

IMPACTO DO AQUECIMENTO GLOBAL NA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA (ET₀) EM JANAÚBA-MG

O. D. Lopes¹, F. G. Oliveira², F. P. de Figueiredo²

RESUMO: O objetivo do presente trabalho é avaliar o impacto do aquecimento global causado pela elevação de temperatura na evapotranspiração de referência (ET₀) na região de Janaúba-MG. O trabalho foi realizado com os dados diários da estação Meteorológica instalada na Fazenda Experimental da EPAMIG, situada na cidade de Janaúba, no norte de Minas Gerais. Foram utilizados dados climáticos de 22 anos, compreendidos entre 1º janeiro de 1985 a 31 de dezembro de 2006. Os dados foram tabulados, a fim de se obter as médias mensais. De posse dos valores médios mensais de temperatura, estimaram-se aumentos de 1°C nos mesmos, até um máximo de 5 °C, por meio da equação de Penman-Monteith, obtendo-se os valores de ET₀ médios mensais para cada valor de temperatura simulada. Os resultados obtidos demonstraram que o aumento de um grau Celsius na temperatura média na região de Janaúba/MG elevará, em média, a ET₀ em 0,11 mm.dia⁻¹. Os meses de inverno sofrerão maior impacto no aumento da ET₀.

Palavras-Chaves: Temperatura, Penman-Monteith, Norte de Minas Gerais.

INTRODUÇÃO

O aquecimento global é um fenômeno climático de larga extensão, estando relacionado a um efeito natural, denominado efeito estufa. Com a queima de combustíveis fósseis na indústria, nos transportes, nas termoeletricas, nas residências (para calefação) e com as queimadas de campos e florestas cada vez mais intensas, a concentração dos gases causadores do efeito estufa está aumentando, especialmente de CO₂ contribuindo com cerca de 76% e o metano com cerca de 18% dos gases do aquecimento global. Com o aumento desses gases na atmosfera a retenção de calor também aumenta, agravando o efeito estufa e elevando ainda mais as temperaturas médias do planeta (ARAÚJO, 1999).

De acordo com o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2001), grandes quantidades de gases têm sido emitidas para a atmosfera, desde o início da revolução industrial. O último relatório do IPCC projeta um aumento médio de temperatura superficial do planeta entre 1,4 e 5,8° C, no período entre 1990 e 2100.

¹ Eng. Agrônomo, Mestrando da Unimontes, Caixa Postal 91, CEP 39440-000 , Janaúba, MG. Fone (31) 91283503 / (38) 38212756. e-mail: otavioldl@gmail.com.

² Prof. Doutor e m Engenharia agrícola, Núcleo de Ciências Agrárias, UFMG, Montes Claros, MG.

As conseqüências são inúmeras, provocadas pelo aquecimento global. Dentre as quais, pode-se citar: mudanças drásticas nas temperaturas e no regime de chuvas, antecipação de floradas, alteração nos períodos de hibernação, aceleração do degelo nas regiões polares, tormentas mais fortes, seca em algumas regiões, inundações em regiões litorâneas, intensificação de fenômenos, como furacões, perda da biodiversidade, maior incidência de doenças, aumento do número de migrações (IPCC, 2001).

De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2007), a agropecuária está contribuindo e muito para o problema do aquecimento global. Esta poderá vir a sofrer alterações devido ao aumento da temperatura e da concentração de gases. Alguns desses processos seriam: aumento das áreas secas; mudança no regime de chuvas; necessidade de plantas mais resistentes à seca e ao calor; alteração no ciclo reprodutivo das plantas; alteração de zoneamentos agroclimáticos; deslocamento de produções de uma região para outras mais aptas; maior incidência de pragas e doenças.

A variabilidade climática é um dos principais fatores na determinação dos riscos às atividades agrícolas, o que ressalta a importância do aperfeiçoamento e desenvolvimento de projetos nessa área (ASSAD *et al.*, 2007).

