

# EVAPOTRANSPIRAÇÃO DO MILHO E AMENDOIM SOB SISTEMAS DE CULTIVO SOLTEIRO E CONSORCIADO NO RECÔNCAVO BAIANO<sup>1</sup>

Leonardo da Costa Lopes<sup>2</sup>, Aureo S. de Oliveira<sup>3</sup>, Francisco Adriano de C. Pereira<sup>4</sup>, Vital Pedro da S. Paz<sup>5</sup>

**ABSTRACT** - To assess maize and groundnut evapotranspiration and to derive crop coefficients for irrigation scheduling, a field work was carried out at the School of Agronomy Experimental Station of the Federal University of Bahia. Sole cropping and intercropping systems of maize and groundnut were established under sprinkler irrigation, from October 2003 to January 2004. The field water balance technique was used to evaluate crop water consumption. Reference ET (ET<sub>o</sub>) was calculated using the Hargreaves, Class A pan and FAO Penman-Monteith methods. Maximum ET rate for maize sole cropping, groundnut sole cropping and intercropping was 6.3; 5.2 and 7.2 mm day<sup>-1</sup>, respectively. Regression equations for estimating K<sub>c</sub> from the number of weeks after sowing were obtained with high correlation ( $r^2 > 0.90$ ) for the case in which ET<sub>o</sub> was based on the standard FAO Penman-Monteith method.

## INTRODUÇÃO

A região do Recôncavo Baiano caracteriza-se pelo cultivo de subsistência de culturas como milho e amendoim, no período de maior disponibilidade hídrica via precipitação (março a junho), em propriedades de pequeno e médio porte. O excedente da produção é comercializado principalmente em feiras públicas. Os agricultores praticamente só conseguem uma safra por ano. A irrigação viabilizaria pelo menos mais uma safra, no período do ano com menor precipitação. A região, no entanto, é deficiente em termos de recursos hídricos superficiais. Neste cenário, o uso da irrigação para viabilizar a agricultura em épocas de estiagem requereria um melhor conhecimento das necessidades hídricas das culturas, como pré-requisito para a adoção de técnicas de manejo adequado da água de irrigação. A demanda hídrica de uma cultura é avaliada através da sua evapotranspiração (ET). Considerando que as culturas de milho e amendoim aparecem com frequência na forma de cultivos solteiro e consorciado, o presente estudo teve por objetivo determinar a ET dessas culturas e os respectivos coeficientes de cultura (K<sub>c</sub>) nas condições agroclimáticas do Recôncavo Baiano, quando conduzidas sob os dois sistemas de cultivo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado e conduzido no Campo Experimental II da Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia, localizada no município de Cruz das Almas (12°40'39" S, 39°06'23" W, 225 m a.n.m.). Utilizou-se a cultivar de milho Cati Verde 02, variedade precoce com ciclo de 85 dias para ser colhido verde. Utilizou-se um amendoim de casca lisa,

variedade Maranhão, muito comum entre os produtores da região. O milho solteiro foi plantado numa densidade de 50.000 plantas ha<sup>-1</sup>. A parcela experimental foi composta de quatro fileiras de 4 m, totalizando 80 plantas. O amendoim solteiro foi plantado numa densidade de 200.000 plantas ha<sup>-1</sup>. A parcela experimental foi composta de oito fileiras de 4 m, contendo um total de 320 plantas. No cultivo consorciado manteve-se tanto para o milho quanto para o amendoim o mesmo espaçamento do cultivo solteiro. Para determinação da ET da cultura, utilizou-se o método do balanço hídrico. A precipitação (P) foi medida com um pluviômetro instalado próximo à área experimental. A irrigação (I) foi feita por aspersão convencional e a lâmina de água efetivamente aplicada às parcelas foi assumida como sendo igual à lâmina média de água coletada em cinco de coletores com seção de captação de diâmetro de 100 mm. Devido ao tamanho da área experimental e à ausência de declive, o escoamento superficial (R<sub>o</sub>) foi assumido negligível. A variação de umidade no solo foi monitorada por uma sonda de capacitância (modelo Sentry 200-AP, Troxler Laboratories, Inc., NC, USA), nas profundidades de 10, 30, 50, 70, 90, 110 e 130 cm. Para tanto foram instalados no centro de cada parcela, tubos de PVC de 60 mm de diâmetro externo e 150 cm de comprimento, para acesso do sensor. Através de dados meteorológicos coletados na estação meteorológica convencional do INMET, instalada na EMBRAPA Mandioca e Fruticultura, a 2 km a sudeste da área experimental, calcularam-se os valores médios da ET de referência (ET<sub>o</sub>) por meio dos métodos de Hargreaves (Hargreaves e Samani, 1985); do tanque Classe A (Doorenbos e Pruitt, 1992) e do método FAO Penman-Monteith (Allen et. al, 1998) e. A área foliar de ambas as culturas nos dois sistemas de cultivo foi determinada pelo método do disco, segundo Benicasa (1988), onde se relacionou a massa seca de dez discos de diâmetro 11 mm com a massa seca das folhas. O índice de área foliar foi obtido relacionando-se a área foliar com o espaçamento da cultura.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os componentes do balanço hídrico começaram a ser medidos aos 40 dias após a semeadura (DAS), quando as culturas estavam estabelecidas. Desta forma, até o final do ciclo, foram 7 semanas de intervalo de dados. A ET do consórcio milho amendoim foi em média 22% maior que a do milho solteiro e 42% maior que a do amendoim solteiro. O milho evapotranspirou em média 16% mais que o amendoim. Pela Figura 1 observa-se que a ET máxima, no milho solteiro, no amendoim solteiro e no consórcio milho e amendoim (6,29; 5,22 e 7,22 mm dia<sup>-1</sup>,

