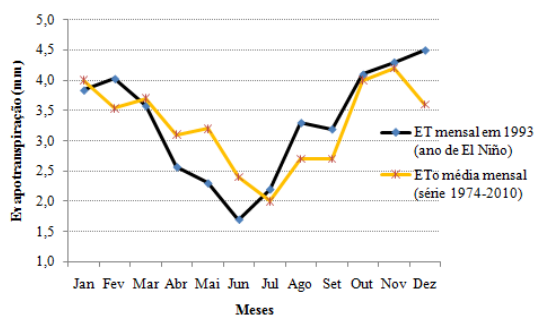


Figura 5 – Evapotranspiração diária média mensal (série 1974-2010) e evopotranspiração em 1993 (ano de El Niño) em Areia-PB

Analisando-se agora a figura 5, verifica-se um comportamento semelhante a figura 4. Em praticamente todos os meses do ano, a ETo (1998) esteve acima da ETo (média mensal). Como em 1993 o total acumulado das chuvas (950 mm) em 1998, foi inferior a normal climatológica de Areia (1400 mm). As altas temperaturas e baixa umidade relativa registradas no período elevaram as taxas de evapotranspiração.

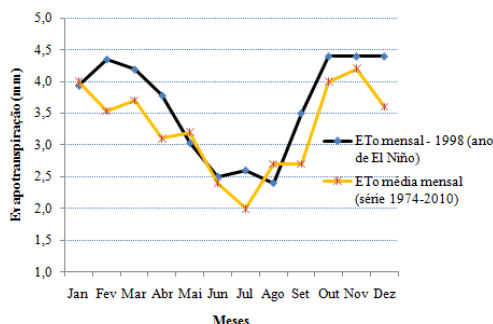


Figura 6 – Evapotranspiração diária média mensal (série 1974-2010) e evopotranspiração em 1998 (ano de El Niño) em Areia-PB

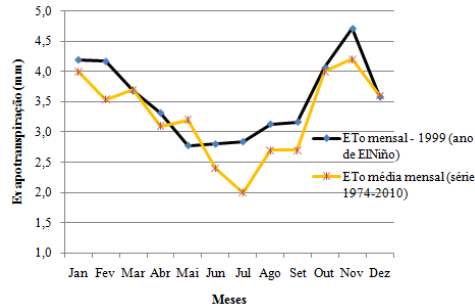


Figura 7 – Evapotranspiração diária média mensal (série 1974-2010) e evapotranspiração em 1999 (ano de El Niño) em Areia-PB

Da mesma forma que a análise realizada na figura anterior, observa-se também na figura 7 que nos meses de janeiro, fevereiro, abril, junho, julho, agosto, setembro, outubro e novembro a ETo (1999) foi maior que a ETo (média mensal). Como ocorre normalmente em anos de El Niño, as temperaturas tendem a se elevar, a umidade relativa tende a baixar e as chuvas tendem a diminuir. Portanto, as altas taxas de evapotranspiração ocorridas nos anos de 1993, 1998 e 1999, considerados anos severos de El Niño.

CONCLUSÃO: As taxas de evapotranspiração de referência ETo estimadas em anos de El Niño, estiveram abaixo da evapotranspiração média mensal ETo média, praticamente em todos os meses do ano. Os anos de 1993, 1998 e 1999, foram considerados os mais secos da série estudada, apresentando desvios negativos em relação à média histórica de 620,9, 449,9, 460,4 correspondente a 44,0%, 32,0% e 33,0%, respectivamente e altas taxas de evapotranspiração. Nos anos considerados secos é fundamental que os produtores realizem irrigações suplementares para assegurar a produção dos cultivos principalmente nos meses de outubro, novembro, dezembro e janeiro, considerada a quadra menos chuvosa do ano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop e evapotranspiration** – Guidelines for computing crop water requirements. Roma: FAO,1998. 297p (FAO Irrigation and Drainage Paper, 56).

BURMAN, R., POCHOP, L., **Evaporation, evapotranspiration and climatic data.** Developments in Atmospheric Science, 22, Elsevier, Amsterdam, 1994.

SANTANA E SILVA, J. J.; OLIVEIRA, F. A. Balanço hídrico do projeto de irrigação de São Desidério. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola. 9, Campina Grande, 1980, **Anais...** Campina Grande: SBEA,1980, V. 1, P. 80-84.

MONTEITH, J. L., UNSWORTH, M. H., 1990. Principles of Environmental Physics, **Edward Arnold**, London, second edition, 291 pp.