

# AJUSTE DO COEFICIENTE DA CULTURA NO ESTÁDIO INICIAL DE DESENVOLVIMENTO PARA CANA-DE-AÇÚCAR AS CONDIÇÕES EDAFOCLIMÁTICAS DE CAMPOS DOS GOYTACAZES, RJ

Evandro Lima da S. Batista<sup>1</sup>; Gustavo B. Lyra<sup>2</sup>, Guilherme B. Lyra<sup>3</sup>, Carlos R. Pereira<sup>4</sup>, Leonardo D. B. da Silva<sup>5</sup>, Givanildo M. da Silva<sup>6</sup>

1 Agrônomo Depto. de Engenharia Agrícola, UFV, Viçosa- MG, Fone: (0 xx 31) 3899-1891, [evandrolsb@yahoo.com.br](mailto:evandrolsb@yahoo.com.br)

2 Meteorologista, Prof. Adjunto, Depto. Ciências Ambientais, IF/UFRRJ, Seropédica, RJ

3 Agrônomo, Prof. Adjunto, Centro de Ciências Agrárias, UFAL, Rio Largo, AL

4 Agrônomo, Prof. Adjunto, Depto. Engenharia Agrícola e do Meio Ambiente, UFF, Niterói, RJ

5 Eng. Agrícola, Prof. Adjunto, Depto. de Engenharia, IT/UFRRJ, Seropédica, RJ.

6 Graduando em Agrônômica, UFRRJ, Seropédica, RJ.

Apresentado no XVII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 18 a 21 de Julho de 2011 – SESC Centro de Turismo de Guarapari, Guarapari - ES.

**RESUMO:** O coeficiente da cultura no estágio inicial de desenvolvimento ( $K_{c\_ini}$ ) para cana-de-açúcar foi ajustado às condições climáticas de diferentes datas de plantio e a texturas de solo em Campos dos Goytacazes, região norte do estado do Rio de Janeiro. No ajuste considerou-se o método analítico proposto no boletim FAO56 baseado nas condições edafoclimáticas locais para sistema de cultivo de cana-de-ano com características de maturação tardia. A evapotranspiração de referência foi estimada pelo método de Hargraves-Samani, em função da temperatura do ar e da radiação solar no topo da atmosfera. As séries climáticas (temperatura do ar e precipitação pluvial) foram obtidas na estação meteorológica de Campos dos Goytacazes (-21,75°S; -41,33°W e 11 m). Foram consideradas as texturas de solo argiloso e franco-arenoso. As datas de plantio para cana-de-ano foram 15/09, 15/10 e 15/11. Os valores de  $K_{c\_ini}$  ajustados para cana-de-ano foram de 2,5 a 35 % superiores ao tabelado (0,4) no boletim FAO56. O  $K_{c\_ini}$  varia significativamente em função das épocas de plantio e textura do solo, sendo necessário ajustá-lo às características edafoclimáticas locais, práticas de manejo e características varietais.

**Palavras-chaves:** Evapotranspiração da cultura, Penman-Monteith, Evaporação

**ABSTRACT:** The crop coefficient of sugarcane varieties for initial growth stage ( $K_{c\_ini}$ ) was adjusted to different planting date and soil texture in Campos dos Goytacazes, Northern of the Rio de Janeiro state, Southeast of Brazil. In the  $K_{c\_ini}$  adjust was used the analytic approach proposed in the FAO-56 guideline based in climatic (rainfall and evapotranspiration) and soil (texture) local characteristics. The reference

evapotranspiration was determined by Hargreaves-Samani method from air temperature (mean and extremes – maximum and minimum) and extraterrestrial solar radiation. The soil textures considered in the study were Clay and Sandy Loam. It were evaluated the planting dates, 15/September; 15/October and 15/November.  $K_{c\_ini}$  adjusted for sugarcane annual growing period was between 2.5 and 35 % higher than the tabulated (0.4) in the FAO 56. The changes in the Kc for the initial growth stage are due, mainly, planting date, soil texture and varieties characteristics, being recommended theirs adjust.