<sup>1</sup> Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor apresentada à Escola de Agronomia da Universidade Federal da Bahia/UFBA, para obtenção do título de Mestre em Ciências Agrárias. Trabalho apresentado no XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 17-19 de julho de 2005, Campinas, SP.

<sup>2</sup> Eng. Agrônomo, MSc, Doutorando em Eng. Agrícola, Depto. Eng. Agrícola/UFBA. E-mail: [leolopes\\_agro@hotmail.com](mailto:leolopes_agro@hotmail.com)

<sup>3</sup> Eng. Agrônomo, PhD, Prof. Adjunto, Núcleo de Engenharia de Água e Solo (NEAS), Depto. de Eng. Agrícola (DEA), Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da UFBA (CCAA/UFBA), Cruz das Almas, BA. E-mail: [aureo@ufba.br](mailto:aureo@ufba.br)

<sup>4</sup> Eng. Agrônomo, DSc, Prof. Adjunto, NEAS/DEA/CCAA/UFBA. E-mail: [pereiras@ufba.br](mailto:pereiras@ufba.br)

<sup>5</sup> Eng. Agrícola, DSc, Prof. Titular, NEAS/DEA/CCAA/UFBA. E-mail: [yvspaz@ufba.br](mailto:yvspaz@ufba.br)

respectivamente), ocorreu na oitava semana após semeadura (SAS).

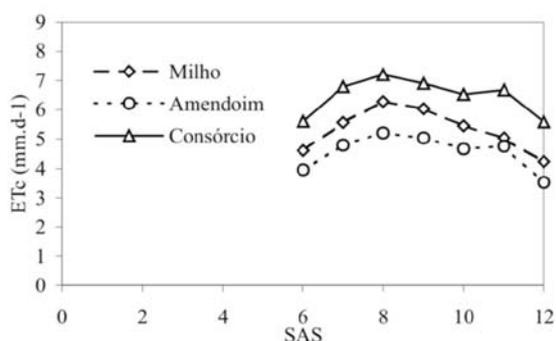


Figura 1. Evapotranspiração do milho solteiro, do amendoim solteiro e do consórcio milho e amendoim. Escola de Agronomia, UFBA, 2005.

A Figura 2 mostra que o término do período de maior taxa de crescimento foliar para o amendoim, onde o IAF aumentou 0,18 por dia, foi da sexta para oitava SAS, correspondendo ao período de formação e enchimento das vagens. O milho, da quarta para sexta semana, teve a maior taxa de crescimento foliar, da ordem de 0,11 por dia, em termos de IAF. Da sexta para oitava SAS verificou-se menor taxa de crescimento, 0,03 por dia, mas a ET máxima coincidiu com a formação da espiga. Isto é um indicativo que se deve ter mais cuidado com o suprimento de água na fase de formação das espigas, no caso do milho e na fase de formação das vagens para o amendoim.

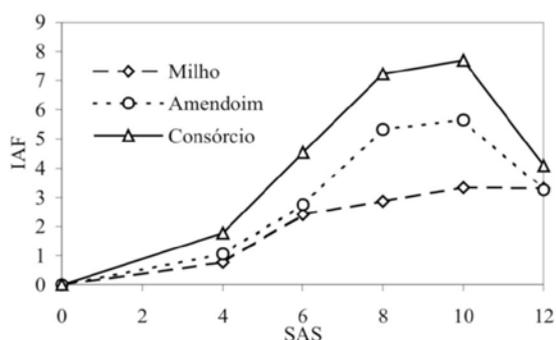


Figura 2. Marcha do IAF para o milho solteiro, o amendoim solteiro e para o consórcio milho e amendoim. Escola de Agronomia, UFBA, 2005.