Segundo MIRANDA & PIRES (2001) a evapotranspiração é o processo simultâneo de transferência da água para a atmosfera por evaporação da água do solo e por transpiração das plantas, sendo uma forma de se analisar o impacto do aumento da temperatura sobre a demanda de água em atividades agrícolas.

Pesquisas conduzidas em diferentes localidades e condições climáticas indicam que o método de Penman - Monteith tem apresentado estimativas de ET_0 para a grama, bem correlacionadas com valores obtidos em lisímetros. Portanto, esse método pode ser utilizado satisfatoriamente na determinação da ET_0 , sendo recomendado para calibrar outros métodos (ALVES SOBRINHO *et al.*, 1996; BERNARDO *et al.*, 2006).

O Perímetro Irrigado de Gorutuba, localizado em Janaúba e em Nova Porteirinha, é muito importante na economia da região. Possui 5.500 hectares irrigados produzindo, principalmente, frutas e grãos (PREFEITURA MUNICIPAL DE JANAÚBA, 2000).

Devido à preocupação de se prever as conseqüências do aquecimento global, procurou-se investigar essas variações de temperatura, por meio de métodos empíricos de determinação da evapotranspiração de referência (ET_0). Como a área produtiva desse projeto é extensa e o consumo de água é elevado, objetivou-se simular o aumento da evapotranspiração de referência (ET_0) pelo método de Penman-Monteith, buscando-se avaliar o aumento da ET_0 , provocado pelo aumento possível da temperatura.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado utilizando os dados diários da Estação Meteorológica do INMET, instalada na Fazenda Experimental da EPAMIG, situada na cidade de Nova Porteira, no Norte de Minas Gerais, nas coordenadas geográficas 15°47'50" Latitude (Sul), 43°18'31" Longitude (oeste) e altitude de 516 metros (FARIA *et al.*, 2000). A classificação do clima, segundo Koeppen, é denominada como AW – Clima tropical de savana com inverno seco e verão chuvoso, também classificado como semi árido.

Foram utilizados dados climáticos de 22 anos, compreendidos entre 1º janeiro de 1985 a 31 de dezembro de 2006, sendo coletadas as seguintes variáveis: temperatura máxima e mínima; umidade relativa máxima e mínima; insolação; radiação solar e velocidade do vento;

Os dados foram tabulados, a fim de se obter as médias mensais. De posse das médias mensais, calcularam-se os valores médios mensais da evapotranspiração de referência (ET₀), por meio da equação de Penman-Monteith.

De posse dos valores médios mensais de temperatura estimaram-se aumentos de 1°C nos mesmos até um máximo de 5°C, a partir do qual calcularam-se os valores de ET₀ médios mensais para cada valor de temperatura simulada.

A análise estatística foi feita pela análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 ilustra os dados de temperatura média mensal para o período de 1 de janeiro de 1985 a 31 de dezembro de 2006. Por meio dela, pode-se observar que os meses de setembro a março são os meses com as temperaturas mais elevadas, chegando no mês de outubro com 34°C de média. Já os meses compreendidos entre abril e agosto, são os mais frios, com temperaturas próximas dos 16°C de média para o mês de julho.

Pode-se observar na Figura 2, que a umidade relativa do ar segue em declínio, a partir do mês de abril, com a menor média (30%) ocorrendo no mês de setembro. A umidade só volta a subir a partir do início das chuvas, que começam no mês de outubro ocorrendo até meados do mês abril.

