

# ESTIMATIVA OPERACIONALIZADA DO COEFICIENTE DE CULTURA (kc) PARA MANEJO DE IRRIGAÇÃO EM ÁREAS COM EXPOSIÇÕES NORTE E SUL

Luiz Carlos PAVANI<sup>1</sup>, Mário BENINCASA<sup>2</sup>

**RESUMO:** Foram estimados os valores diários de kc aplicando-se o modelo de PENMAN-MONTEITH operacionalizado, em elementos de área de uma mini-bacia hidrográfica experimental cultivados com sorgo sacarino (*Sorghum bicolor* L. Moench), com exposições norte e sul e declividades de 0, 20 e 40%, em Jaboticabal (21° 15' 22" S, 48° 18' 58" W e 575m de altitude), SP. Os resultados obtidos permitiram estimar, por interpolação, as curvas médias de kc para 5, 10 e 15% de declividade, para ambas as exposições.

**PALAVRAS-CHAVE:** Coeficiente de cultura, kc, manejo de irrigação, exposições norte e sul

**ABSTRACT:** It was estimated the daily kc values applying the PENMAN-MONTEITH operationalized model on area elements of a small experimental watershed cultivated with sweet sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench), with north and south expositions and 0, 20 and 40% declivities at Jaboticabal (21° 15' 22" S, 48° 18' 58" W and 575m of altitude), São Paulo state, Brazil. The results obtained allowed to estimate by interpolation, the kc means curves to 5, 10 and 15% of declivitie, to both expositions.

**KEYWORDS:** Crop coefficient, kc, irrigation management, north and south expositions

**INTRODUÇÃO:** Desde o trabalho de Doorenbos & Pruitt (1977) no boletim de irrigação e drenagem nº 24 da FAO que o coeficiente de cultura (kc) vem sendo estudado e utilizado de forma operacionalizada como ferramenta auxiliar no manejo de irrigação das mais diversas culturas agrícolas em todo o mundo. Diversos são os fatores do ambiente e das plantas que influenciam este coeficiente, destacando-se entre os de ambiente a quantidade de radiação solar que incide sobre a área cultivada, a qual é dependente diretamente da exposição do terreno e da sua declividade.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Foram estimados os valores diários de coeficiente de cultura (kc) em elementos de área de 10,5m<sup>2</sup> de superfície, vegetados com sorgo sacarino (*Sorghum bicolor* L. Moench), utilizando-se do modelo combinado de Penman-Monteith com parâmetros operacionalizados de acordo com Allen (1986), Allen et al. (1989) e FAO (1991). Os elementos de área pertencem a uma bacia hidrográfica experimental localizada em área experimental da FCAV/UNESP, Campus de Jaboticabal e neste

<sup>1</sup> Professor Assistente Doutor do DER da FCAV/UNESP, Campus de Jaboticabal, Rod. Carlos Tonanni, km 5, Rural, CEP 14870-000, Jaboticabal, SP., Fone (016) 323.2500 R. 243, Fax (016) 323.3341.

<sup>2</sup> Professor Titular, Pesquisador do CEA/UNESP, Campus de Rio Claro, Av. 24-A, 1515, Bela Vista, CEP 13506-900, Rio Claro, SP., Caixa Postal 199, Fone (019) 534.7298, Fax (019) 534.2358.

estudo foram utilizados os de exposição norte e sul com 20 e 40% de declividade além do horizontal que foi tomado como referência e foram designados de 20N, 20S, 40N, 40S e Hor. Os dados utilizados para este trabalho foram obtidos de abril a julho de 1989, em períodos assim considerados: **1** - de 15 a 24/4; **2** - de 27/4 a 14/5; **3** - de 17 a 23/5; **4** - de 25/5 a 4/6; **5** - de 6 a 21/6; **6** - de 26/6 a 9/7; **7** - 12 a 14/7 e **8** - de 25 a 31/7. Esses períodos foram definidos partindo-se do solo à capacidade de campo no início de cada período, até que um tensiômetro instalado a 15cm de profundidade, indicasse tensões entre 50 e 70 kPa, quando então, todas as rampas eram irrigadas novamente, encerrando um período de medição.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A Figura 1a mostra as curvas de kc obtidas por regressão polinomial, com valores diários, dos 25 aos 132 dias após a emergência das plantas. Pode-se observar que as plantas de sorgo sacarino que se desenvolveram nas rampas 40N e 20N mostraram valores diários de kc superiores às da Hor. e às da 20S e 40S e que a curva de kc obtida na área Hor. apresentou comportamento intermediário às demais, assim como as rampas com 20% de declividade (N20 e S20) entre a Hor. e as de 40% (N40 e S40). As Figuras 1b, 1c e 1d mostram as curvas operacionalizadas de kc com os valores médios para cada um dos períodos definidos para as medidas. Na Figura 1b observa-se que a curva média plotada entre as curvas N40 e S40 apresenta, em relação à curva da Hor., 5 dos oito pontos correspondentes aos períodos (1, 3, 6, 7 e 8) dentro do intervalo correspondente aos erros padrões das médias nestes pontos, significando que em apenas 3 deles (2, 4 e 5) os dados da curva média diferiram dos dados médios da Hor. Na Figura 1c, onde a curva média entre N20 e S20 foi também plotada contra a Hor., verifica-se um melhor ajuste entre as duas, evidenciando que a curva da Hor. pode ser considerada como uma curva média entre as demais. Igualmente verifica-se na Figura 1d com a curva da N20 quando plotada contra a curva média entre N40 e N20. Tais resultados permitiram a interpolação de curvas médias para as declividades de 5, 10 e 15% entre as de N20, Hor. e S20 (Figura 1e) e a obtenção de parâmetros de correção dos valores de kc para declividades intermediárias entre S20 e N20 a partir dos dados médios da horizontal (Tabela 1), possibilitando a estimativa operacionalizada para fins de manejo de irrigação, das curvas de kc a partir de dados já disponíveis que, fora informações específicas, devem ser considerados como dados de uma área na horizontal.

