

ESTIMATIVA DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL DA INTERBACIA DO RIO PIRAQUÊ-AÇU

EDUARDO M. ULIANA¹, JOSÉ G. F. DA SILVA², CAMILA A. da S. MARTINS³

¹Eng. Ambiental, Mestrando em Produção Vegetal. Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA/UFES), Alegre - ES, Fone: (0xx28)35528984, morganeliana@gmail.com

²Eng. Agrícola, D.Sc. Engenharia Agrícola, Pesquisador Incaper

³Eng. Agrônoma, Doutoranda em Produção Vegetal. Bolsista CAPES/REUNI. Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA/UFES), Alegre - ES

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 deste trabalho foi estimar a evapotranspiração potencial (ETP) para a interbacia do Rio Piraquê-Açu que fica localizada no Estado do Espírito Santo. Com utilização do CALCLI foram estimados os valores de temperatura das seis localidades da área em estudo. Estimou-se a evapotranspiração potencial pelo método de Penman-Monteith, a partir de regressão linear dos dados obtidos pelos métodos de Camargo e Thornthwaite. Os valores de ETP destas localidades foram interpolados utilizando-se de um sistema SIG, obtendo os mapas de ETP da interbacia do Rio Piraquê-Açu. Conclui-se que a ETP mensal na área em estudo varia entre 53 e 167 mm. Entre os meses de outubro e março ocorrem os maiores valores de ETP e entre os meses de abril e setembro os menores valores.

PALAVRAS-CHAVE: evapotranspiração potencial, bacia hidrográfica.

ESTIMATE OF THE POTENTIAL EVAPOTRANSPIRATION OF INTERBASIN OF THE RIO PIRAQUÊ-AÇU

ABSTRACT: The objective of this work was to estimate the potential evapotranspiration (ETP) for the interbasin of the Rio Piraquê-Açu which is located in the State of the Espírito Santo. With use of CALCLI were estimated temperature values of the six localities of the study area. We estimated the potential evapotranspiration by Penman-Monteith, from linear regression of data obtained by the methods of Camargo and Thornthwaite. The estimated values of ETP these places were interpolated using a GIS system, obtaining maps of the ETP of the interbasin of the Rio Piraquê-Açu. It was concluded that the ETP monthly in the study area varies between 53 and 167 mm. Between the months from October and March there were the highest values of ETP and between the months from April and September the lowest values.

KEYWORDS: Potential evapotranspiration, watershed.

INTRODUÇÃO: De acordo com o mapa de otobacias hidrográficas do Espírito Santo (nível 4) elaborado pelo Instituto Jones dos Santos Neves (2009), a interbacia do Rio Piraquê-Açu possui área de 3117,08 km² e código de identificação igual a 7711. Localizando-se na região leste do Estado. Considera-se evapotranspiração como sendo a perda de água por evaporação

do solo e transpiração da planta. Para Tucci e Beltrame (2001), a evapotranspiração é importante para obtenção do balanço hídrico de uma bacia hidrográfica e principalmente, para obtenção do balanço hídrico agrícola, que poderá envolver o cálculo da necessidade de irrigação. Pereira, Angelocci e Sentelhas (2002), definem evapotranspiração potencial (ETP) como sendo a quantidade de água que seria utilizada por uma superfície vegetada com grama, com altura entre 8 e 15 cm, em crescimento ativo, cobrindo totalmente a superfície do solo, e sem restrição hídrica. Considera-se a evapotranspiração nestas condições como referência. Objetivou-se com este trabalho, estimar a evapotranspiração potencial mensal para ainterbacia do rio Piraquê-Açu, localizada no Estado do Espírito Santo.

METODOLOGIA: Na Bacia do Rio Piraquê-Açu existe seis pluviômetros instalados e operando, pertencentes a Agência Nacional das Águas - ANA, com série longa de dados. Estes pluviômetros foram tomados como referência para obtenção da estimativa da evapotranspiração, devido ao fato de se ter prontamente disponível os dados pluviométricos, para se possam realizar estudos de necessidade hídrica para a região. Utilizando-se do CALCLI (STOCK; FEITOZA; CASTRO, 1991) procedeu-se a estimativa da temperatura média mensal necessária à estimativa da ETP pelos métodos de Camargo (1971) e Thornthwaite (1948). A ETP estimada pelo método de Camargo (1971) foi obtida pela equação:

$$ETP = 0,01 Q_0 T(ND)$$

em que:

Q_0 é a irradiância solar global extraterrestre, expressa em milímetros de evaporação equivalente por dia;

T é a temperatura média do ar (°C), no período considerado;

ND é o número de dias do período considerado.

A ETP estimada pelo método de Thornthwaite (1948) foi obtida pelas equações:

$$ET_p = 16(10T_n/I)^a \text{ para } 0 \leq T_n < 26,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Com a correção a equação fica: $ETP = ET_p \cdot \text{Correção}$.

onde :

T_n é a temperatura média do mês em °C;

n representa o mês. n = 1 é janeiro, n = 2 é fevereiro.

