

# **USO DO IRRIGÂMETRO NA ESTIMATIVA DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DA CULTURA DO MARACUJÁ NAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS DE LIVRAMENTO DE NOSSA SENHORA – BA<sup>1</sup>**

**D. U. GOMES GUIMARÃES<sup>2</sup>; C. TAGLIAFERRE<sup>3</sup>; F. A. ROCHA<sup>4</sup>; N. I. SOARES BARROSO<sup>5</sup>; G. V. VERAS<sup>5</sup>; F. M. BARROS<sup>6</sup>; N. R. GOMES LIMA<sup>7</sup>**

**RESUMO:** Objetivou-se com o presente trabalho avaliar o desempenho do Irrigâmetro na estimativa da evapotranspiração da cultura (ETc) do maracujá-amarelo irrigado nas condições climáticas do município de Livramento de Nossa Senhora – BA. A área experimental foi dividida em duas parcelas, com dimensões iguais, onde uma foi manejada com o Irrigâmetro e outra manejada da maneira tradicionalmente utilizada pelos produtores da região. O desempenho do Irrigâmetro foi avaliado por meio da comparação da ETc estimada pelo equipamento com as determinadas pelos métodos Penman-Monteith FAO56, Blaney-Criddle e Hargreaves-Samani durante o ciclo da cultura. O Irrigâmetro apresentou excelente desempenho na estimativa da ETc do maracujá nos seus diferentes estádios de desenvolvimento, podendo ser recomendado no manejo da água de irrigação.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Passiflora edulis*. variáveis climáticas. manejo de irrigação.

## **USE OF ESTIMATES IN IRRIGÂMETRO OF CROP EVAPOTRANSPIRATION THE PASSION OF THE WEATHER OF OUR LIVRAMENTO DE NOSSA SENHORA - BA**

**SUMMARY:** The objective of this study was to evaluate the performance of Irrigâmeter in estimating the crop evapotranspiration (ETc) of yellow passion fruit irrigated by micro climatic conditions of the city of Livramento de Nossa Senhora – BA. The experimental area was divided into two parts with equal dimensions, where one was managed with Irrigâmeter and another handled the way traditionally used by local farmers. Irrigâmeter The performance was evaluated by comparing the estimated crop evapotranspiration by equipment with those determined by methods FAO56 Penman-Monteith, Blaney-Criddle and Hargreaves-Samani during the crop cycle. The Irrigâmeter showed satisfactory performance in estimating the ETc

---

<sup>1</sup> Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq

<sup>2</sup> Graduando do Curso de Eng. Agrônômica, UESB, Vitória da Conquista, BA. E-mail: diogoulisses1@hotmail.com;

<sup>3</sup> Prof. Adjunto, Dpto. de Engenharia Agrícola e Solos, UESB, Vitória da Conquista, BA;

<sup>4</sup> Eng. Agrícola, Prof. do Instituto Federal da Bahia – IFBA, Vitória da Conquista, BA;

<sup>5</sup> Graduandos do Curso de Eng. Agrônômica, UESB, Vitória da Conquista, BA;

<sup>6</sup> Eng. Agrônoma, Prof. Assistente do Dpto. de Estudos Básicos e Instrumentais, UESB, Itapetinga, BA;

<sup>7</sup> Graduando do Curso de Eng. Florestal, UESB, Vitória da Conquista, BA.

of passion fruit in different stages of development, could be recommended in the management of irrigation water.

**KEYWORDS:** *Passiflora edulis*. climatic variables. irrigation management.

## INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial do maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa*), sendo que o estado da Bahia responde por 59% da produção nacional (IBGE, 2008). Como produtores do Estado, destacam-se os municípios de Livramento de Nossa Senhora e Dom Basílio, os quais representam 43,5% da produção baiana, chegando ao final de 2008 com uma produção de 120.000 toneladas.

O município de Livramento de Nossa Senhora situa-se no semiárido onde ocorre um período de cinco a seis meses sem ou com baixa precipitação pluviométrica. Desta forma, torna-se obrigatória a irrigação nas atividades agrícolas.

Paralelamente à irrigação, tem-se o manejo da água de irrigação. Para sua realização torna-se necessário a determinação da evapotranspiração da cultura. De acordo com DOORENBOS & PRUITT (1977) citados por FIGUEIRÊDO et al. (2009), a evapotranspiração da cultura (ET<sub>c</sub>) representa a lâmina de água que deve ser aplicada ao solo, para manter o crescimento e a produtividade das culturas em condições ideais, sendo o resultado do produto da evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>) corrigido pelo coeficiente da cultura (K<sub>c</sub>), este último dependente da fase fenológica da cultura.

