

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE METODOLOGIAS DE ESTIMATIVA DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA PARA LOCALIDADES DO NORTE DE MINAS GERAIS

Lucas C. Santos¹, Lucas S. P. Figueiró², Alex X. R. A², Antônio C. Ferreira Neto², Caroline S. Bonfá³

¹Eng. Agrônomo, Professor Doutor, Departamento de Agronomia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM, Campus JK, Rodovia MGT 367-KM 583, nº 5000, Alto da Jacuba. CEP: 39.100-000, Diamantina, Minas Gerais (MG), Brasil. Fone: 38 3532-1211 (Ramal: 7583). E-mail: lucas.santos@ufvjm.edu.br

²Discentes de Agronomia. UFVJM, Diamantina, MG. E-mails: lucas.figueiro@ufvjm.edu.br; alex.ribeiro@ufvjm.edu.br e antonio.costa@ufvjm.edu.br

³Pesquisadora Doutora, Departamento de Agronomia, UFVJM, Diamantina, MG. Fone: (38) 99985-4726. E-mail: caroline.bonfa@ufvjm.edu.br

Introdução

A determinação da evapotranspiração é difícil e custosa, por considerar em sua estimativa fatores ligados à cultura e ao solo, além de variáveis meteorológicas. Nesse sentido, é corriqueira a utilização de modelos matemáticos para a sua estimativa e, dentre eles, tem bastante destaque, por conta de sua robustez, o modelo de Penman-Monteith (FAO/56), o qual tem sido recomendado como padrão para estimativa da evapotranspiração.

Diante do exposto, objetivou-se avaliar os métodos empíricos de estimativa da evapotranspiração de referência Penman Modificado (FAO24), Radiação, Blaney-Cridde, Hargreaves-Samani, Priestley-Taylor e Turc, em dois municípios da região Norte de Minas Gerais (Salinas e Januária), em que se adotou como parâmetro para a comparação o método padrão de Penman-Monteith (FAO/56)

Material e Métodos

A área de estudo abrange os municípios de Salinas (Latitude 16° 16' S, Longitude 42° 30' W, Altitude de 471 m) e Januária (Latitude 15° 29' S, Longitude 44° 21' W, Altitude de 473 m), ambos localizados na região Norte de Minas Gerais, em que se predomina o semiárido mineiro.

Para o estudo foram utilizados dados diários de temperatura do ar (°C), umidade do ar (%), insolação (horas), velocidade do vento (m.s⁻¹) e pressão atmosférica (kPa) das duas localidades, em que os dados foram avaliados em um período de cinco anos (2016 a 2020).

As estimativas da evapotranspiração foram calculadas a partir do software REF-ET (ALLEN, 2000), em que se utilizou os métodos de Penman-Monteith (FAO56), Penman Modificado (FAO24), Radiação, Blaney-Cridde, Hargreaves-Samani, Priestley-Taylor e Turc, na escala diária. O método Penman-Monteith (FAO56) foi adotado como padrão e utilizado para avaliar o desempenho dos demais.

Após obtenção dos dados diários de ETo, procedeu-se com a análise estatística para avaliar o desempenho dos métodos empíricos comparados ao método padrão. Nesse sentido, utilizou-se os seguintes indicadores estatísticos: coeficiente de determinação (R²), coeficiente de correlação (r), erro absoluto médio (EAM), raiz do erro quadrado médio (REQM), índice de concordância (d) de Willmott et al. (1985), e índice de desempenho (c, Camargo & Sentelhas, 1997), além dos coeficientes linear e angular das regressões simples.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os índices de desempenho estatísticos referentes a análise comparativa de métodos empíricos de estimativa da evapotranspiração quando comparados com o método padrão de Penman-Monteith (FAO56), aplicados aos municípios de Salinas e Januária. A evapotranspiração de referência média (METo), obtida a partir do método de Penman-Monteith (FAO56) para as localidades estudadas foi igual a 4,24 mm.dia⁻¹ para Salinas e 5,14 mm.dia⁻¹ para Januária.