I é um índice que expressa o nível de calor disponível na região e é obtido pela fórmula

$$\sum_{n=1}^{12} (0,2T_n)^{1,514},$$

Correção = $\left(\frac{ND}{30}\right) (N/12)$ em que ND é o número de dias do mês e N é o fotoperíodo mensal.

Com os valores de ETP estimados por esses métodos, utilizou-se de uma equação de regressão linear múltipla de forma a estimar os valores obtidos com o método de Penman-Monteith (1998). A equação de regressão utilizada tal foi:

$$y = 0,17531 + 1,28185(V1) - 0,36008(V2)$$

onde:

y é o valor de log(valor de ETP obtido pelo método de Penman-Monteith);

V1 é o valor de log(valor de ETP obtido pelo método de Camargo);

V2 é o valor de log(valor de ETP obtido pelo método de Thornthwaite);

Como a equação de regressão utiliza dados transformados, é necessário realizar a operação de inversão do parâmetro ($ETP \text{ (mm/mês)} = 10^y$). Após a obtenção dos valores de ETP, foi realizada a espacialização destes resultados, utilizando o método do inverso do quadrado das distâncias. A espacialização dos resultados foi realizada utilizando-se do software ArcGis 9.3.1. Com isso, foi possível obter mapas da evapotranspiração potencial mensal da interbacia do Rio Piraquê-Açu.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os valores estimados da evapotranspiração mensal, obtidos através da equação de regressão para as seis localidades da interbacia do rio Piraquê-Açu são apresentados na Tabela 1.

TABELA 1 - Localidades e valores estimados da evapotranspiração potencial mensal (mm) para a interbacia do Rio Piraquê-Açu.

LAT.	LONG.	ALT.	LOCAL	MUNICÍPIO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
-19,958	-40,154	32	Santa Cruz	Aracruz	166	138	139	95	75	63	68	82	97	121	136	157
-19,750	-40,043	5	Riacho	Aracruz	167	139	139	96	76	63	69	83	98	121	136	157
-19,588	-40,198	43	Jacupemba	Aracruz	167	139	131	96	75	63	69	83	98	121	136	157
-19,830	-40,272	58	sede	Aracruz	166	138	131	95	75	62	68	82	97	120	136	157
-19,937	-40,401	50	sede	Fundão	167	139	131	95	75	62	68	82	97	121	136	157
-19,966	-40,537	658	Valsugana Velha	Santa Teresa	130	108	107	81	65	53	57	70	86	110	117	128

Os valores de ETP mensal na interbacia do Rio Piraquê-Açu variam entre 53 e 167 mm e possuem mediana igual a 102,5 mm. Observa-se que entre os meses de outubro e março ocorrem os maiores valores de ETP mensal com valores variando entre 107 e 167 mm e com mediana igual 136 mm. Neste período observa-se também que o mês com maiores valores de ETP é o mês de janeiro com ETP variando entre 130 e 167 mm. Os menores valores de ETP ocorrem entre os meses de abril e setembro com valores variando entre 53 e 98 mm e com mediana igual 75 mm. Neste período o mês de junho é o que possui menor ETP mensal com valores variando entre 53 e 63 mm. Analisando a Tabela 1 observa-se que os valores de ETP mensal das diferentes localidades não variam muito, com exceção dos valores da localidade de Valsugana Velha. Os valores de ETP desta localidade são menores pelo motivo de estar em uma região de temperaturas médias menores que a das outras regiões da interbacia. A Figura 1 mostra a distribuição da estimativa da ETP estão os mapas de ETP mensal da interbacia do rio Piraquê-Açu. Como se pode visualizar na Figura 1 os valores de ETP na maior parte da bacia são muito próximos entre si, isto se deve a homogeneidade da topografia. Apenas na região próxima à cabeceira é que verifica-se algumas diferenças na estimativa da ETP. Observa-se também na Figura 1 que entre os meses de abril a setembro ocorrem os menores valores de ETP e os maiores valores ocorrem entre os meses de outubro e março.