A determinação do consumo de água de uma cultura pode ser obtida por métodos baseados no clima, envolvendo complexas equações para estimativa da evapotranspiração (ROCHA et al., 2003), porém há necessidades de cálculos e conhecimento técnico específico, tornando-as inviáveis para os diversos usuários de sistema de irrigação

Diante disso, é necessário disponibilizar para o produtor técnicas que sejam simples, mas que possuam precisão satisfatória. Neste sentido, o Irrigâmetro é a tecnologia que foi desenvolvida na Universidade Federal de Viçosa (UFV) com o intuito de levar maior praticidade aos produtores irrigantes. Esse aparelho combina o método de estimativa da evapotranspiração com a disponibilidade de água no solo para a cultura, permitindo incluir a efetividade da chuva no manejo da irrigação.

Por ser um aparelho recém desenvolvido, existe a necessidade de conduzir pesquisas com o Irrigâmetro para estimar diretamente a ET<sub>c</sub>. Portanto, objetivou-se com este trabalho

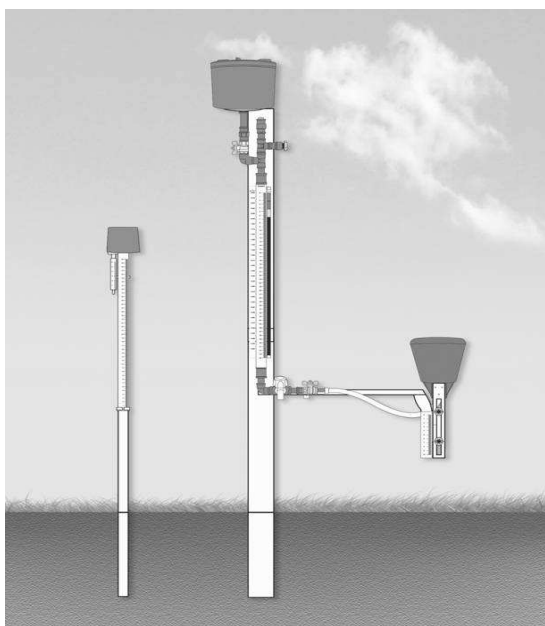
avaliar o desempenho do Irrigâmetro na estimativa da evapotranspiração da cultura (ETc) do maracujazeiro-amarelo nas condições climáticas de Livramento de Nossa Senhora – BA.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no município de Livramento de Nossa Senhora, localizado no sudoeste do estado da Bahia, sob as coordenadas geográficas latitude de 13° 41' 38'' S, longitude de 41° 55' 30'' W e altitude de 475 metros. Nesta região o clima varia de subúmido a seco ao clima semi-árido, segundo a classificação proposta por Thornthwaite (1948), com vegetação típica de caatinga.

A cultura do maracujá foi plantada num espaçamento de 5 x 5 m, numa área de 0,6 hectares e irrigado por microaspersão. A área experimental foi dividida em duas, com dimensões iguais. Em uma das áreas, adotou-se o manejo utilizado pelos produtores da região, doravante denominado de convencional. Na outra área, o manejo foi realizado com o Irrigâmetro para o controle das irrigações.

Amostras de solo foram retiradas nas camadas de 0 a 30 cm de profundidade para determinação de características químicas, da densidade e da curva de retenção da água do solo. Avaliou-se o equipamento de irrigação para determinação da intensidade líquida de aplicação de água (Iliq), vazões dos emissores e porcentagem de área molhada. Os dados obtidos, do solo e do sistema de irrigação, foram usados no processo de confecção das régua de manejo e temporal que equipam o Irrigâmetro.



Fonte: Oliveira e Ramos (2008)

**Figura 1.** Representação do Irrigâmetro equipado com evaporatório (direita) e pluviômetro (esquerda).

O desempenho do Irrigâmetro foi avaliado por meio da comparação da evapotranspiração da cultura estimada pelo equipamento com as determinadas pelos métodos Penman Monteith-FAO-56, Blaney Criddle e Hargreaves-Samani durante o ciclo da cultura do maracujá, em períodos diários.

