



# Simpósio de Integração Acadêmica

“Bicentenário da Independência: 200 anos de ciência, tecnologia e inovação no Brasil e 96 anos de contribuição da UFV”

SIA UFV 2022



## EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA EM VIÇOSA-MG UTILIZANDO DADOS LIMITADOS

Amilton Gabriel Siqueira de Miranda<sup>1</sup>, Fernando França da Cunha<sup>2</sup>, Mayara Oliveira Rocha<sup>3</sup>, Carlos Augusto Brasileiro de Alencar<sup>4</sup>

1 Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental - Universidade Federal de Viçosa, amilton.miranda@ufv.br  
2 Professor Adjunto no Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa, fernando.cunha@ufv.br  
3 Pós Graduanda em Engenharia Agrícola-Ambiental-Universidade Federal de Viçosa, mayara.o.rocha@ufv.br  
4 Professor Adjunto no Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa, brasileiro@ufv.br

**Palavras-Chave:** : Agrometeorologia. ETo. Hamon. Penman-Monteith  
Ciências Agrárias - Engenharia Agrícola  
Categoria: Pesquisa

### Introdução

Para realizar o manejo da irrigação via clima é necessário estimar a evapotranspiração de referência (ETo), a qual é utilizada para determinação da evapotranspiração da cultura de interesse. A ETo também é utilizada em várias outras tarefas, como estudos hidrológicos, planejamento agrícola, dentre outros.

### Objetivos

Avaliar o desempenho de diferentes métodos de estimativa de ETo em Viçosa-MG com dados limitados.

### Material e Métodos

Os dados meteorológicos medidos foram: temperaturas máximas e mínimas do ar (T em °C), velocidade do vento ( $U_2$  em  $m s^{-1}$ ), radiação solar ( $R_s$  em  $MJ m^{-2} d^{-1}$ ) e umidade relativa (UR em %). A escala utilizada foi a diária e o período dos dados compreendidos entre 2018 e 2021. As metodologias utilizadas foram:

Tabela 1: Metodologias com suas respectivas equações utilizadas na pesquisa.

| Nome / Entradas          | Equação   |
|--------------------------|---|
| Hargreaves-Samani (T)    | $ET_o = 0,0023R_a(T_{med} + 17,8)(T_{max} - T_{min})^{0,5}$   |
| Oudin (T)                | $ET_o = R_a \frac{T_{med} + 5}{100}$ se $T_{med} > -5$ ; 0 senão  |
| Hamon (T)                | $ET_o = 0,1651 \frac{N}{12} \frac{216,7 e^{\circ}(T_{med})}{T_{med} + 273,3}$   |
| Valiantzas (T, UR)       | $ET_o = 0,00668R_a \sqrt{(T_{med} + 9,5)(T_{max} - T_{dew})} - 0,0696(T_{max} - T_{dew}) - 0,024(T_{med} + 20) \left(1 - \frac{UR}{100}\right) - 0,00455R_a \sqrt{(T_{max} - T_{dew})} + 0,0984(T_{med} + 17)(1,03 + 0,00055TR^2 - \frac{UR}{100})$ |
| Romanenko (T, UR)        | $ET_o = 0,00006(25 + T_{med})^2(100 - UR)$  |
| Schendel (T, UR)         | $ET_o = 16 \frac{T_{med}}{UR}$  |
| Makkink (T, $R_s$ )      | $ET_o = 0,61 \frac{\Delta R_s}{\Delta + \gamma \lambda} - 0,12$   |
| Jensen-Haise (T, $R_s$ ) | $ET_o = 0,408R_s(0,0252T_{med} + 0,078)$  |

Para comparar os valores de ETo estimados pelas diferentes metodologias foram utilizados o coeficiente de determinação ( $r^2$ ), raiz do erro quadrático médio (RMSE) e viés médio (MBE).

### Apoio Financeiro



### Resultados e Discussão

A ETo média no período de 2018-2021 foi de 2,51  $mm d^{-1}$ . De acordo com as métricas RMSE e MBE, os melhores métodos, em sequência, foram Romanenko e Hamon. Os métodos de Jensen-Haise, Valiantzas e Hargreaves-Samani apresentaram valores de  $R^2$  superiores a 0,88 e apresentam grande potencial para também serem utilizados na estimativa da ETo após serem calibrados.

