

COMPORTAMENTO DE DUAS EQUAÇÕES DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA PARA O MUNICÍPIO DE UBERABA– MG, BRASIL

RODRIGO DE M. BORGES¹, PRISCILA PEREIRA CAVALCANTI², RENATO FARIAS DO VALLE. JUNIOR³

¹Discente do curso de Engenharia Agrônômica, Instituto Federal do Triângulo Mineiro, IFTM, Uberaba-MG, rodrigodemb@gmail.com;

²Discente do curso de Engenharia Agrônômica, IFTM, Uberaba-MG

³Engº Agrônomo, Prof. Doutor, IFTM, Uberaba-MG

Apresentado no
XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola – CONBEA 2015
13 A 17 de setembro de 2015 – São Pedro – SP, Brasil

RESUMO: A evapotranspiração é o processo de perda de água para a atmosfera na forma de evaporação, pelos solos, e transpiração pelos tecidos vegetais das plantas. O método empírico, para o cálculo da evapotranspiração de referência, de Penman-Monteith utiliza vários parâmetros meteorológicos para estimar a Eto, em contrapartida, o método de Jensen-Haise se baseia apenas em Temperatura média e Radiação solar. Com isso, objetivou-se com este trabalho comparar a estimativa da evapotranspiração de referência, para a região de Uberaba-MG, utilizando duas equações empíricas, Penman-Monteith (PM) e Jensen-Haise (JH) em uma série climática de cinco anos. Chegou-se à conclusão que o método de Jensen-Haise subestima as médias da evapotranspiração nos períodos seco e chuvoso quando comparada com Penman-Monteith, demonstrando que não é indicada para a região de Uberaba-MG.

PALAVRAS- CHAVES: Manejo de irrigação, hidrometeorologia, água no solo.

REFERENCE EVAPOTRANSPIRATION TWO BEHAVIOR EQUATIONS FOR THE MUNICIPALITY OF UBERABA- MG

ABSTRACT: The evaporation process is the water loss to the atmosphere in the form of evaporation from soils, and transpiration of plants by plant tissue. The empirical method for the calculation of reference evapotranspiration, Penman-Monteith uses various meteorological parameters to estimate Eto, however, the Jensen-Haise method is based only on average and solar radiation temperature. Thus, the aim of this study was to compare an estimated reference evapotranspiration for the region of Uberaba-MG, using two empirical equations, Penman-Monteith (PM) and Jensen-Haise (JH) in a climatic series of five. We came to the conclusion that the Jensen-Haise method underestimates the average evapotranspiration during the dry and rainy periods when compared with Penman-Monteith, demonstrating that it is not indicated for the Uberaba-MG region.

KEYWORDS: Irrigation management, hydrometeorology, soil water.

INTRODUÇÃO: Com a expansão da agricultura, tanto brasileira quanto mundial, a atenção relacionada a demanda e o uso irracional da água, destinada para irrigação, tomam um aspecto de suma importância no meio agrícola. De acordo com Lima (2008) o manejo racional da irrigação deve ser feito, a fim de não desperdiçar o recurso e não ocasionar distúrbios para as plantas, consistindo, então, na aplicação da quantidade necessária de água às plantas no momento correto. Com isso, segundo Paz et al. (2000), o desenvolvimento atual da irrigação depende de procedimentos tecnológicos e econômicos para otimizar o uso da água, melhorar a eficiência de aplicação, proporcionar ganhos de produtividade baseados na resposta da cultura à aplicação de água e outros insumos, sem que comprometa a disponibilidade e a qualidade do recurso. Alguns parâmetros devem ser adotados para que esse excesso de água não ocorra, dentre eles estão: o manejo de irrigação adequado e o conhecimento a respeito da evapotranspiração da cultura. Atentando-se a fatores climáticos e do ambiente e o conhecimento sobre a evapotranspiração da cultura consegue-se estimar o quanto de água foi perdido para a atmosfera através de alguns métodos. Desta forma, um dos métodos é a equação experimental de Penman-Monteith (PM), que é recomendada pela FAO e considerada mais utilizada e precisa, por conter vários parâmetros para o cálculo. Desta forma, objetivou-se avaliar e comparar a evapotranspiração de referência (ET_o) estimada através de duas equações, sendo elas, Penman-Monteith e Jensen-Haise, no período de 2006 a 2010, na região de Uberaba – MG.