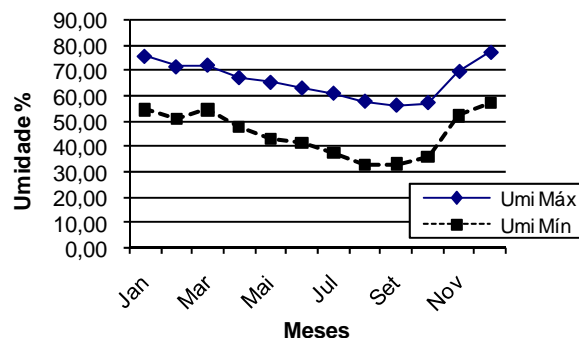
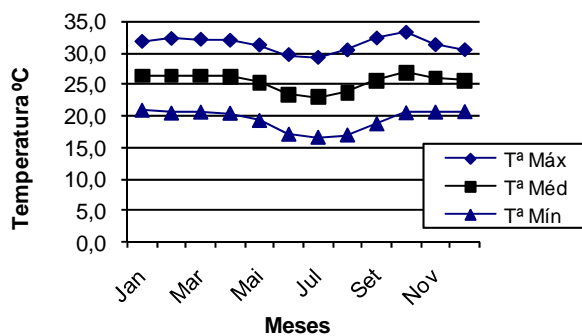


FIGURA 1 - Temperatura média dos meses compreendidos entre janeiro de 1985 a dezembro de 2006 da cidade de Janaúba-MG.

FIGURA 2 - Umidade média dos meses compreendidos entre janeiro de 1985 a dezembro de 2006 da cidade de Janaúba-MG

A Figura 3 ilustra os resultados obtidos o valor da ET_0 média mensal para as temperaturas médias mensais históricas e com aumento de 1 a 5°C, para o período de 1 de janeiro de 1985 a 31 de dezembro de 2006. Observaram-se, na Figura 3, aumentos na ET_0 como resposta do aumento da temperatura, o que já era esperado.

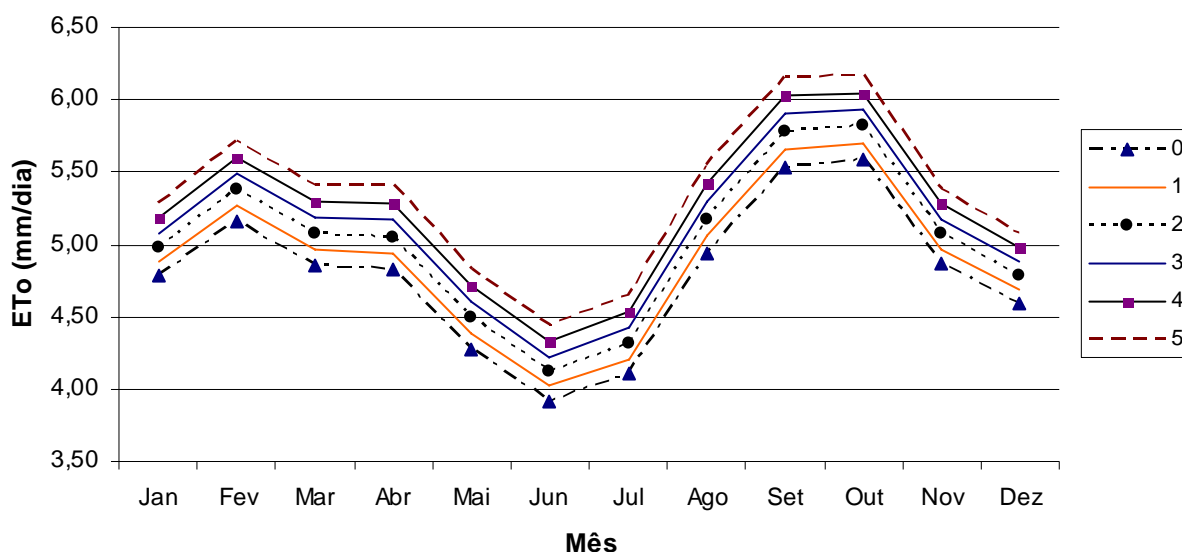


FIGURA 3 – Evolução da ET_0 ao longo do ano em função da variação da temperatura média do ar de 0 a 5°C.

