

# SOFTWARE PARA A ESTIMATIVA DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA PELO MÉTODO DE PENMAN-FAO

Ana Alexandrina Gama da SILVA<sup>1</sup>, Luis Carlos NOGUEIRA<sup>2</sup>,  
André Ribeiro DIAS<sup>3</sup> e Jaime Costa MOTA<sup>4</sup>

## RESUMO

Este trabalho teve como principal objetivo o desenvolvimento de um software para a estimativa da evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>) pelo método de Penman, conforme apresentado pela FAO. Os menus explicativos e os botões da barra de ferramentas, no padrão Windows, foram dispostos de forma a permitir a operação sequencial ou aleatória das seguintes funções: inserir séries de dados diários, mensais ou anuais, deletar dados e/ou séries, editar registros, calcular a ET<sub>o</sub> ou a média da ET<sub>o</sub> para um período pré-determinado, configurar impressora, imprimir relatórios, gerar backup de registros em disquete e ler dados em disquete. Os dados de entrada do programa são: a) dados fixos: código da série, nome da estação, município, coordenadas geográficas, pressão atmosférica, altura de obtenção da velocidade do vento, unidade da radiação no topo da atmosfera e unidade da velocidade do vento; b) dados variáveis: temperatura do ar, umidade relativa do ar, insolação, insolação teórica, radiação no topo da atmosfera, velocidade do vento e precipitação. O manual de utilização do software, escrito de forma simples, especifica os dados de entrada e as informações necessárias ao sistema de cálculo da ET<sub>o</sub>.

## INTRODUÇÃO

A estimativa da evapotranspiração de uma cultura (ET<sub>c</sub>) envolve um processo que se desenvolve em duas etapas: na primeira, uma equação empírica ou semi-empírica é utilizada para estimar-se a evapotranspiração da cultura de referência (ET<sub>o</sub>). Na segunda, a ET<sub>c</sub> é obtida multiplicando-se ET<sub>o</sub> por K<sub>c</sub>, onde o K<sub>c</sub> é o coeficiente de cultivo que integra as características da cultura e do clima (PERES et. al. 1995).

A utilização dos modelos empíricos para a estimativa da ET<sub>o</sub>, quando não ajustados às condições locais, têm levado, em geral, ao super ou subdimensionamento de projetos de irrigação e a aplicação da água em déficit ou em excesso. No entanto, por apresentarem equações matemáticas menos complexas, estes têm sido frequentemente utilizados. Uma alternativa para minimizar o problema é a utilização dos métodos semi-empíricos tais como os métodos de Penman e o de Penman-Montheith, que permitem estimativas mais confiáveis da demanda climática de um local (DOORENBOS & PRUITT, 1975; ALLEN et. al. 1989; PERES et. al. 1995).

Com o objetivo de facilitar a aplicação desses métodos, apresenta-se neste trabalho um software para estimativa da ET<sub>o</sub> pelo método de Penman, desenvolvido em linguagem DELPHI 1.0, com menus explicativos e botões da barra de ferramentas no padrão Windows.

## MATERIAL E MÉTODOS

A evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>) foi estimada pelo método de Penman conforme apresentado por DOORENBOS & PRUITT (1975).

Os dados de entrada do programa são: a) dados fixos: código da série, nome da estação, município, coordenadas geográficas, pressão atmosférica, altura de obtenção da velocidade do vento, unidade da radiação no topo da atmosfera e unidade da velocidade do vento; b) dados variáveis: temperatura média do

<sup>1</sup> Agrometeorologista, M. Sc., EMBRAPA-CPATC, Caixa Postal 44, CEP 49001-970, Aracaju-SE, Brasil.  
e-mail: anagama@cpatc.embrapa.br

<sup>2</sup> Eng.-Agr., M. Sc., EMBRAPA-CPATC, e-mail: nogueira@cpatc.embrapa.br.

<sup>3</sup> Estudante de informática da UNIT e estagiário da EMBRAPA-CPATC.

<sup>4</sup> Programador da EMBRAPA-CPATC, e-mail: jaime@cpatc.embrapa.br

ar. unidade relativa do ar. insolação. insolação teórica. radiação no topo da atmosfera. velocidade do vento e precipitação.

Os menus explicativos e os botões da barra de ferramentas, no padrão Windows, foram dispostos de forma a permitir a operação sequencial ou aleatória das seguintes funções: inserir séries de dados diários, mensais ou anuais, deletar dados e/ou séries, editar registros, calcular a ETo ou a média da ETo para um período pré-determinado, configurar impressora, imprimir relatórios, gerar backup de registros em disquete e ler dados em disquete.

O sistema executa os cálculos e emite o relatório conforme o tipo de série digitada (diária, mensal ou anual).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados, de acordo com a escolha do usuário nos menus de edição, são expressos na forma de tabelas com informações diárias, mensais ou anuais das variáveis: dia, mês, ano, temperatura, umidade relativa, vento, insolação, radiação, evapotranspiração, precipitação e outras conforme apresenta-se na Tabela 1.

Tabela 1. Tela de visualização dos relatórios.

Relatório por Série									
Relatório									
Código da Série : bxt01			Estação : teste01			Município : Aracaju			
Coordenadas		Latitude: 10 ° 57' 3" Sul				Altitude : 3,9m			
Geográficas :		Longitude: 37 ° 3' 7" Oeste							
Pressão Atmosférica: 756 mmHg					Velocidade do Vento a 2 m				
Periodicidade : Diária									
Data	T(°C)	UR(%)	U2(m/s)	n(hora)	N(hora)	Ro (mm)	ECA(mm)	PP(mm)	ETo(mm)
01/09/1996	28.00	70	2.00	8.60	12.00	15.50	6.00	0.00	5.49
02/09/1996	27.30	80	2.00	8.70	12.00	15.50	8.00	0.00	5.21
03/09/1996	27.30	75	2.00	8.70	12.00	15.50	8.00	0.00	5.31
04/09/1996	28.00	77	2.40	8.80	12.00	15.50	7.00	0.00	5.52
05/09/1996	26.10	79	2.60	9.00	12.00	15.50	8.00	0.00	5.24
06/09/1996	26.60	79	3.00	9.00	12.00	15.50	8.00	0.00	5.42

OK

## CONCLUSÕES

O manual da utilização do software, escrito de forma simples, especifica os menus da tela principal, telas de edição e outras informações necessárias ao sistema de cálculo da ETo.

## BIBLIOGRAFIA

- ALLEN, R.G.; JENSEN, M.E.; WRIGHT, J.L.; BURMAN, R.O. Operational estimates of reference evapotranspiration. Agronomy Journal, Madison, 81:650-62, 1989.
- DOORENBOS, J. & PRUITT, J.O. Guide lines for predicting crop water requirements. Rome. FAO. 1975. 179p. (FAO Irrigation and Drainage Paper, 24).
- PERES, J.G.; PEREIRA, A.R.; FRIZZONE, J.A. Avaliação do modelo de Penman-Montheith para estimativa da evapotranspiração de referência padronizada pela FAO. In: Simpósio Nacional de Agrometeorologia. Aracaju, SE. Anais: Aracaju, UFS, 1995. P.79-87.