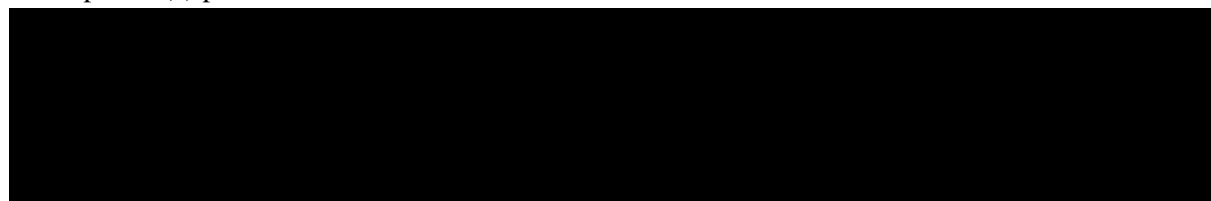
Os dados meteorológicos foram obtidos com o uso de uma estação meteorológica automática localizada próxima ao experimento e processados no programa computacional REF-ET (ALLEN, 2000) para estimar a evapotranspiração de referência pelos métodos de Penman-Monteith-FAO 56, Blaney-Criddle e Hargreaves-Samani.

Para avaliar o desempenho do Irrigâmetro na estimativa da ET<sub>c</sub> utilizou-se a estimativa do erro-padrão (EEP), o coeficiente de determinação ( $r^2$ ), os parâmetros a e b das respectivas regressões lineares simples, índice de concordância (d) e o índice de confiança ou desempenho (c).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 encontram-se os resultados das comparações entre os valores diários de evapotranspiração de cultura obtidos pelos métodos estudados com os valores estimados pelo método de Penman-Monteith – FAO 56.

**Tabela 1.** Parâmetros da regressão (a, b), coeficiente de determinação ( $r^2$ ), coeficiente de correlação (r), estimativa do erro padrão (EEP), índice de concordância (d) e o índice de confiança ou desempenho (c) para valores diários de ET<sub>c</sub>.

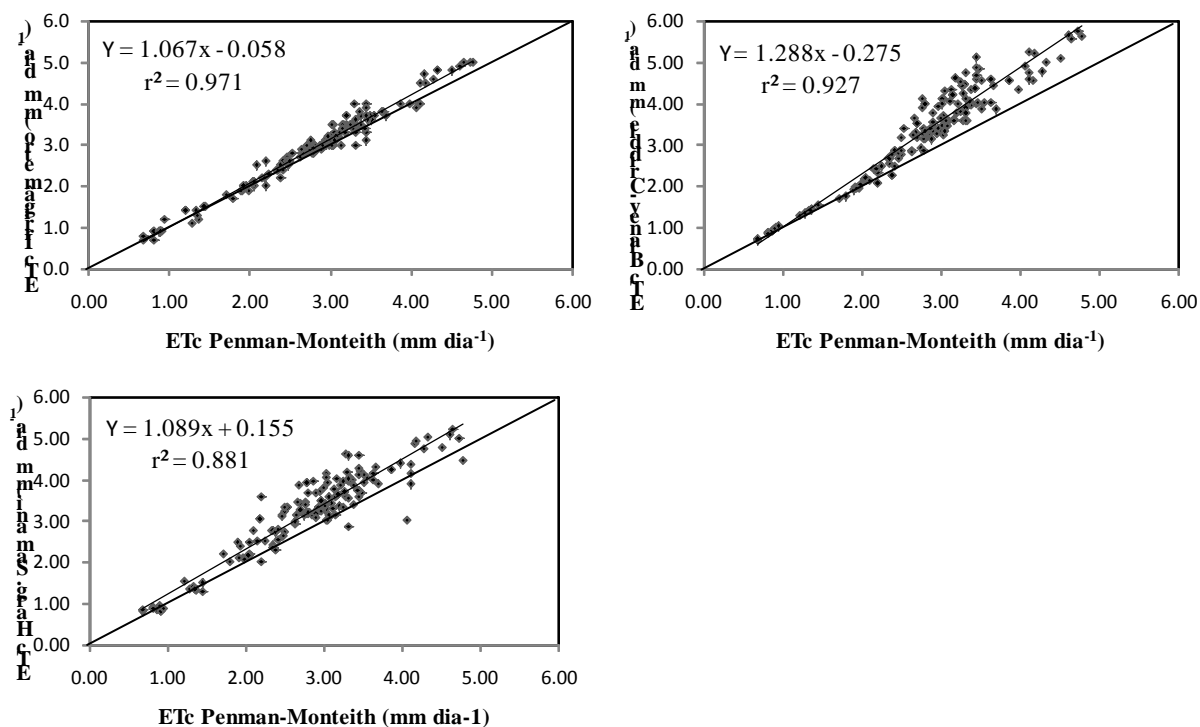


\*\*Camargo e Sentelha (1997); \*Willmott, et al. (1985).

