

DESEMPENHO DE MÉTODOS PARA ESTIMATIVA DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL DA VIDEIRA

MATHEUS GASPAR SCHWAN¹, JOSÉ WILSON DE OLIVEIRA MAGALHÃES²,
LUIS HENRIQUE BASSOI³

¹ Eng. Agrônomo, Mestrando em Engenharia Agrícola, Faculdade de Ciências Agrônômicas – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus de Botucatu – SP. matheus.schwan@unesp.br

² Eng. Agrônomo, Doutorando em Engenharia Agrícola, Faculdade de Ciências Agrônômicas – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus de Botucatu – SP. jw.magalhaes@unesp.br

³ Eng. Agrônomo, Pesquisador, Embrapa Instrumentação, São Carlos – SP. luis.bassoi@embrapa.br

Apresentado no
LIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2024
6 a 8 de agosto de 2024 – Natal – RN, Brasil

RESUMO: Para um gerenciamento adequado da irrigação, é fundamental determinar a evapotranspiração da cultura, podendo a mesma ser obtida indiretamente pelo produto entre a evapotranspiração de referência (ET_o) e coeficiente de cultivo (K_c). Uma das formas de se obter a ET_o, é pelo método de Penman-Monteith (PM), entretanto, sua principal limitação é a necessidade de muitos dados meteorológicos. Com isso, têm-se desenvolvidos métodos alternativos para estimativa da ET_o. Objetivou-se no presente estudo avaliar o desempenho de diferentes equações para estimativa da evapotranspiração potencial da cultura da videira em diferentes estádios fenológicos. Os dados foram coletados de uma estação automática do INMET em Pradópolis, SP, em seguida foi calculada a ET_o pelo método PM e por métodos alternativos Priestley-Taylor (PT), Makkink (MK), Jensen-Haise (JH) e Hargreaves & Samani (HS), A ET_c foi obtida pela multiplicação a ET_o pelo K_c. O desempenho dos métodos foi avaliado com base no R², índice d e índice de confiança “c”. Com base nos resultados, foi observado que o método de PT obteve o melhor desempenho, seguido pelo método de MK e HS, sendo o pior desempenho obtido pelo método de JH.

PALAVRAS-CHAVE: Irrigação. Precisão. Manejo

PERFORMANCE OF METHODS FOR ESTIMATING POTENTIAL VINE EVAPOTRANSPIRATION

ABSTRACT: For adequate supervision management, it is essential to determine the crop's evapotranspiration, which can be obtained by the product between the reference evapotranspiration (ET_o) and the crop coefficient (K_c). One of the ways to obtain ET_o is through the Penman-Monteith (PM) method, however, its main limitations are the need for a lot of meteorological data. As a result, alternative methods for estimating ET_o were developed. The objective of the present study was to evaluate the performance of different equations to estimate the potential evapotranspiration of grapevine crops at different phenological stages. Data were collected from an automatic INMET station in Pradópolis, SP, then ET_o was calculated using the PM method and alternative methods Priestley-Taylor (PT), Makkink (MK), Jensen-Haise (JH) and Hargreaves & Samani (HS), ET_c was obtained by multiplying ET_o by K_c. The performance of the methods was evaluated based on R², d index and confidence index “c”. Based on the results, it was observed that the PT method obtained the best performance, followed by the MK and HS method, with the worst performance obtained by the JH method.