**CONCLUSÕES:** Áreas expostas para o norte e para o sul, apresentaram para uma mesma época e cultura, consumos potenciais diferenciados de água, traduzidos pelos diferentes valores de kc obtidos, evidenciando que nestas exposições, para um manejo de irrigação mais eficiente, devem ser observadas a declividade e a orientação das áreas cultivadas sob irrigação.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

- ALLEN, R.G. A Penman for all seasons. **Journal of Irrigation and Drainage Engineering**, ASCE, v. 112, n. 4, p. 348-368, 1986.
- ALLEN, R.G. et al. Operational estimates of reference evapotranspiration. **Agronomy Journal**, Madison, v. 81, s. n., p. 650-662, 1989.
- DOORENBOS, J., PRUITT, W.O. **Las necesidades de agua de los cultivos**. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Roma, 1977, 194p. Estudio FAO: Riego y Drenaje n° 24.

FAO. Report on the expert consultation on revision of FAO methodologies for crop water requirements. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome, 1991, 45p. (Draft).

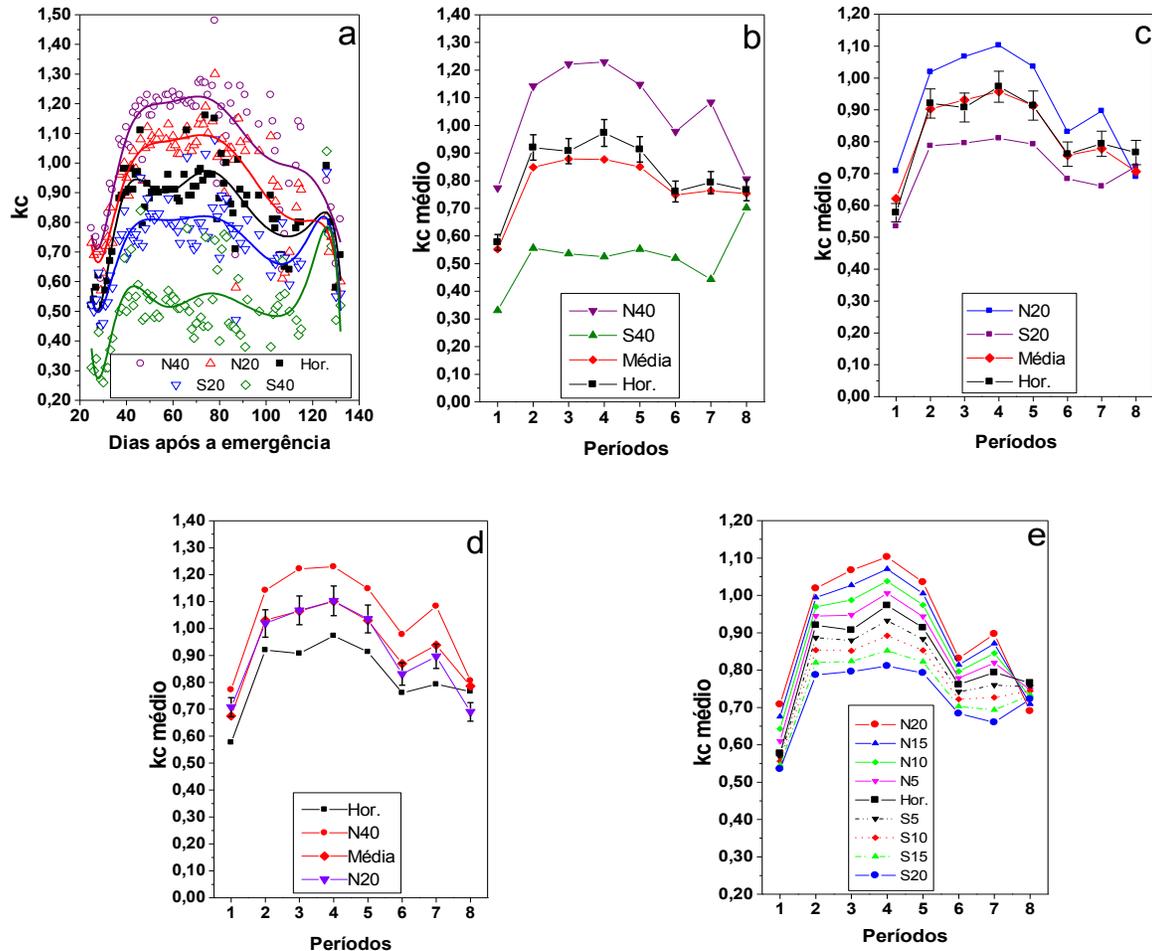


FIGURA 1. Curvas de kc obtidas em função da declividade e das exposições Norte (N) e Sul (S): **a** - regressões polinomiais com os valores diários; **b** - média entre N40 e S40; **c** - média entre N20 e S20; **d** - média entre N20 e N40; **e** - curvas interpoladas para 5, 10 e 15% de declividade, N e S.

TABELA 1. Valores dos coeficientes médios de correção em relação à horizontal, de cada uma das declividades e exposições e dos respectivos erros padrões da média (se).

5N/H	se(±)	10N/H	se(±)	15N/H	se(±)	20N/H	se(±)
1,03	0,00	1,06	0,02	1,08	0,03	1,11	0,03
5S/H	se(±)	10S/H	se(±)	15S/H	se(±)	20S/H	se(±)
0,97	0,00	0,94	0,00	0,91	0,01	0,88	0,01