De acordo com os resultados obtidos para a escala diária, o melhor método dentre os estudados foi o Irrigâmetro com desempenho “Ótimo” ( $c = 0,96$ ;  $d = 0,98$ ;  $EEP = 0,22$ ) e elevada precisão ( $r = 0,985$ ), com estimativa da ET<sub>c</sub> próxima da obtida pelo método padrão, evidenciando que o aparelho possibilita a obtenção de valores de evapotranspiração da cultura consistentes e representativos da condição diária da demanda hídrica atmosférica. TAGLIAFERRE et al. (2010), avaliando o desempenho do Irrigâmetro no manejo da irrigação na cultura do feijoeiro, nas condições edafoclimáticas de Viçosa – MG, encontraram resultados satisfatórios, apresentando o irrigâmetro um desempenho “Bom” ( $c = 0,71$ ;  $d = 0,77$ ;  $EPP = 0,91$ ).

Com o desempenho “Muito Bom” ficaram os métodos Blaney-Criddle e Hargreaves-Samani. Os três métodos apresentaram condições ideais de estimativas, com coeficientes a e b da equação de regressão próximos a zero e um, respectivamente.

Na Figura 2 encontram-se os valores diários de evapotranspiração da cultura do maracujá-amarelo, obtidas com uso do método de Penman-Monteith – FAO 56, Blaney-Criddle, Hargreaves-Samani e o Irrigâmetro.



**Figura 2.** Estimativa diária da evapotranspiração da cultura pelos métodos Penman-Monteith – FAO 56, Blaney-Criddle, Hargreaves-Samani e o Irrigâmetro.

Verifica-se na Figura 2 que os métodos de estimativa da ETc, Irrigâmetro, Blaney-Criddle e Hargreaves-Samani, apresentaram resultados semelhantes. Para os dois últimos métodos observa-se uma maior dispersão dos valores de ETc, em relação ao método padrão. Entretanto, eles apresentam uma tendência de acompanhar a linha de valores 1:1, demonstrando que os valores obtidos por esses métodos estão bem correlacionados com os do método de Penman-Monteith – FAO 56. Analisando a Figura 2, confirma-se que o Irrigâmetro teve melhor desempenho dos que os métodos Blaney-Criddle, Hargreaves-Samani, conforme discutido anteriormente.

Convém ressaltar neste trabalho que foram eliminados os dias chuvosos e com ocorrência de neblina. Nestas condições, os equipamentos evaporimétricos como o Irrigâmetro são mais influenciados pelas condições climáticas do que os modelos matemáticos de Penman-Monteith - FAO 56, Blaney-Criddle e Hargreaves-Samani.

## CONCLUSÕES

- O Irrigâmetro apresentou excelente desempenho na estimativa diária da ET<sub>c</sub> do maracujá nos seus diferentes estádios de desenvolvimento, podendo ser recomendado no manejo da água de irrigação.
- Os métodos Blaney-Criddle e Hargreaves-Samani apresentaram bons resultados na estimativa da ET<sub>c</sub> do maracujá nos diferentes estágios de desenvolvimento.

**AGRADECIMENTOS:** Ao Banco do Nordeste do Brasil pelo apoio financeiro, à Universidade Estadual Sudoeste da Bahia pelo transporte e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de iniciação científica concedida ao primeiro autor.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, R.G. REF-ET: **Reference evapotranspiration calculator, Version 2.1.** Idaho: Idaho University, 2000. 82p.

CAMARGO, A. P.; SENTELHA, P. C. Avaliação do desempenho de diferentes métodos de estimativa da evapotranspiração potencial no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 5, n. 1, p. 89-97, 1997.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Online. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>> acesso em: 10 de fevereiro de 2010.

FIGUEIRÊDO, V.B.; MEDEIROS, J. F.; ZOCOLER, J. L.; SOBRINHO, J. E. Evapotranspiração da cultura da melancia irrigadas com água de diferentes salinidades. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Jaboticabal, v.29, n.2, p.231-240, 2009.

OLIVEIRA, R. A.; RAMOS, M. M. **Manual do Irrigâmetro.** Viçosa, MG: UFV, 2008. 144 p.

ROCHA, O. C.; GUERRA, A. F.; AZEVEDO, H. M. de. Ajuste do modelo Chistiansen-Hargreaves para estimativa da evapotranspiração do feijão no cerrado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 7, n. 2, p. 263- 268, 2003.

TAGLIAFERRE, C.; OLIVEIRA, R. A.; OLIVEIRA, E. M.; BAPTESTINI, J, C, B.; SANTOS, L. C. Desempenho do Irrigâmetro no manejo da água de irrigação na cultura do feijoeiro. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 3, p. 110-117, 2010.

WILLMOTT, C. J.; CKLESON, S. G.; DAVIS, R. E. Statistics for evaluation and comparisons of models. **Journal of Geophysical Research**, v. 90, n. C5, p. 8995-9005, 1985.