MATERIAL E MÉTODOS: Para a realização das estimativas de ET_o, utilizaram-se os dados meteorológicos coletados em Estação Climatológica, localizada no município de Uberaba, MG (Latitude: -19.77 S, longitude: -47.94 W e altitude: 823 m) no Instituto Federal do Triângulo Mineiro. Os dados climatológicos das médias mensais disponíveis para cálculo da ET_o foram: temperatura máxima e mínima, insolação, umidade relativa, velocidade do vento (medida a 2m) e radiação solar. A análise foi realizada utilizando-se dados climáticos referentes aos anos de 2006 a 2010. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial duplo 2x2, sendo 2 equações (Penman-Monteith e Jensen-Haise), em 2 períodos diferenciados ao longo do ano (períodos seco e chuvoso, sendo o primeiro de Abril a Setembro e o segundo de Outubro a Março) e 5 repetições (intervalo de 5 anos –2006 a 2010). Utilizou-se o programa computacional SEVAP (Sistema de Estimativa da Evapotranspiração) para calcular a estimativa da evapotranspiração. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e, posteriormente, confrontados pelo teste de Tukey (p<0,01) utilizando o programa SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÕES: Observa-se na (Tabela 1) que as médias anuais de evapotranspiração, da mesma equação, não diferiram estatisticamente entre si. Entretanto, quando comparadas às médias anuais obtidas das duas equações, estes valores apresentaram diferenças estatísticas significativas.

TABELA 1. Médias anuais de evapotranspiração (mm) obtidas através das duas equações (Penman Monteith e Jensen-Haise) durante o intervalo de 2006 a 2010.

Anos	Penman-Monteith (mm)	Jensen-Haise(mm)
2006	3,83 aA	2,02 bA
2007	3,83 aA	2,00 bA
2008	3,84 aA	1,98 bA
2009	3,82 aA	1,99 bA
2010	4,23 aA	2,01 bA

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, maiúscula na coluna e minúscula na linha, pelo teste de Tukey (p<0,05). CV (%) = 12,83.

De acordo com os dados apresentados sobre a interação entre as equações e os períodos do ano (Tabela 2), pode-se observar que os valores médios de evapotranspiração diferiram significativamente entre si. As médias de evapotranspiração apresentaram diferenças significativas entre os períodos seco e chuvoso, como também diferiram estatisticamente entre si para as médias comparadas entre as diferentes equações no mesmo período do ano.

TABELA 2. Interação entre as equações e os períodos do ano: seco (abril a setembro) e chuvoso (outubro a março).

Períodos	Penman-Monteith (mm)	Jensen-Haise (mm)
Seco	4,26 aA	2,32 bA
Chuvoso	3,56 aB	1,68 bB

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, maiúscula na coluna e minúscula na linha, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). CV (%) = 12,83.

Na (Tabela 3) estão os valores médios de evapotranspiração obtidos durante todo o período avaliado, evidenciando que os dados apresentaram diferenças estatísticas entre si.

TABELA 3. Lâmina média estimada pelas duas equações no intervalo de 2006-2010

Equação	Lâmina estimada (mm)
Penman-Monteith	3,91 a
Jensen-Haise	2,00 b

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). CV (%) = 12,83.

Os valores médios de evapotranspiração encontrados através da equação de Jensen-Haise aproximam-se aos valores determinados por Ximenes et al. (2014), que foi de 2,52 mm (média anual), na mesma região. Já os valores médios de evapotranspiração determinados através da equação de Penman Monteith aproximam-se aos valores determinados por Ximenes et al. (2014) e Fernandes (2009), que ficaram entre o intervalo de 3,32 e 4,08 mm (médias anuais), na mesma região. Com isso, comparando os valores médios de evapotranspiração das duas equações, é possível afirmar que o método de Jensen-Haise subestima os valores de Eto quando comparado com a equação de Penman-Monteith no período considerado para a região de Uberaba-MG, assim como também foi encontrado por Allen et. al. (1998).

CONCLUSÃO: Nas condições climáticas de Uberaba- MG a equação de Jensen-Haise, quando comparado com o modelo padrão de Penman Monteith, subestimou a estimativa da evapotranspiração de referência tanto nas médias anuais de evapotranspiração quanto em comparação dos períodos seco e chuvoso. Desta forma, a equação de Jensen-Haise não é indicada para realizar o cálculo da estimativa da evapotranspiração de referência na região.

REFERÊNCIAS

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

FERNANDES, A.L.T.; FRAGA JÚNIOR, E.F.; TAKAY, B.Y. **Comparação entre o método de determinação da evapotranspiração de referência Penman-Piche com o método Penman-Monteith para a região de Uberaba-MG.** VI Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil. Vitória-ES, 2009.

LIMA, J.E.F.W.; FERREIRA, R.S.A.; CHRISTOFIDIS, D. **O uso da irrigação no Brasil.** 2008. Disponível em: <<http://www.ufpi.br/subsiteFiles/fepmouisi/arquivos/files/A%20irriga%C3%A7%C3%A3o%20no%20Brasil.pdf>>. Acessado em: 28 març. 2015.

PAZ, V.P. da S.; TEODORO, R.E.F.; MENDONÇA, F.C. Recursos hídricos, agricultura irrigada e meio ambiente. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.4, n.3, p.465-473, 2000.

XIMENES, A.R.; SANCHES, F.M.; CASTRO, M.A. de. Performance of different methods for estimating reference evapotranspiration on the distinct annual seasons in Minas Gerais State.

Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium, Ituiutaba, v. 5, n. 2, p. 630-643, jul./dec. 2014.