

## AVALIAÇÃO DO COEFICIENTE DE CULTURA (Kc) PARA DIFERENTES NÚMEROS DE PLANTAS NO CULTIVO DO FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.)

José Alberto Pontes de ARAÚJO<sup>1</sup>, Renilson Targino DANTAS<sup>2</sup>, Ewerton Cleudson de Sousa MELO<sup>1</sup>, Fábio Adriano Monteiro SARAIVA<sup>1</sup>, Nadja Maria Nascimento SOUSA<sup>3</sup>, Janne Lúcia da Nóbrega FIRMINO<sup>4</sup>, Fernanda Lima de ALBUQUERQUE<sup>5</sup> & Maria Betânia Rodrigues SILVA

### 1. INTRODUÇÃO

A evapotranspiração é a transferência da água das superfícies cultivadas para a atmosfera e é controlada pela disponibilidade de energia e pelo suprimento hídrico do solo (Penman, 1948, 1956). Não é muito fácil obtê-la, devido aos processos físicos envolvidos serem muitos complexos, pois é uma função dos fatores meteorológicos e do solo. A evapotranspiração depende, também, do tipo e estágio de desenvolvimento da cultura (Lemon et al., 1957). Quando se despreza a quantidade de água usada nas atividades metabólicas, a evapotranspiração será igual ao consumo de água pelas plantas. Estão associados ao processo de evapotranspiração pelo menos dois conceitos: a evapotranspiração potencial (ETP) e a evapotranspiração real (ETR) (Chang, 1968).

Ritchie (1971), formulou relações empíricas para calcular a evaporação de culturas a partir de dados climatológicos, quando a água do solo era limitada. Nesta relações, o desenvolvimento da cultura foi apresentado através do índice de área foliar.

Denmead & McIlroy (1970) compararam valores de evapotranspiração medidos em lisímetros com os obtidos pelo método do balanço de energia, durante vários anos, não encontraram diferença superiores a 0,1 mm/hora, enquanto Rouse & Wilson (1972), usaram o método do balanço de energia como padrão, para aferir a determinação da evaporação diária do solo através do método gravimétrico.

Quando as plantas estão bem supridas de água, a maior parte da energia disponível é utilizada no processo de evapotranspiração (André, 1986; Bergamaschi et al. 1988; Cunha, 1986; Fontana, 1987; Vila Nova, 1973).

Sellers (1985) definiu a evapotranspiração como um processo em que as plantas desempenham um papel ativo e auto-regulador de suas perdas energéticas através das folhas.

Vila Nova et al. (1996), mostraram que a evapotranspiração máxima de uma cultura é dependente de uma série de fatores biológicos e ambientais, onde o índice de área foliar (IAF) é o mais importante fator biológico, representando o tamanho da superfície evapotranspirante, enquanto que a evaporação do tanque classe A é um indicador da demanda hídrica da atmosfera. Santos et al. (1995) determinaram os coeficientes de cultura (Kc) da alfafa pelos métodos de Penman (1948), Tanque Classe A / FAO e evaporação do Tanque Classe "A". Verificaram que os

coeficientes de cultura variam de acordo com o método de cálculo da evapotranspiração de referência para o mesmo estágio fenológico, sendo que os valores calculados pela evaporação do Tanque Classe A resultam em coeficientes menores. Além do mais, os Kc's estimados pelos três métodos superam os recomendados pela FAO.