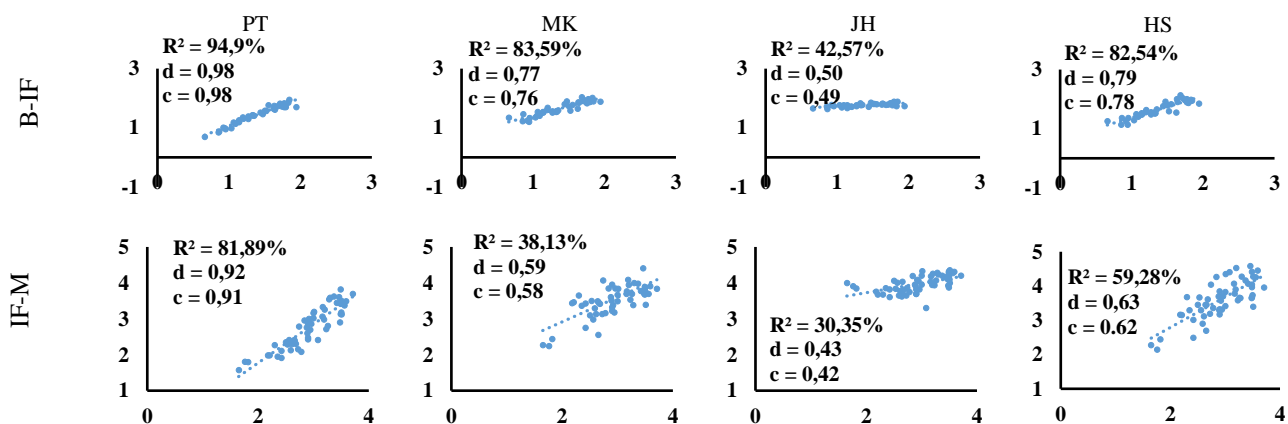
KEYWORDS: Irrigation. Precision. Management

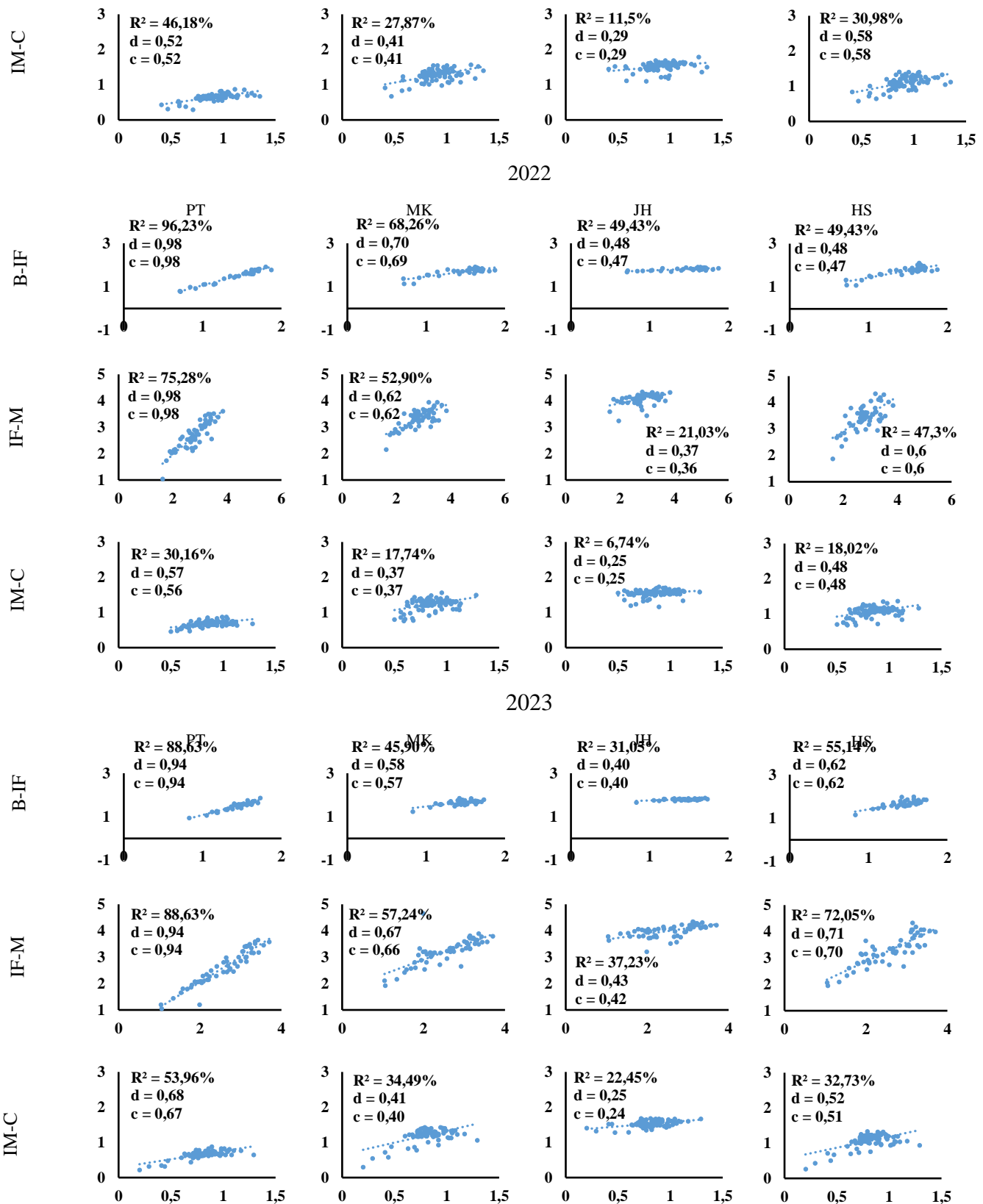
INTRODUÇÃO: No cultivo da videira, a irrigação se faz necessário, pois em muitas áreas cultivadas, ocorre a má distribuição das chuvas durante o ano (TECCHIO et al., 2019; VALENTÍN et al., 2023). Para um manejo preciso da irrigação, é de suma importância a determinação da evapotranspiração da cultura (ETc), o processo para determinação da mesma, consiste no cálculo da evapotranspiração de referência (ETo) e em seguida, multiplicar pelo Kc. Dentre as metodologias disponíveis para se estimar a ETo, existem métodos que se baseiam em princípios físicos utilizando dados climatológicos, sendo o método considerado mais preciso e recomendado como padrão pela FAO, a equação de Penman-Monteith (PM) (ALLEN et al., 1998). Entretanto, esse método apresenta como principal limitação a necessidade de uma grande quantidade de dados meteorológicos, que muitas vezes, não estão disponíveis. Como alternativa ao método de PM, o boletim FAO-56, recomenda a utilização de equações para se estimar os dados faltantes, ou a utilização de métodos alternativos. Atualmente, se dispõe de diversas metodologias para se estimar a ETo, entretanto, antes de aplicar qualquer método, é de suma importância avaliar o seu desempenho, e quando necessário, calibrar o mesmo, a fim de minimizar os erros de estimativa (PEREIRA et al., 2009). Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho de diferentes equações para estimativa da evapotranspiração potencial da cultura da videira.

