



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76
Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS SEMANA NACIONAL DE CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA - 2019

ANÁLISE COMPARATIVA DE TRÊS MÉTODOS DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL PARA O MUNICÍPIO DE CRUZ DAS ALMAS (BA)

CORDEIRO, R.C.¹; NASCIMENTO, P.S.²; SANTOS, R.L.³ e PEREIRA, A. J.⁴

1. Bolsista PIBIC/PEVIC, Graduando em Nome do Curso, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: rccordeiro12@gmail.com
2. Orientador, Departamento de nome, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: patysnasc@gmail.com
3. Participante do projeto ou núcleo tal, Departamento de Nome, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: rosangela.leal@gmail.com
4. Participante do projeto ou núcleo tal, Departamento de Nome, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: agroandersonn@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE: Evapotranspiração; Calibração de métodos, Irrigação.

INTRODUÇÃO

A Evapotranspiração de Referência ou Potencial (ET_o) é definida como o processo de perda de água para a atmosfera via evaporação da água presente no solo simultaneamente à transpiração das plantas. É utilizada para o manejo e dimensionamento dos sistemas de irrigação e confere o principal parâmetro estimado pois totaliza a quantidade de água utilizada por uma cultura em um dado tempo (SANTOS, et al., 2017).

O método de Penman-Monteith FAO 56 é recomendado com padrão para a estimação da ET_o pelos seus resultados satisfatórios, contudo, é um método que demanda um grande número de variáveis climáticas e que em muitos casos não há disponibilidade de parte das informações (JÚNIOR, et al., 2010). Por conta dessa limitação vários estudos tem sido desenvolvidos em busca de alternativas ao método padrão, dentre os quais pode-se citar Thornthwaite e Hargreaves-Samani, como alguns dos mais utilizados para diversas regiões do Brasil, e o de Borges-Oliveira (CAMARGO e SENTELHAS, 1997; SANTOS, et al., 2017).

É necessário atentar-se às perdas causadas por estimativas equivocadas de tais métodos, diante disso, conhecer o comportamento da demanda hídrica de acordo com cada localidade e as necessidades de cada cultura, constitui uma etapa fundamental para viabilização do emprego de métodos de irrigação adequados (ALCÂNTARA, et al., 2013). O objetivo do presente estudo foi comparar a eficiência da ET_o, ajustada através das metodologias de Hargreaves-Samani, Borges-Oliveira e de Thornthwaite em Cruz das Almas

METODOLOGIA

O município de Cruz das Almas se encontra a 12° 48' 38" latitude Sul e 39° 06' 26" longitude Oeste de Greenwich, em uma altitude média de 225 metros e com área de 174 km². Os dados obtidos do local de estudo foram aplicados aos métodos de Hargreaves-

Samani (EToHS), Thornthwaite (EToTh), Borges-Oliveira (EToBO) e ao método padrão Penman-Monteith (EToPMFAO56).

Foram aplicados os índices de Correlação Linear de Pearson (r), Exatidão de Wilmott (d) e de Confiança (c). Juntamente foram calculados as medidas de Erro Padrão da Estimativa (EPE), Raiz Quadrática do Erro Médio (RQEM), utilizada a ferramenta SOLVER do MS Excel para calibração e o modelo de Regressão Linear, buscando o modelo essencialmente perfeito (coeficiente intercepto assume 0 e o coeficiente angular 1) e gráficos de regressão para verificar visualmente a qualidade da calibração, sendo a linha de calibração em vermelho e a de regressão em preto, que quanto maior sua proximidade, maior proximidade há do modelo perfeito.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a figura 1, EToBO na sua forma original, subestima a evapotranspiração, em comparação a EToPMFAO. Após o ajuste, os dados tenderam a apresentar maior dispersão, e valores mais próximos da linha vermelha, indicando a semelhança com o método de Penman-Monteith.

