



ESTIMATIVA DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA DE PARA O MUNICÍPIO DE ALFREDO CHAVES – ES.

HUGO ELY DOS ANJOS RAMOS¹, JOSÉ GERALDO FERREIRA DA SILVA², ROZIANE ATAYDES DE FREITAS³, GEAZI ALBINO DA ROCHA⁴.

¹ Meteorologista, Bolsista da FAPES, INCAPER/Vitória – ES, hugoely@incaper.es.gov.br.

² Engenheiro Agrícola, Pesquisador do INCAPER/Vitória – ES.

³ Graduada em Administração, com ênfase em Análise de Sistemas, Bolsista do CNPq, INCAPER/Vitória – ES.

⁴ Graduado em Sistemas de Informação, Bolsista do CNPq, INCAPER/Vitória – ES.

Apresentado no

IX Congresso Latinoamericano y del Caribe de Ingeniería Agrícola - CLIA 2010

XXXIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2010

25 a 29 de julho de 2010 - Vitória - ES, Brasil.

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi estimar a evapotranspiração de referência (ET_0) mensal para Município de Alfredo Chaves – ES, pelo método empírico de HARGREAVES e SAMANI (1985) por este ser um método simplificado para a sua determinação. Foram utilizados dados médios mensais de temperatura do ar durante o período de 1977 a 2007, da estação Meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, localizada na latitude $20^{\circ} 37'01''$ S, longitude de $041^{\circ} 46' 58''$ W e altitude de 35 m acima do nível do mar, no município de Alfredo Chaves, Espírito Santo, onde após o processamento dos dados através do uso do editor de planilhas Excel[®] foram calculados as médias mensais de evapotranspiração. Climatologicamente, o município está classificado de acordo com o método de THORNTHWAITE (1948) como $C_2rA'a'$ e pelo método de KÖPPEN e GEIGER (1928) por Aw . Os valores de ET_0 variam de 84 mm a 177 mm, sendo que entre os meses de maio a julho apresentam os menores valores de ET_0 provocado pela restrição térmica na região, enquanto os meses de outubro a março apresentam os maiores valores de ET_0 , o que caracteriza um aumento da temperatura na região.

PALAVRAS-CHAVE: Evapotranspiração, Hargreaves e Samani, Alfredo Chaves – ES.

ESTIMATE REFERENCE EVAPOTRANSPIRATION FOR THE CITY OF ALFREDO CHAVES – ES.

ABSTRACT: The aim of this assignment is to show the estimate the monthly reference of evapotranspiration (ET_0) to the city of Alfredo Chaves – ES through the empirical method HARGREAVES e SAMANI (1985) due to the simplicity of this method. From 1977 to 2007 monthly methods of air temperature were utilized from Weather Station of “Instituto Nacional de Meteorologia” – INMET, located at latitude $20^{\circ} 37'01''$ S, longitude $041^{\circ} 46' 58''$ W and altitude 35 m above sea level, in Alfredo Chaves – ES. Where monthly averages of evapotranspiration were calculated after data process of Excel[™] spreadsheet. Climatologically, the city is classified in accordance with THORNTHWAITE (1948) method, such as $C_2rA'a'$ and also KÖPPEN e GEIGER (1928) method, such as Aw . The values of ET_0 vary from 84 mm to 177 mm but between May and July they present the lowest values of ET_0 due to thermal restriction in the region. On the other hand, between October and March the highest values of ET_0 are presented causing an increasing of temperature in the region.

KEYWORDS: Evapotranspiration, Hargreaves e Samani, Alfredo Chaves - ES.

INTRODUÇÃO: A evapotranspiração é uma componente importante no balanço hídrico, pois contribui para quantificar a demanda de água em uma determinada região sendo de grande utilidade para o planejamento de um manejo adequado da irrigação nos diferentes estágios de desenvolvimento

das plantas. Segundo STONE e SILVEIRA, 1995, a evapotranspiração de referência (ET₀) é a evapotranspiração ocorrente em uma superfície vegetada com grama, bem provida de água, em fase de desenvolvimento ativo e com a bordadura adequada. Na mesorregião sul do Estado a agricultura irrigada vem ganhando seu espaço, passando a ter representatividade expressiva na produção agrícola. O município de Alfredo Chaves está localizado na mesorregião sul do Espírito Santo onde o setor agropecuário contribui consideravelmente na economia da região (ESPÍRITO SANTO, 2008). RAMOS, NÓBREGA e SILVA (2008) classificaram climatologicamente a região de acordo com a metodologia proposta por THORNTHWAITE (1948) como megatérmico subúmido com pequena deficiência hídrica e a fórmula climática de acordo com a metodologia de KÖPPEN e GEIGER (1928) classifica a região como tropical úmido com inverno seco e chuvas no verão.