Tabela 1. Indicadores estatísticos para valores de estimativa da evapotranspiração de referência calculados para a escala diária, nos municípios de Salinas/MG e Januária/MG

Modelo	a	b	R ²	r	EAM	REQM	d	c	ICS	METo
Salinas										
Penman-Monteith	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,24
Penman Modificado	-0,27	1,31	0,98	0,99	1,11	1,23	0,89	0,88	Ótimo	5,32
Radiação	-0,72	1,26	0,92	0,96	0,66	0,79	0,94	0,90	Ótimo	4,75
Blaney-Cridde	0,07	1,02	0,92	0,96	0,36	0,47	0,97	0,93	Ótimo	4,51
Hargreaves-Samani	1,72	0,73	0,72	0,85	0,75	0,91	0,89	0,76	Muito Bom	4,92
Priestley-Taylor	0,59	0,84	0,73	0,86	0,61	0,77	0,92	0,79	Muito Bom	4,15
Turc	0,55	0,80	0,85	0,92	0,47	0,65	0,94	0,86	Ótimo	4,07
Januária										
Penman-Monteith	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,14
Penman Modificado	0,23	1,20	0,95	0,98	1,29	1,39	0,87	0,85	Muito Bom	6,44
Radiação	0,05	1,09	0,87	0,93	0,72	0,87	0,94	0,87	Ótimo	5,60
Blaney-Cridde	0,53	0,95	0,89	0,94	0,45	0,60	0,96	0,91	Ótimo	5,56
Hargreaves-Samani	2,67	0,50	0,55	0,74	0,84	1,07	0,82	0,61	Mediano	5,22
Priestley-Taylor	1,67	0,55	0,47	0,69	1,03	1,36	0,76	0,53	Sufrível	4,38
Turc	1,18	0,65	0,77	0,88	0,76	1,02	0,86	0,76	Muito Bom	4,49

a – coeficiente linear da equação de regressão linear, b – coeficiente angular da equação de regressão linear, R² – coeficiente de determinação, r – coeficiente de correlação, EAM – erro absoluto médio, REQM – raiz do erro quadrado médio, d – índice de concordância, c – índice de desempenho, ICS – interpretação do índice de desempenho conforme proposto por Camargo e Sentelhas (1997), METo – valor médio da evapotranspiração de referência (mm.dia⁻¹).

O método de Blaney-Cridde apresentou o melhor desempenho em ambas as cidades, de acordo com os índices de concordância (d) e de desempenho (c), em que, nos municípios, o método foi classificado como de “ótimo” desempenho, de acordo com o critério proposto por Camargo e Sentelhas – “c” (1997).

Diferentemente do método de Blaney-Cridde, os métodos Hargreaves-Samani (superestimando em 0,68 mm/dia) e Priestley-Taylor (subestimando em 0,76 mm/dia) apresentaram o pior desempenho estatístico, tanto em Salinas quanto em Januária. Esses dois métodos foram classificados com índices de desempenho entre “muito bom” e “sofrível” (Tabela 1), e devem ser associados aos elevados erros obtidos e aos baixos coeficientes de determinação (R²) e correlação (r), o que evidencia o baixo desempenho desses métodos para estimar a ETo nas regiões avaliadas.

Conclusões

- O modelo de Blaney-Cridde apresentou o melhor desempenho na estimativa da evapotranspiração de referência para as cidades estudadas, sendo indicado como alternativa ao método de Penman-Monteith (FAO56) quando houver restrições de dados meteorológicos.
- Especificamente para Januária/MG, os métodos de Hargreaves-Samani e Priestley-Taylor apresentaram desempenho insatisfatório, não sendo recomendado seus usos nessa região.

Agradecimentos

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pela concessão de bolsas de Iniciação Científica aos segundo e terceiro autores.