MATERIAL E MÉTODOS: Os dados foram obtidos de uma estação automática do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) localizada no município de Pradópolis, localizado no estado de São Paulo, latitude -21,33 e longitude -48,11 em uma altitude de 540 m. O clima da região é do tipo Cwa (subtropical, de inverno seco e verão chuvoso). A ETo foi calculada pelo método padrão FAO-56 Penman-Monteith (ALLEN et al., 1998), e em seguida pelos métodos alternativos, sendo eles: Priestley-Taylor (PT), Makkink (MK), Jensen-Haise (JH) e Hargreaves & Samani (HS). A serie de dados utilizadas compreendeu os anos de 2021 a 2023, sendo calculado a ETo e posteriormente a ETc, a partir do produto obtido da multiplicação da ETo pelo Kc. Os cálculos foram realizados nos meses de fevereiro a julho, que se referem ao período de brotação ao início do florescimento (B-IF) (Fevereiro a Março), início do florescimento e início da m Na aturação (IF-M) (Março a Maio) e início da maturação a colheita (IM-C) (Maio a Julho), os Kc's utilizados foram de 0,3 (B-IF), 0,7 (IF-M) e 0,3 (IM-C) (FARINASSI, 2022). Para avaliação do desempenho entre os métodos e o método padrão foi realizado os seguintes cálculos: coeficiente de determinação (R^2), o índice d proposto por Willmott et al. (1985) e o índice de confiança c de desempenho (CAMARGO e SENTELHAS, 1997). Os cálculos e gráficos foram realizados com a utilização dos softwares GENES e Microsoft Office Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Nos gráficos abaixo, se encontram o R^2 , índice d e índice c, dos respectivos métodos em função de cada estágio fenológico para os anos em estudo.