**Key words:** Crop evapotranspiration, Penman-Monteith, Evaporation

**INTRODUÇÃO:** O conhecimento dos fatores físicos e climáticos do ambiente de cultivo, que influenciam no crescimento e desenvolvimento das culturas, subsidia a definição de práticas agrícolas e do manejo com vistas ao aumento da produtividade. Estudos para a determinação de épocas de plantio, zoneamento agroclimático e análise de risco climático baseados na disponibilidade de recursos hídricos fornecem informações para otimização dos sistemas agrícolas. Para isso, é importante o conhecimento das variações inter e intra-anuais da distribuição das precipitações pluviais e do consumo de água pelas culturas, representado pelo processo de evapotranspiração. Valores de  $K_c$  para várias culturas, em diferentes fases de desenvolvimento, são apresentados no boletim FAO-56 para condições climáticas padrão (ALLEN et al., 1998). Por conseguinte, correções para as condições climáticas locais são recomendadas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a variação do coeficiente da cultura para a cana-de-açúcar no estágio de desenvolvimento inicial em diferentes datas de plantio associados com as principais classes texturais de solo da região de Campos dos Goytacazes aplicando o método analítico sugerido no boletim FAO56.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O estudo foi realizado para o município de Campos dos Goytacazes, localizado no Norte do Estado do Rio de Janeiro. No ajuste do coeficiente da cultura no estágio inicial ( $K_{c\_ini}$ ) considerou-se o método analítico proposto no boletim FAO56 com o comprimento médio do ciclo da cana-de-ano, as épocas de plantio adotadas na região centro-sul do País e as principais classes texturais dos solos da região. O comprimento da fase inicial de desenvolvimento foi obtido pela relação  $L_{ini} / L = 0,12$  (12 %) (ALLEN et al., 1998), onde  $L_{ini}$  é o comprimento da fase inicial e L é o comprimento total do ciclo (365 dias).

Baseadas no calendário agrícola, os ajustes de  $K_{c\_ini}$  foram realizados para três datas de plantio (15/09, 15/10 e 15/11), combinadas ainda com as propriedades físico-hídricas das principais texturas de solo da região. A relação entre textura do solo e propriedades físico-hídricas se baseou nos valores tabelados pelo boletim FAO56. As classes texturais do horizonte superficial dos solos que ocorrem com frequência na região de Campos dos Goytacazes variam de franco-arenosa a argilo-arenosa (ANJOS, 1985).

Os elementos climáticos (temperatura do ar e precipitação pluvial) necessários à estimativa da evapotranspiração de referência ( $ET_o$ ) e aos ajustes do coeficiente da cultura no estágio inicial ( $K_{c\_ini}$ ) de desenvolvimento foram obtidos na estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) de Campos do Goytacazes (-21,75° S; -41,33° W e 11 m).

A  $ET_o$  mensal foi calculada pelo método de Hargreaves-Samani (SAMANI, 2000) que segundo MENDONÇA et al., (2003) apresenta precisão e acurácia satisfatórias para estudos relacionados as necessidades de água de culturas agrícolas da região.

Os valores diários de chuva para cada ano da série foram separados em três períodos com início na data de plantio e término 45 dias após, correspondente ao comprimento da fase inicial de desenvolvimento. Para esses períodos determinaram-se os acumulados e os números de dias com chuva ( $n_w$ ). No caso da evapotranspiração de referência média diária do estágio inicial foi feita uma média ponderada entre  $ET_o$  mensal e os dias de cada mês que compreenderam as fases iniciais.

Posteriormente determinou-se o percentil 25 (P25) para as séries de  $ET_o$  e do número de dias com chuva nas diversas épocas de plantio e comprimentos da fase inicial e P75 para o acumulado de chuvas para os mesmos períodos. Assim, considerou-se o maior percentil para o acumulado de chuvas e o menor percentil para número de eventos de precipitação e  $ET_o$ , o que resultou no  $K_{c\_ini}$  máximo.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Os valores de  $K_{c\_ini}$  ajustados para cana-de-ano foram em torno de 2,5 % (franco-arenoso, plantio setembro) a 35 % (argiloso, plantio novembro) superiores ao valor tabelado no boletim FAO56 para cana planta em cultivo na região Tropical (0,40) (Tabela 1). Entre os meses de plantio, houve aumento gradual dos valores de  $K_{c\_ini}$  a partir do plantio de setembro, condicionado, principalmente, pelo aumento da intensidade e frequência da precipitação (Tabela 2). Independente do solo, as maiores diferenças entre épocas de plantio consecutivas foram observadas entre

setembro e outubro, com incremento de 16 % no valor de  $K_{c\_ini}$ , para o solo argiloso e de 19,5 % para o solo franco-arenoso.

