

ESTIMATIVA DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL EM BAGÉ-RS PARA APLICAÇÃO NO ÍNDICE PADRONIZADO PRECIPITAÇÃO-EVAPOTRANSPIRAÇÃO

Guilherme Goergen¹, Jônatan Dupont Tatsch², Marcelo Romero de Moraes¹

¹ Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Bagé, RS, Brasil

² Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, Brasil

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the best method for estimating potential evapotranspiration for the region of Bagé-RS, for its application in standardized precipitation evapotranspiration index (SPEI). Among the methods evaluated, the Penman-Montheith (ET_{open}) presented the best estimates compared to measured potential evaporation. The use of ET_{open} on index calculation SPEI identified drought periods consistent with those reported in the media.

1. INTRODUÇÃO

A região de Bagé, sudoeste do RS, é climatologicamente caracterizada por índices pluviométricos anuais relativamente baixos em relação à média da precipitação anual do estado. A precipitação total mensal é regularmente distribuída durante o ano, mas a ocorrência de secas e chuvas intensas é recorrente; acarretando o racionamento de água prolongado à população (p.ex.: junho a setembro de 2009, dezembro de 2005 a junho de 2007 e dezembro de 2010 a janeiro de 2011) e o alagamento da cidade (novembro de 2009), respectivamente. Fica, portanto, evidente a necessidade de se estabelecer uma métrica para quantificação e o monitoramento desses períodos de estiagem, diante das projeções de intensificação dos eventos extremos climáticos pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC). O objetivo desse artigo foi avaliar o melhor método para estimativa da evapotranspiração potencial, para região de Bagé-RS, para sua aplicação no índice padronizado precipitação-evapotranspiração (SPEI).

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os dados do Evaporímetro de Piche (disponíveis de 2002 a 2012 na estação meteorológica convencional – EMC - de Bagé-RS) fornecem uma medida da evaporação potencial (ET₀) do ambiente e foram usados para definição do melhor método de estimativa da evapotranspiração potencial. Os métodos analisados foram os de Thornthwaite (ET_{0tho}), Hargreaves (ET_{0har}) e Penman-Montheith (ET_{open}). Após a definição da melhor estimativa da ET₀, determinou-se a ET₀ para o período de 1961 a 2012 usando os dados meteorológicos (médias mensais de número de horas de brilho solar, velocidade do vento, umidade relativa do ar, temperatura máxima e mínima do ar) da EMC do INMET em Bagé-RS (coordenadas 31.3478° S, 54.0133° O, a 230m de altitude). A melhor estimativa de ET₀ total mensal foi usada no cálculo do SPEI (Vicente-Serrano et al. 2009) que requer também dados de precipitação total mensal.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na comparação das estimativas dos totais mensais de ET₀ dos três métodos com a evaporação potencial medida (evap) observou-se uma subestimativa sistemática da ET_{0tho} (~40%) mais evidenciada entre os meses de junho a outubro (Fig. 1a), resultando em menor

correlação ($R^2 = 0,63$) em relação aos outros métodos. A ET_{0har} tende a subestimar a evap quando esta diminui ($\sim 10\%$, Fig. 1b), apesar da maior correlação ($R^2 = 0,82$), mostrando maiores discrepâncias nos meses de março a setembro (Fig. 1a). A ET_{0pen} usa uma multiplicidade maior de dados meteorológicos de entrada e, mostrou melhores resultados nessa comparação: subestimativa sistemática da ordem de 1% (coeficiente angular de 0,99) e a maior correlação com a evap ($R^2 = 0,88$).

O SPEI resultante para escala de tempo de 12 meses usando a ET_{0pen} (Fig. 2a) identificou as secas mais severas em 1972-1973 e 1988-1989 e, as mais longas em 1975-1977 e 2005-2007, coerente com as datas reportadas na mídia estadual. Uma das vantagens do SPEI é que este índice pode ser determinado para diversas escalas de tempo. A Fig. 2b mostra a variação temporal do SPEI para escala de tempo de 1 a 12 meses (eixo y).