MATERIAL E MÉTODOS: Os dados de temperatura do ar e precipitação pluviométrica foram obtidos a partir da estação Meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, localizada na latitude 20° 37'01" S, longitude de 041° 46' 58" W e a 35 m acima do nível do mar, no município de Alfredo Chaves, Espírito Santo, no período de 1977 a 2007. Por se tratar de uma extensa série de dados (31 anos) foi realizada uma análise crítica no sentido de suprimir eventuais erros e nos meses que foram necessários o preenchimento das falhas na série foi utilizada a média aritmética entre os valores do mesmo período. Após a tabulação dos dados em editor de planilhas Excel[®] foram calculadas as médias mensais para determinar os valores de ET₀ de referência da região, utilizando-se o método de HARGREAVES e SAMANI (1985), conforme Equação 1.

$$ET_0 = 0,0023 * Q_0 * (T_{MÁX} - T_{MÍN})^{0,5} * (T + 17,8) \quad (1)$$

Em que ET₀ é a evapotranspiração diária (mm.d⁻¹), Q₀ é o valor da radiação solar extraterrestre médio do mês em mm de evaporação equivalente, T_{MÁX} é a média mensal de temperatura máxima em °C, T_{MÍN} é a média mensal de temperatura mínima em °C e T é a temperatura média mensal em °C. A evapotranspiração média mensal é definida pela multiplicação da evapotranspiração diária pelo número de dias no mês.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Após o processamento e análise dos dados foram determinadas as médias mensais de temperatura e de precipitação para determinar os valores de ET₀. A Figura 1 mostra a temperatura média anual da região no período estudado é de 24,9 °C sendo que a média do trimestre mais quente (entre janeiro e março) é de 27,3 °C e a do trimestre mais frio (entre junho e agosto) é de 22,6 °C. A amplitude média anual é de 10,3 °C com variação de 9,6 °C no mês de novembro a 11,6 °C mês de fevereiro. Observa-se que as maiores amplitudes térmicas estão ocorrendo no período do verão, devido ao fato de que as temperaturas diurnas no verão são muito elevadas, mas as temperaturas noturnas não atingem patamares tão altos. Isto ocorre possivelmente em razão da estação meteorológica ficar próxima ao pé da serra.

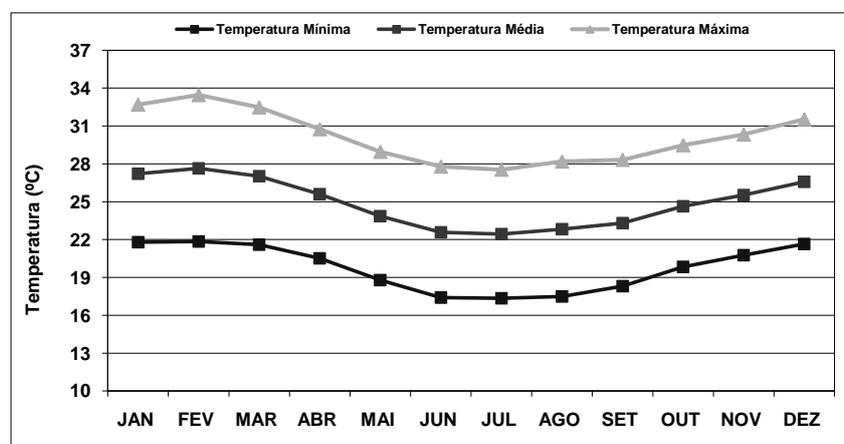


Figura 1 – Variação mensal de temperatura máxima mínima e média do ar no Município de Alfredo Chaves – ES, no período de 1977 a 2007.

A Figura 2 caracteriza o regime pluviométrico anual neste período. Com um volume anual de aproximadamente 1543 mm sendo distribuídos em 119 dias caracterizados em dois períodos distintos: um chuvoso de setembro a abril com 82% do total de precipitação ocorrendo em 89 dias e o período seco de maio a agosto com 18% do total de precipitação em 30 dias. Observa-se que nos meses de novembro e dezembro existem em média 14 dias chuvosos, ou seja, em quase 50% dos dias nesses meses ocorrem registros de chuva. Observe que o número de dias chuvosos de fevereiro é semelhante ao número de dias chuvosos nos meses de junho a agosto, considerados meses secos.

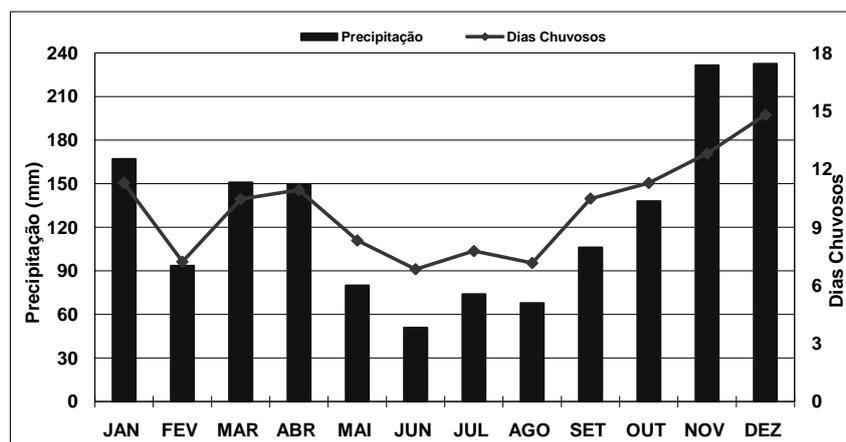


Figura 2 – Variação mensal de precipitação e de número de dias chuvosos no Município de Alfredo Chaves – ES, no período de 1977 a 2007.