Tabela 2: Resultados obtidos pelos diferentes métodos de estimativa de ETo.

|           | PM     | HS     | Oudin  | Hamon   | Valiantzas | Romanenko | Schendel | Makkink | Jensen-Haise |
|-----------|--------|--------|--------|---------|------------|-----------|----------|---------|--------------|
| ETo Média | 2,5071 | 4,0211 | 3,5198 | 2,3536  | 3,6599     | 2,3592    | 4,0153   | 2,6187  | 3,8010       |
| MBE       |        | 1,5140 | 1,0128 | -0,1534 | 1,1529     | -0,1478   | 1,5082   | 0,1116  | 1,2939       |
| RMSE      |        | 1,5627 | 1,1810 | 0,8019  | 1,2116     | 0,7347    | 1,5912   | 0,4617  | 1,4933       |
| $R^2$     |        | 0,8863 | 0,6606 | 0,3834  | 0,8885     | 0,5346    | 0,7500   | 0,8146  | 0,8965       |

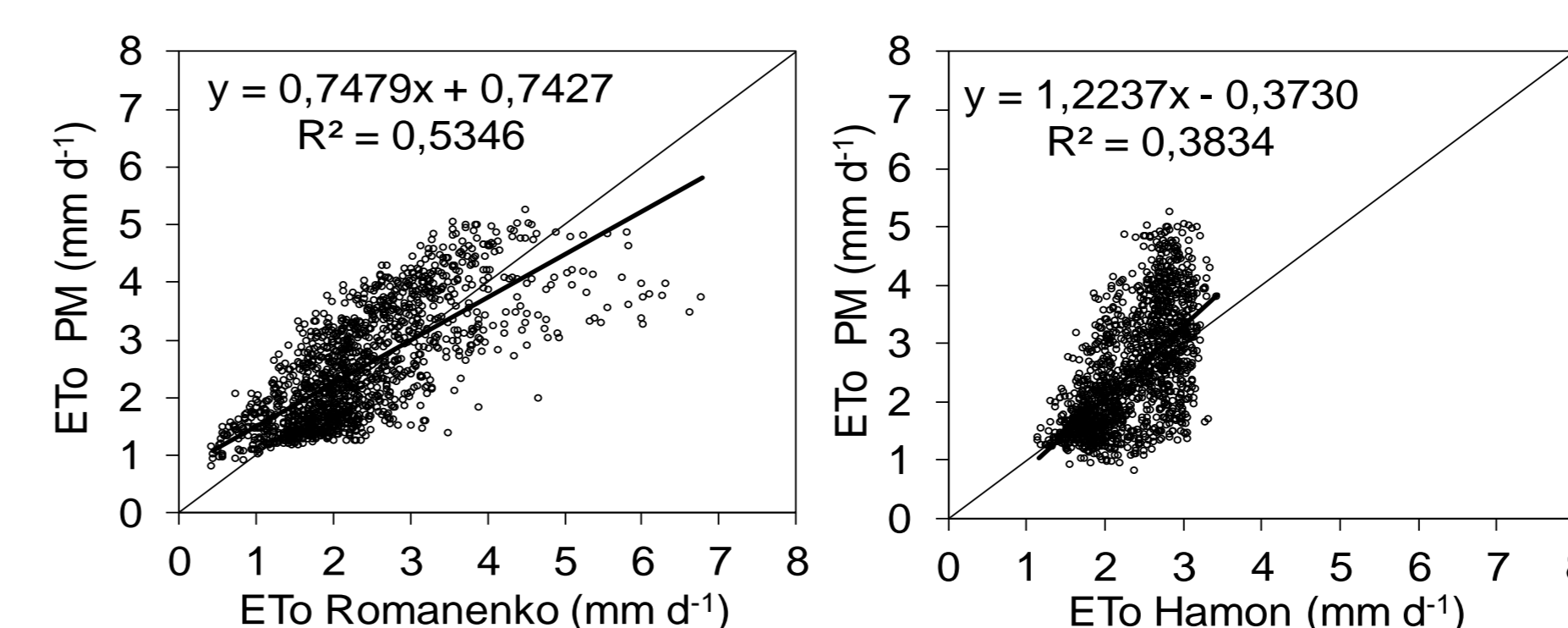


Figura 1: Comparação entre os valores de ETo estimados pelos métodos de Penman-Monteith (PM) e Romanenko e Hamon.

### Conclusões

Os métodos de Romanenko e Hamon devem ser preferidos para estimativa da ETo em Viçosa-MG com dados limitados.

### Referências Bibliográficas

Allen, R. G.; Pereira, L. S.; Raes, D.; Smith, M. Crop Evapotranspiration: guidelines for computing crop requirements. Rome: FAO, 1998. 301p. FAO Irrigation and Drainage Paper 56.  
ALMOROX, J.; QUEJ, V.H.; MARTÍ, P. Global performance ranking of temperature-based approaches for evapotranspiration estimation considering Köppen climate classes. Journal of Hydrology, v.528, p.514-522, 2015.

### Agradecimentos