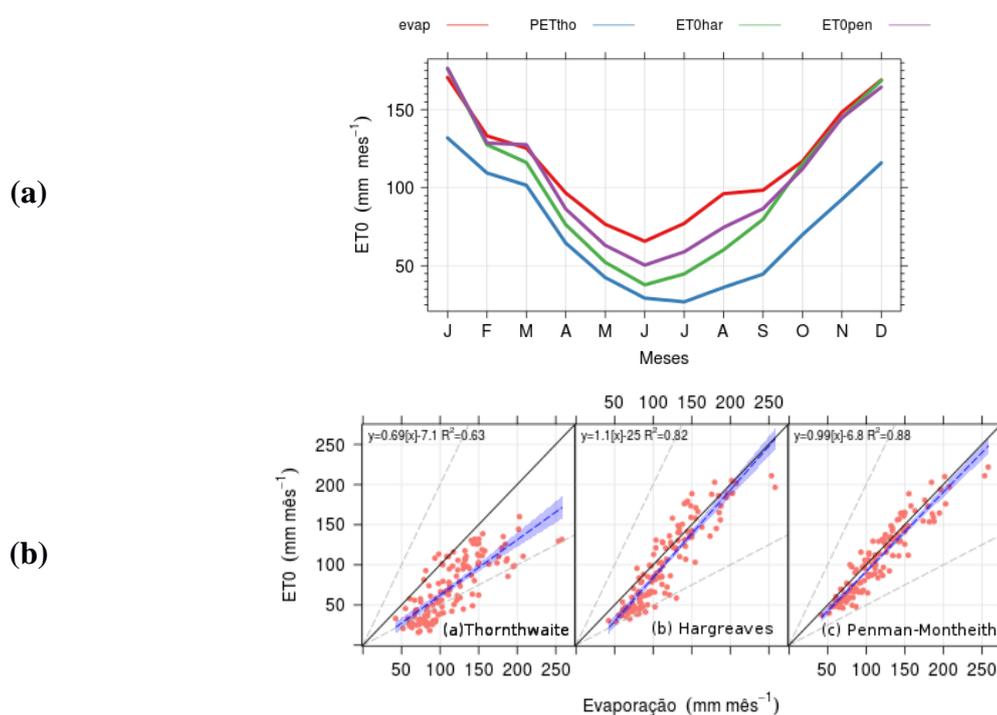


Figura 1 (a) Comparação do ciclo anual médio da evaporação total mensal do Evaporímetro de Piche (evap) com a Evapotranspiração potencial estimada pelos métodos de Thornthwaite (PET_{tho}), Hargreaves (ET_{0har}) e Penman-Montheith (ET_{0pen}) com dados de Bagé-RS (INMET). (b) Diagramas de dispersão entre a evaporação total mensal estimada pelos mesmos 3 métodos (eixo y) e a Evaporação do Evaporímetro de Piche.

Para escalas de tempo menores, as séries de secas mostram uma alta frequência de períodos secos e úmidos de curta duração. Em oposição, para escalas maiores os períodos de seca são de duração maior e frequência menor. Esse padrão evidencia o aspecto multiescalar do fenômeno seca que se define em diferentes tipos (e.g.: agrícola, meteorológica e hidrológica).

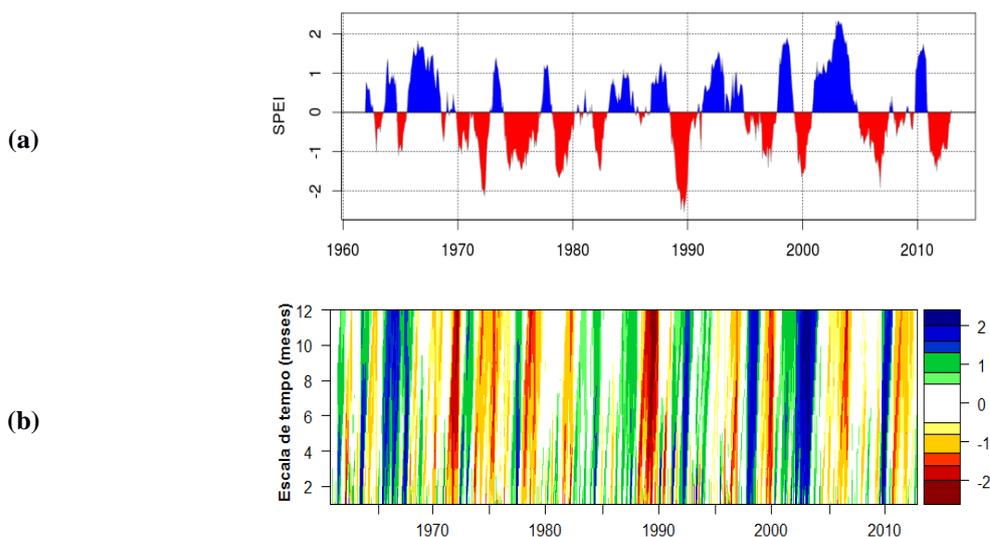


Figura 2 (a) Índice Padronizado de Precipitação-Evapotranspiração (SPI) para escala de tempo de 12 meses usando a evapotranspiração estimada pela equação de Penman-Montheith (b) Variação temporal do SPI determinado para as escalas de tempo de 1 a 12 meses.

4. CONCLUSÕES

O método que produz melhores estimativas da evaporação potencial na região de Bagé é o de Penman-Montheith, seguido do método de Hargreaves e de Thornthwaite. O uso da ET_{open} no cálculo do índice SPI permitiu identificar períodos de seca compatíveis com os reportados na mídia. O fato de o SPI ser multiescalar e considerar a temperatura no seu cálculo evidencia seu potencial de uso para o monitoramento de secas na região e na avaliação de impactos futuros decorrentes do aumento da temperatura global (aumento da ET_0) e da intensificação dos eventos extremos de precipitação.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

VICENTE-SERRANO, S.M., BEGUERIA, S, LÓPES-MORENO, J.I. 2009. A Multiscalar Drought Index Sensitive to Global Warming: The Standardized Precipitation Evapotranspiration, *Journal of Climate*, DOI: 10.1175/2009JCLI2909.1.