Em termos de Kc, os valores para o milho variaram de 0,81 a 1,29 segundo o método de Hargreaves; de 0,82 a 1,09 segundo o método do tanque Classe A e de 0,92 a 1,15 segundo o método FAO Penman-Monteith. Os valores de Kc para o amendoim variaram de 0,68 a 1,07 segundo o método de Hargreaves, de 0,75 a 0,91 segundo o método do tanque Classe A e de 0,77 a 0,96 segundo o método FAO Penman-Monteith. Os valores de Kc para o consórcio milho e amendoim variaram de 1,07 a 1,49, segundo o método de Hargreaves; de 1,07 a 1,25 segundo o método do tanque Classe A; e de 1,12 a 1,35 segundo o método FAO Penman-Monteith. Ajustou-se para cada curva do Kc um modelo polinomial, sendo os resultados apresentados na Tabela 1. Nota-se que para todos os sistemas de cultivo, as curvas polinomiais das equações par

estimativa do Kc geradas a partir de dados de ETo com base no método FAO Penman-Monteith, foram as que melhor ajuste apresentaram, seguido do método de Hargreaves e do tanque Classe A. O método FAO Penman-Monteith é o melhor, visto ser o considerado padrão pela FAO, mas pode ser inviabilizado quando não se dispõe dos dados meteorológicos necessários. Esta a razão pela qual se procedeu à determinação do Kc através de outros métodos que utilizam dados de mais fácil aquisição. É importante destacar que desde que os valores de ETo diferem entre os métodos de estimativa, as regressões constantes da Tabela 1 são específicas para cada método e aplicáveis às condições agroclimáticas em que este estudo foi conduzido.

Tabela 1. Equações para estimativa do coeficiente de cultura (Kc) para utilização com a ET de referência determinada pelos métodos de Hargreaves, tanque Classe A e FAO Penman-Monteith. Escola de Agronomia, Cruz das Almas, 2005.

Cultivo	Método de estimativa d ETo	Equação	R <sup>2</sup>
M	HARG	$Kc = 0,0042SAS^3 - 0,1516SAS^2 + 1,6404SAS - 4,3848$	0,89
	TCA	$Kc = 0,0041 SAS^3 - 0,1312SAS^2 + 1,3118SAS - 3,1967$	0,67
	FAO PM	$Kc = 0,0031SAS^3 - 0,1079SAS^2 + 1,1719SAS - 2,8939$	0,93
A	HARG	$Kc = -3E-05SAS^3 - 0,0299SAS^2 + 0,525SAS - 1,2693$	0,91
	TCA	$Kc = 0,0003SAS^3 - 0,0237SAS^2 + 0,344SAS - 0,5394$	0,75
	FAO PM	$Kc = -0,0011SAS^3 + 0,0084SAS^2 + 0,1193SAS + 0,0135$	0,98
M/A	HARG	$Kc = 0,0028SAS^3 - 0,1086SAS^2 + 1,2303SAS - 2,946$	0,86
	TCA	$Kc = 0,0034SAS^3 - 0,1028SAS^2 + 1,0051SAS - 2,0131$	0,51
	FAO PM	$Kc = 0,0019SAS^3 - 0,0697SAS^2 + 0,783SAS - 1,4746$	0,92

M = milho solteiro; A = amendoim solteiro; M/A = consórcio milho e amendoim; Kc = coeficiente de cultura; SAS = semanas após semeadura; r<sup>2</sup> = coeficiente de determinação.

## REFERÊNCIAS

- Allen, R.G.; Pereira, L.S.; Raes, D.; Smith, M. Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements. Rome: FAO, 1998. 300 p. (FAO Irrigation and Drainage Paper 56).
- Benincasa, M.M.P. Análise de crescimento de plantas: noções básicas. Jaboticabal: Unesp, 1988.
- Doorenbos, J.; Pruitt, W.O. Guidelines for predicting crop water requirements. Rome: FAO, 1992. 144 p. (FAO Irrigation and Drainage Paper 24).
- Hargreaves, G.H.; Samani Z.A. Reference crop evapotranspiration from temperature. Madison, *Applied Engineering in Agriculture*, v. 1, n.2, p 96-99, 1985.