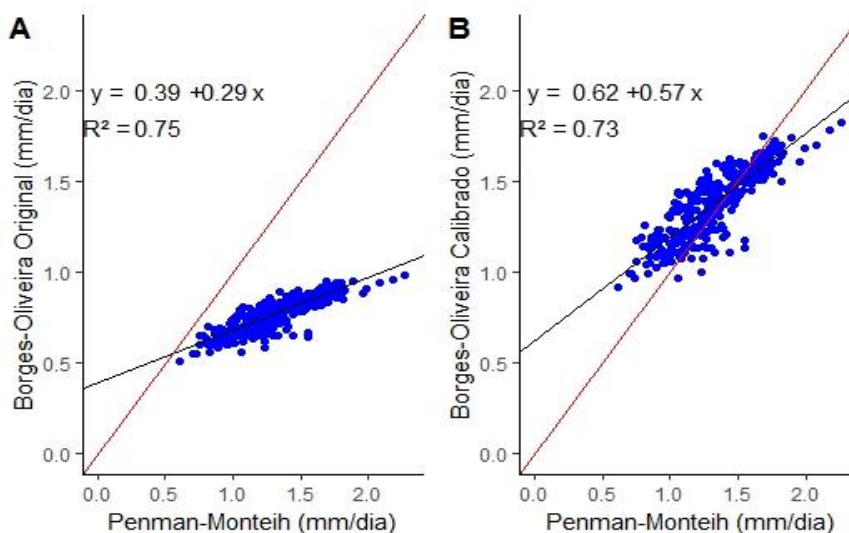


Figura 1. Gráficos de Regressão e Calibração por Penman-Monteith, com a equação original e calibrada de Borges-Oliveira utilizando os dados climáticos de Cruz das Almas no ano de 2010.

É perceptível que a tendência de EToBO em subestimar a evapotranspiração em relação a EToPMFAO56 ocorre a partir do ponto de interseção das duas retas, correspondendo a um ponto entre 0,55 e 0,65 mm/dia. Após o ajuste o ponto de interseção se posiciona num intervalo entre 1,45 e 1,55, o que soa mais adequado, pois a mesma região do gráfico apresenta a maior concentração de dados.

A figura 2 que expressa a relação entre EToHS e EToPMFAO56 indica uma boa adequação do método às condições do município de estudo, mesmo antes de serem feitos os ajustes, sendo nula após os ajustes, as mudanças sobre o seu desempenho.

Uma discussão acerca da metodologia está no fato de haver pouca liberdade para calibração em comparação aos métodos de EToBO e EToTW, devido ao menor número de coeficientes utilizados. EToHS dentre os demais métodos foi o que apresentou o maior coeficiente de determinação (R^2), com 79%, se mantendo após o ajuste.

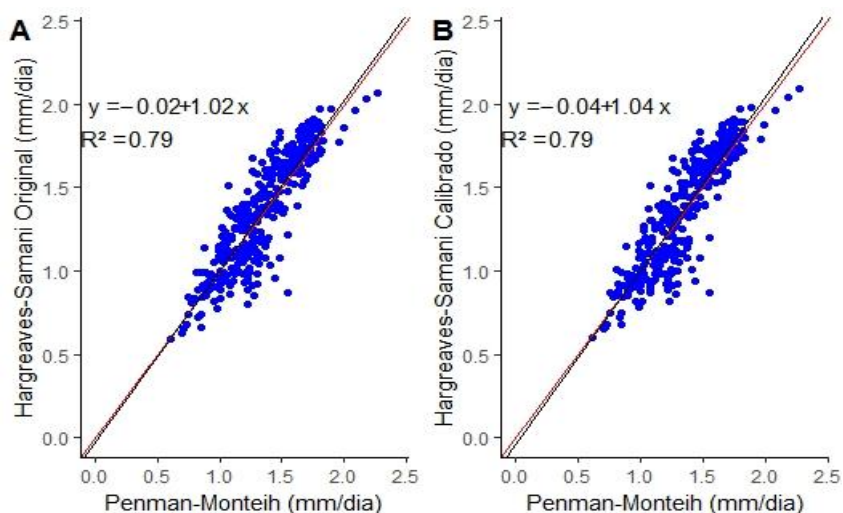


Figura 2. Gráficos de Regressão e Calibração por Penman-Monteith, com a equação original e calibrada de Hargreaves-Samani utilizando os dados climáticos de Cruz das Almas no ano de 2010.

A figura 3 demonstra o potencial que EToTh possui para ser ajustado pelo método de calibração, uma vez que foi desenvolvido nas condições do continente europeu, o que pode explicar a superestimativa em relação ao método padrão da FAO. Na imagem B, figura 3, pode-se observar que o ajuste foi eficiente pois aproximou a equação de regressão do índice ao modelo de regressão essencialmente perfeito, aproximando-se a EToPMFAO56.

Concebendo-se as três situações, é cabível considerar que o método de calibração utilizado pode ser mais eficiente em equações que dispõem de mais coeficientes, fato este observado em EToTh, e contrastado em EToHS.