Pode-se observar melhor na Figura 4, que o mês de junho apresenta o maior aumento percentual na ET_0 , chegando a 2,64% para cada um grau celsius de aumento na temperatura média. Já o mês de outubro apresenta o menor aumento, ou seja, 2,05%. O valor médio do aumento da ET_0 foi de 2,31%, por cada grau Celsius aumentado na temperatura.

O valor médio de aumento na ET_0 foi de $0,110 \text{ mm.}^{\circ}\text{C}^{-1}$, sendo que os meses que obtiveram um maior aumento da ET_0 , foram agosto, setembro e outubro, sendo o mês de setembro o que registrou a maior diferença ou aumento da ET_0 ($0,124 \text{ mm.}^{\circ}\text{C}^{-1}$). Já os meses de novembro, dezembro e janeiro obtiveram a menor diferença ou aumento da ET_0 , sendo o

mês de dezembro com o menor valor ($0,098\text{mm}.\text{°C}^{-1}$). Os meses de fevereiro, março, abril, maio, junho e julho obtiveram aumentos intermediários da ET_0 (Figura 5).

Pode-se perceber que, nos cenários futuros, o aumento da ET_0 não provocará grandes aumentos na evapotranspiração de referência para a região de Janaúba. Entretanto, esse baixo impacto não quer dizer que não exista preocupação, pois o volume de água disponível na barragem de Gorutuba é fixo e limitado, o que obriga os técnicos e produtores rurais da região a se preocuparem, de forma concreta, com o uso racional da água de irrigação, utilizando efetivamente um programa de manejo de irrigação, nunca levado a sério outrora.

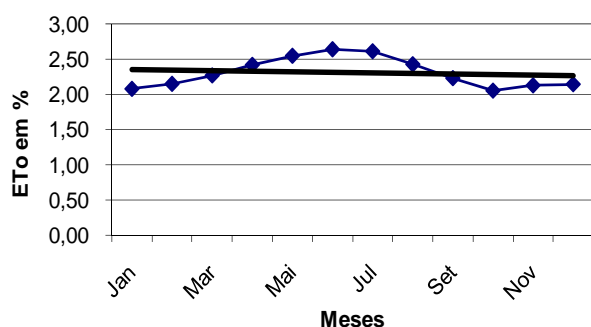


FIGURA 4 - Variação da ET_0 em % por acréscimo de 1°C na temperatura do ar.

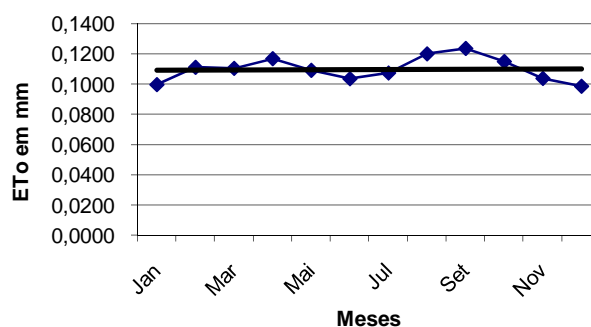


FIGURA 5 – Evolução da ET_0 em mm por acréscimo de 1°C na temperatura do ar.

A Figura 6 apresenta o valor de ET_0 em função da variação da temperatura, sendo apresentado os gráficos para os meses mais críticos do ano. É possível observar que os gráficos de regressão ajustaram-se bem aos dados, apresentando coeficientes de determinação próximo da unidade. Observa-se, ainda, que o mês de setembro apresenta o maior valor de coeficiente angular da reta e o mês de dezembro o menor, sendo os mesmos iguais a $0,1235$ e $0,0984\text{ mm}.\text{dia}^{-1}\text{°C}^{-1}$, respectivamente, sendo o valor médio igual a $0,1109\text{ mm}.\text{dia}^{-1}\text{°C}^{-1}$.