As diferenças entre  $K_{c\_ini}$  ajustado e tabelado no boletim FAO56 observadas no presente trabalho encontram-se no intervalo de variação observado por SANTOS et al. (2009) (40 a 187,5%) para o  $K_{c\_ini}$  ajustado para cana planta em quatro datas de plantio e em regime de sequeiro nas condições edafoclimáticas do estado de Alagoas.

**Tabela 1-** Valores ajustados do coeficiente da cultura inicial ( $K_{c\_ini}$ ) em função da data de plantio e texturas de solos predominantes na região de Campos dos Gotacazes, RJ para can-de-ano.

Textura	Plantio		
	set	out	nov
Franco-Arenoso	0,41	0,49	0,53
Argiloso	0,43	0,50	0,54

**Tabela 2-** Número de dias com chuva (N), intervalo médio entre os eventos de precipitação ( $T_w$ ), precipitação média (Pmed) e evapotranspiração de referência (ETo) durante a fase de desenvolvimento inicial em diferentes datas de plantio da cana-de-ano para a região de Campos dos Goytacazes, RJ

Plantio	N (dias)	$T_w$ (dias)	Pm (mm)	ETo (mm)
Set	10	4,3	6,8	4,91
Out	13	3,5	8,2	5,48
Nov	12	3,6	10,0	5,85

Entre os solos, os maiores  $K_{c\_ini}$  foram observados nos de textura argilosa, devido às suas características físico-hídricas, que, em geral, armazenam mais água. Tendência análoga foi observada por Soares et al. (2001) quando avaliou o modelo de Ritchie (RITCHIE, 1972) para três texturas de solo (fina, franco-arenosa e grossa) combinadas com diferentes lâminas de irrigação e por ALLEN et al. (2005) para três diferentes texturas de solo combinado avaliados por modelo proposto no próprio trabalho.

**CONCLUSÕES:** O  $K_{c\_ini}$  varia em função da data de plantio e textura do solo, sendo importante o seu ajuste às características edafoclimáticas de cada região. Sob as mesmas

condições climáticas e intensidade e frequência de molhamento, solos de textura mais grossa apresentam maiores valores de  $K_{c\_ini}$  que os de textura fina.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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).

MENDONÇA, J. C.; SOUSA, E. F.; BERNARDO, S.; DIAS, G. P.; GRIPPA, S. Comparação entre métodos de estimativa da evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>) na região Norte Fluminense, RJ. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.7, n.2, p.275-279, 2003.

ANJOS, L. H. C. **Caracterização, classificação e aptidão agrícola de uma seqüência de solos do terciário na região de Campos dos Goytacazes, RJ**. 1985. 211 f. Dissertação (Mestrado em Solos) - Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

SAMANI, Z. Estimating solar radiation and evapotranspiration using minimum climatological data. **Journal of Irrigation and Drainage Engineering**, v. 126, p. 265-267, 2000.

SOARES, W. R.; SEDIYAMA, G. C.; RIBEIRO, A.; COSTA, J. M. N. Dependência do coeficiente de cultura no estágio inicial de desenvolvimento ( $K_{c\_ini}$ ) à lâmina de irrigação e textura do solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.5, p.23-27, 2001.

RITCHIE, J.T. Model to predicting evaporation from a row crop with incomplete cover. **Water Resource Research**, v.8, p.1204-1213, 1972.

ALLEN, R. G.; PRUITT, W. O.; RAES, D.; SMITH, M.; PEREIRA, L. S. Estimating evaporation from bare soil and the crop coefficient for the initial period using common soils information. **Journal of Irrigation and Drainage Engineering**. v. 14, p. 14-23, 2005.

SANTOS, M. A.; LYRA, G. B.; LYRA, G. B., SOUZA, J. L. S.; SEDIYAMA, G. C. Coeficiente da cultura no estágio inicial de desenvolvimento para cana-de-açúcar em diferentes datas de plantio na região de Tabuleiros Costeiros de Alagoas. **STAB – Açúcar, Alcool e Subprodutos**, v. 27, p.30 – 33, 2009.