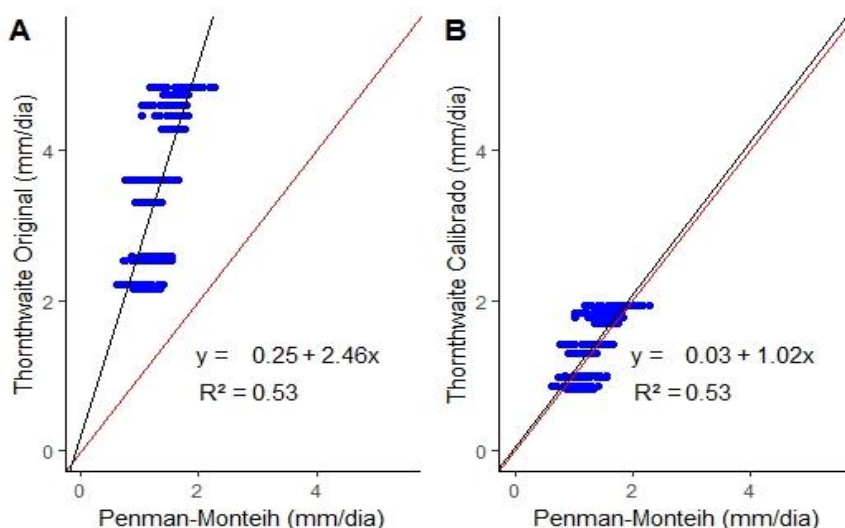


Figura 3. Gráficos de Regressão e Calibração por Penman-Monteith, com a equação original e calibrada de Thornthwaite utilizando os dados climáticos de Cruz das Almas no ano de 2010.

Os coeficientes ajustados gerados estão presentes na tabela 1, onde pode-se observar significativas mudanças na maioria deles, no entanto ocorreram com maior ênfase em EToTh, sendo que os dois primeiros coeficientes sofreram uma mudança percentual de aproximadamente 50%.

Tabela 1. Coeficientes Originais e Ajustados para os métodos de estimativa de EToHS, EToTh e EToBO.

<i>Coeficientes</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>G</i>	<i>H</i>
ORIGINAIS								
EToTh	10	16	0,20	1,514	6,75E-07	7,71E-05	1,79E-02	0,49
EToBO	0,0245	-3,00E-06	-0,26	5,97E-03	0,32			
EToHS	0,0023	17,5	0,50					
AJUSTADOS								
EToTh	14,99	8,22	0,204	1,56	6,75E-07	8,12E-05	0,0162	0,48
EToBO	2,53E-02	-2,34E-06	-2,47E-01	6,17E-03	3,48E-01			
EToHS	0,0029	9,020	0,454					

Os resultados apresentados discriminam a inobservância no emprego dos métodos utilizados tendo em vista o seu distanciamento do método padrão. Isto indica que a sua aplicação pode comprometer desde a viabilidade de sistemas de irrigação até o planejamento de atividades agropecuárias, necessitando dessa forma de uma moderação na aplicação de acordo com o nível de precisão exigido.

CONCLUSÃO

O método de calibração de equações para ETo foi mais eficiente para um grande número de coeficientes, dando assim liberdade para a ferramenta Solver. As equações com maiores modificações foram a de Thornthwaite, Borges-Oliveira e Hargreaves-Samani, respectivamente. EToHS foi o método testado que mais se aproximou do método padrão antes e após a aplicação do ajuste, sendo assim recomendado, dentre os demais, para aplicação no município para a estimativa da ETo diária.

REFERÊNCIAS

- ALLEN, Richard G. et al.** Crop evapotranspiration-Guidelines for computing crop water requirements-FAO Irrigation and drainage paper 56. **Fao, Rome**, v. 300, n. 9, p. D05109, 1998.
- CAMARGO, A. P.; SENTELHAS, P. C.** Avaliação do desempenho de diferentes métodos de estimativa da evapotranspiração potencial no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 5, n. 1, p. 89-97, 1997.
- JUNIOR, Edmilson Gomes Cavalcante et al.** Estimativa da evapotranspiração de referência para a cidade de Mossoró-RN. **REVISTA BRASILEIRA DE AGRICULTURA IRRIGADA-RBAI**, v. 4, n. 2, 2013.
- HARGREAVES, George H.; SAMANI, Zohrab A.** Reference crop evapotranspiration from temperature. **Applied engineering in agriculture**, v. 1, n. 2, p. 96-99, 1985.
- OLIVEIRA, A. L. M.** Calibração de equações de evapotranspiração de referência com requerimento mínimo de dados na região mineira da bacia hidrográfica do rio são francisco. Orientador: João Carlos Ferreira Borges Júnior. - 102 p. Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias) - Universidade Federal de São João del-Rei, Sete Lagoas, 2016.
- SANTOS, R. A. dos.** Avaliação e ajuste de métodos alternativos de estimativa da evapotranspiração de referência a partir da equação de penmanmonteith-fao56, em feira de santana-ba. Orientador: Prof.^a Dr.^a. Rosângela Leal Santos - Trabalho de Conclusão de Curso – Graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana, 2017.