2021





Pode-se observar que em todos os anos de estudo, o método de PT obteve o melhor desempenho entre os estádios fenológicos B-IF e IF-M, sendo classificado como “ótimo” pelo índice “c”. Resultados semelhantes foram observados por Silva et al. (2011), que observou um ótimo desempenho do método para a cidade de Uberlândia-MG, segundo o mesmo autor, o bom desempenho do método é justificado pela semelhança do mesmo com as condições

para o qual foi desenvolvido. Avaliando o desempenho do método no período de IM-C, pode ser observado uma queda do seu desempenho, sendo classificado como “sofrível”. O mesmo é observado nos métodos de MK e HS, que tem desempenho classificado como “péssimo” e “mau”, respectivamente. Um dos motivos para que isso ocorra é o fato desses métodos se basearem em radiação solar e temperatura, visto que o período avaliado compreende o inverno na região. Dentre todos os métodos utilizado, o método de JH apresentou o pior desempenho em todos estádios fenológicos durante todos os anos de avaliação, tendo superestimado a ETo e sua classificação pelo índice “c” variando entre “mau” e “péssimo”. Resultados semelhantes a esse foram observados por Dantas et al. (2016), na qual o método de JH resultou em superestimativas da ETo, sendo isso em função das condições regionais que o método foi desenvolvido, que são áridas e semiáridas.

CONCLUSÕES: O método de PT apresentou o melhor desempenho para todos os estádios fenológicos, seguido pelo método de MK e HS, respectivamente. O método de JH apresentou maior superestimativa da ETo e pior desempenho.

AGRADECIMENTOS: Ao CNPq pela bolsa de mestrado ao primeiro autor; a CAPES pela bolsa de doutorado ao segundo autor.

REFERÊNCIAS: TECCHIO, M. A.; TERRA, M. M.; MOURA, M. F.; PIRES, E. J. P. Fenologia e acúmulo de graus-dia da videira ‘Niagara Rosada’ cultivada ao noroeste do estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, p. 248-254, 2019.

VALENTÍN, F.; SÁNCHEZ, J. M.; MARTÍNEZ-MORENO, A.; INTRIGLILOLO, D. S.; BUESA, I.; LÓPEZ-URREA, R. Using on-the-ground surface energy balance to monitor vine water status and evapotranspiration under deficit irrigation and rainfed conditions. **Agricultural Water Management**, v. 281, p. 108240, 2023.

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements. **Irrigation and Drainage Paper**, 56. Rome: FAO, 300p, 1998.

PEREIRA, D. dos R.; YANAGI, S. de N. M.; MELLO, C. R. de; SILVA, A. M. da; SILVA, L. A. da S. Desempenho de métodos de estimativa da evapotranspiração de referência para a região da Serra da Mantiqueira-MG. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.9, p.2.488-2.493, 2009.

SILVA, V. J. da; CARVALHO, H. de P.; DA SILVA, C. R.; CAMARGO, R. de; TEODORO, R. E. F. Desempenho de diferentes métodos de estimativa da evapotranspiração de referência diária em Uberlândia-MG. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 27, n.1, p.95-101, 2011

WILLMOTT, C. J. Some comments on the evaluation of model performance. **Bulletin American Meteorological Society**, v.30, p.1309-1310, 1982.

CAMARGO, A. P.; SENTELHAS, P. C. Avaliação do desempenho de diferentes métodos de estimativa da evapotranspiração potencial no estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.5, p.89-97, 1997.

FARINASSI, L. G. **Influência da variabilidade espacial em vinhedo irrigado na qualidade da uva e do vinho “Syrah” de inverno**. Botucatu: Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrônômicas, 2022.

DANTAS, G. de F.; OLIVEIRA, V. M. R. de; DALRI, A. B.; PALARETTI, L. F.; SANTOS, M. G. dos; DE FARIA, R. T. Desempenho de métodos na estimativa de evapotranspiração de referência para o estado da paraíba, **Brasil Irriga**. v. 21, n. 3, p. 481, 2018.