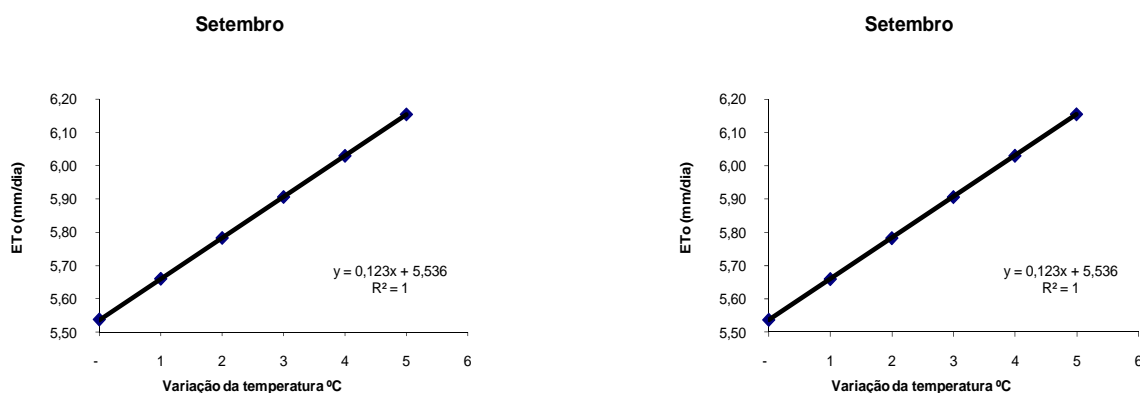


Figura 6 - Gráficos mensais da ET_0 ($\text{mm}.\text{dia}^{-1}$) em função da variação da temperatura média mensal.

CONCLUSÕES

O aumento de um grau Celsius na temperatura média na região de Janaúba/MG elevará, em média, a ET_0 em 0,11 mm ou 2,31%.dia⁻¹.

Os meses de inverno sofrerão maior impacto no aumento da ET_0 .

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES SOBRINHO, T.; BONOMO, R.; MANTOVANI, E. C.; SEDIYAMA, G. C. Estimativa da evapotranspiração de referência (ET_0) para Dourados e Ponta Porã, Mato Grosso do Sul. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 25, 1996, Bauru. Anais... Bauru: SBEA, 1996. (CD ROM).

ARAÚJO, M. A. R. *O Efeito Estufa: o futuro do planeta em nossas mãos*. Belo Horizonte. 1999, 24p. il.

ASSAD, E. D.; PINTO, H. S.; ZULLO JUNIOR, J.; FONSECA, M. Impacto das mudanças climáticas no zoneamento de riscos climáticos para a cultura da soja no Brasil. [*Documento on-line*]. Disponível em: <http://orion.cpa.unicamp.br/producao/resumos-em-anais-de-eventos/2005/m-c168_expandido.pdf/download.pdf>. Acesso em 10 ago. 2007.

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. *Manual de Irrigação*. 8ª ed. Viçosa: Ed. UFV, 2006. 625p.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Disponível em: <http://www.aquecimento.cnpm.embrapa.br/conteudo/embrapa_agricultura.htm> Acesso em: 13 set. 2007.

FARIA, R. A.; CARVALHO, D. F.; RIBEIRO, A.; OLIVEIRA, M. A. A.; *Influência do Método de estimativa da Evapotranspiração de Referência na Demanda de Irrigação Suplementar para o Milho (*Zea mays* L.) na Bacia do Rio Verde Grande (MG)*. Ciênc. Agrotec., Lavras, v.24 (Edição Especial), p187 – 196, 2000.

IPCC. *Intergovernmental Panel on Climate Change*. Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Working Group II. TAR: Summary for Policymakers. <http://www.ipcc-wg2.org/index.html>. Acesso em: 12 ago. 2007.

MIRANDA, J. H.; PIRES, R. C. DE MATOS. *Série Engenharia Agrícola Irrigação*. Piracicaba: Ed. FUNEP, 2001. 410p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JANAÚBA. Disponível em: <<http://www.janaubamg.com.br/>>. Acesso em: 12 set. 2007.