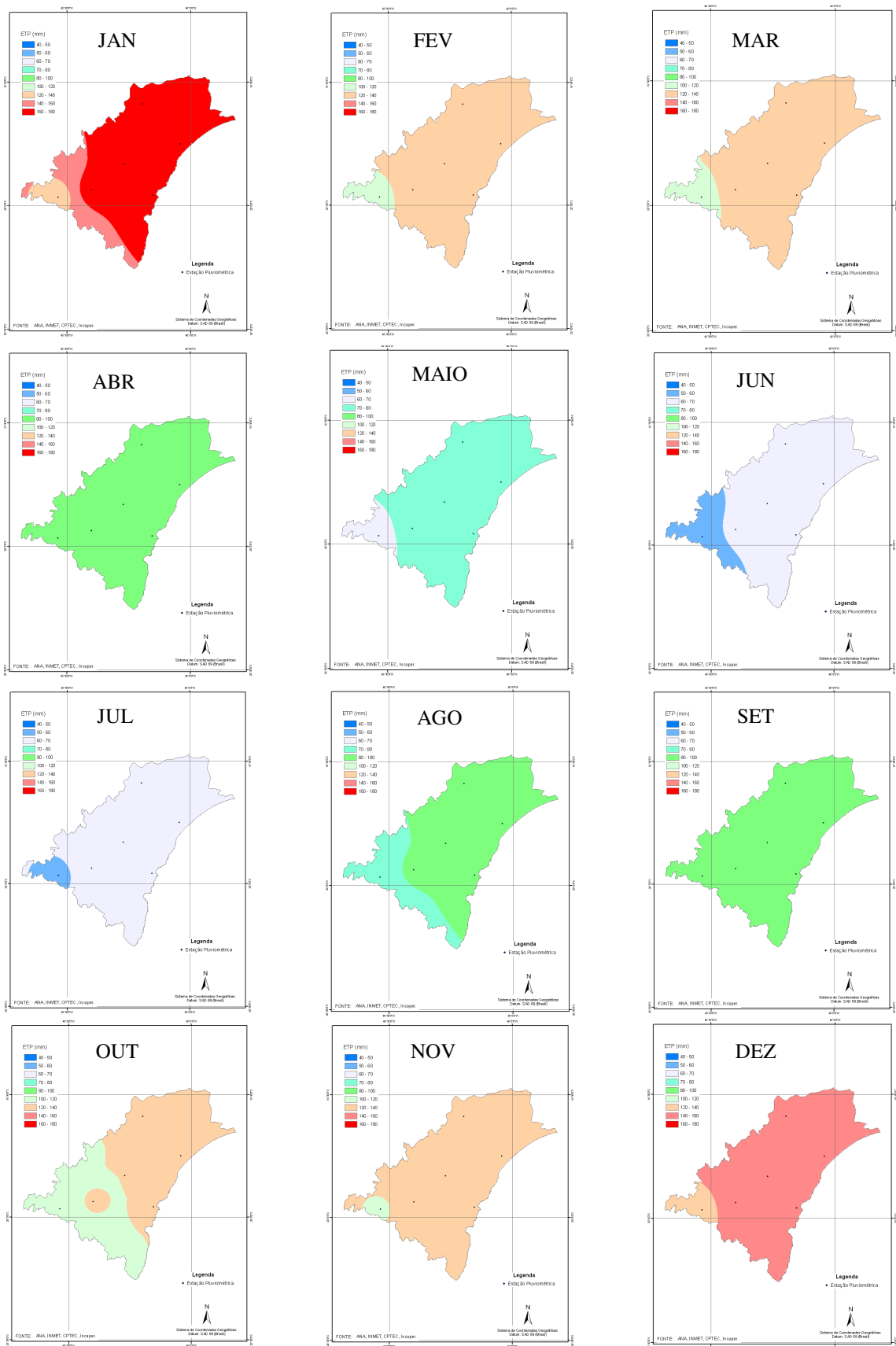


FIGURA 1 - Mapas da distribuição espacial da estimativa da ETP mensal na Interbacia do Rio Piracê-Açu.

CONCLUSÃO: Os maiores valores de ETP da interbacia do Rio Piraquê-Açu ocorrem entre os meses de outubro e março, com valores variando entre 107 a 167 mm e os menores valores entre os meses de abril e setembro, com valores entre 53 e 98. O mês de janeiro é o que apresenta maior evapotranspiração potencial mensal, variando entre 166 e 130 mm e, o mês de junho a menor estimativa, variando entre 53 e 63mm.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem a Agência Nacional das Águas (ANA), ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), ao Incaper pela disponibilidade dos dados, a FINEP/MCT por fomentar o projeto de pesquisa, a Fundação de Amparo a Pesquisa do Espírito Santo (FAPES) e ao Programa de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI) de Assistência ao Ensino vinculado a CAPES pela concessão de bolsas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; Smith, M. **Crop evapotranspiration – Guidelines for computing crop water requirements**. Roma: FAO, 1998. FAO Irrigation and Drainage Paper n.56.
2. CAMARGO, A. P. **Balanco hídrico no estado de São Paulo**. 3.ed. Campinas: IAC, 1971. 24p. Boletim n.116.
3. Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN). Espírito Santo em Mapas. **Ottobacias Hidrográficas do Espírito Santo – Nível 04**. Disponível em <http://www.ijsn.es.gov.br/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=186>. Acesso em: 27 de Março de 2011.
4. PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. **Agrometeorologia: Fundamentos e Aplicações Práticas**. Guaíba (RS): Livraria e Editora Agropecuária, 2002. 478p.
5. STOCK, L. A. ; FEITOZA, L. R.; CASTRO, L. L. F. de. **Sistema de Cálculos Climatológicos para o Estado do Espírito Santo – CALCLI**. Aracê –ES: EMCAPA, 1991. 37p.
6. THORNTHWAITE, C. W. **An approach toward a rational classification of climate**. Geographical Review, Nova Iorque, v.38, n.1, p.55-94, 1948.
7. TUCCI, C. E. M.; BELTRAME, F. S. Evaporação e Evapotranspiração. In: TUCCI, C. E. M. (Org.). **Hidrologia: Ciência e Aplicação**. 2.ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, ABRH, 2001. p. 253-287.