A demanda média anual de evapotranspiração no período estudado foi de 1564 mm. Na Figura 3 tem-se a ET_0 média mensal estimada através da Equação (1). Observe que os maiores valores de evapotranspiração coincidem com os maiores valores de temperatura (Figura 1). A maior demanda ocorreu no mês de janeiro chegando a 177 mm e a menor foi obtida no mês de junho com 84 mm. Verifica-se que apenas nos meses de abril, novembro e dezembro a precipitação é maior do que ET_0 . No computo anual a ET_0 é em média 21 mm maior do que a precipitação, sendo que no período chuvoso a ET_0 média é de 1184 mm enquanto que a precipitação é de 1270 mm, já no período seco a ET_0 é de 380 mm enquanto que a precipitação é de 273 mm, mostrando que o maior déficit ocorre no período seco. No período de maio a agosto a soma da ET_0 equivale apenas a 24% da total anual. Verifica-se, também, que no mês de março a ET_0 é equivalente à precipitação.

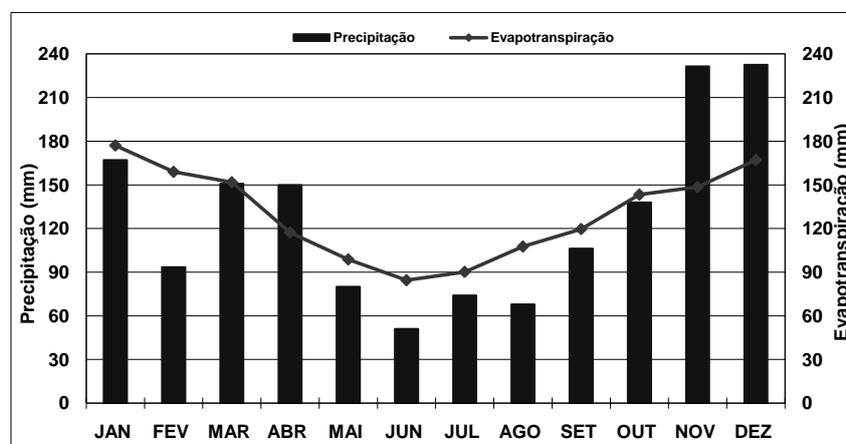


Figura 3 – Variação mensal de precipitação e de evapotranspiração no Município de Alfredo Chaves – ES, no período de 1977 a 2007.

CONCLUSÕES: O município de Alfredo Chaves possui um período chuvoso que compreende os meses setembro a abril e um seco que compreende os meses de maio a agosto, bem distintos. Em apenas três meses do ano (março; novembro e dezembro) a precipitação é maior do que a ET_0 . A amplitude térmica anual é em média 10,3 °C variando entre 9,6 °C em novembro e 11,6 °C em fevereiro, mês mais quente do ano. No mês de fevereiro existe o maior déficit de precipitação chegando em média a 65,4 mm.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem ao INMET pela disponibilidade dos dados, a FINEP/MCT por fomentar o projeto de pesquisa e a FAPES pela concessão das bolsas.

REFERÊNCIAS

- ESPIRITO SANTO. Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca. Plano Estratégico de Desenvolvimento da Agricultura: novo PEDEAG 2007-2025/ Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca. – Vitória: SEAG, 2008. 284p.
- HARGREAVES, G. H.; SAMANI, Z. A. *Reference crop evapotranspiration from temperature*. Journal of Applied Engineering in Agriculture, St Joseph, v.1, n.2, p.96-99, 1985.
- KÖPPEN, W.; GEIGER, R. *Klimate der Erde*. Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928. Wall-map 150cmx200cm.
- RAMOS, H. E. dos A.; NÓBREGA, N. E. F. da.; SILVA, J. G. F. da. Balanço hídrico climatológico e classificação climática para a região produtora da bananeira do Município de Alfredo Chaves – ES. In: XX Congresso Brasileiro de Fruticultura e 54th Annual Meeting of the Interamerican Society for Tropical Horticulture. Vitória – ES, 2008. Disponível em <http://cecam.incaper.es.gov.br/arquivos_pdf/publicacoes/Fruticultura/FruticulturaAlfredoChaves.pdf> Acesso em 14/02/2010.
- STONE, L.F.; SILVEIRA, P.M. da, Determinação da evapotranspiração para fins de irrigação. Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1995. 49p. (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 55).
- THORNTHWAITE, C.W. *An approach towards a rational classification of climate*. Geographical Review, London, v.38, p.55-94, 1948.