### 2. MATERIAL E MÉTODOS

#### 2.1 Características experimentais

A área onde foi realizado o experimento correspondeu as dimensões de 29mx15m aproximadamente, dividido em cinco blocos com quatro tratamentos, onde cada tratamento tem um determinado número de plantas, de acordo com as especificações abaixo. O plantio foi realizado no sistema de covas. A semente utilizada no plantio foi o feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), cultivar carioca. Cada parcela é constituída por seis fileiras de 5m de comprimento, por 3m de largura espaçadas de 0,5m entre linhas e 0,25m entre plantas, distribuídas da seguinte forma: O Tratamento 1: uma planta por cova, correspondente a densidade populacional de 80.000 plantas/há; o Tratamento 2: duas plantas por cova, correspondente a densidade populacional de 160.000 plantas/há; o Tratamento 3: três plantas por cova, correspondente a densidade populacional de 240.000 plantas/há; o Tratamento 4: quatro plantas por cova, correspondente a densidade populacional de 320.000 plantas/ha

#### 2.2. Estimativa do coeficiente de cultivo

O coeficiente de cultivo é dado por:

$$Kc = \frac{ETR}{ETP}$$

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Fig.1 a existência de uma variação temporal nos Kc's, as quais possuem características similares à senoides. Os maiores valores de Kc corresponde a fase reprodutiva, e valores máximos no final do desenvolvimento da cultura devido a maior oferta de vapor, decorrente da precipitação ocorrida neste período.

O tratamento que apresentou maior Kc foi o tratamento 4, devido provavelmente ao maior número de plantas por cova.

### 4. CONCLUSÃO

Verificou-se que os Kc's dos quatro tratamentos possuem variação temporal de seus valores bastante semelhantes, com um aumento acentuado desses valores com o desenvolvimento da cultura. Esses valores são mais elevados na fase reprodutiva.

O tratamento que apresentou valores mais elevados de Kc foi o tratamento 4, provavelmente por possuir maior número de plantas por cova.

<sup>1</sup> Estudante de Doutorado em Engenharia de Processos, M.Sc. em Meteorologia, Diretor da Associação de Pós-Graduando de Campina Grande – APG-CG, albertopontes@bol.com.br

<sup>2</sup> Professor do Departamento de Ciências Atmosféricas - DCA da Universidade Federal da Paraíba - UFPB.

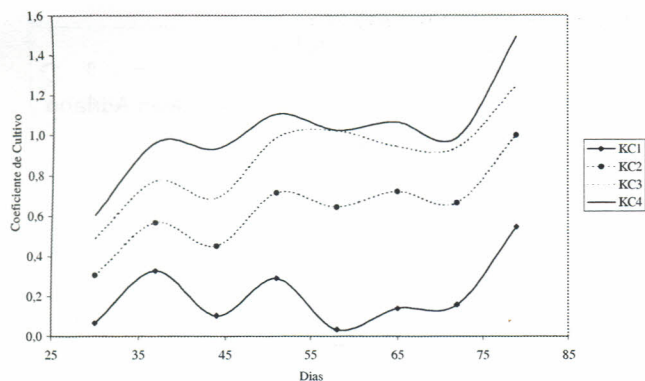
<sup>3</sup> Aluna de Mestrado em Meteorologia DCA/UFPB.

<sup>4</sup> Aluna de Graduação em Meteorologia DCA/UFPB

<sup>5</sup> Aluna do Curso de Estatística da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB

<sup>6</sup> M.Sc. em Engenharia Agrícola





**Fig. 1** - Variação temporal (sete dias) do Coeficiente de Cultivo (KC) do Feijão (*Phaseolus Vulgaris*) para os tratamento 1 (linha contínua com losango), tratamento 2 (linha pontilhada com círculos preenchidos), tratamento 3 (linha pontilhada), e tratamento 4 (linha contínua), para o período de 14 de junho à 02 de agosto de 1999.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, P. E. P.; KLAR, A. E.; GOMIDE, R. L. Estimativa da evapotranspiração máxima do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) em função do índice de área foliar e da evapotranspiração da água do tanque classe A. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Santa Maria, v. 5, n. 2, p. 183-187, 1997.

ALVIM, P. de T. Los Factores de La Productividad Agrícola. Lima, IICA - Zona Andina, 1972. p.20 [Reproduzido del "Curso Internacional de Bases Fisiológicas de la Produccion agrícola".

AMORIM NETO, M. da S., OLIVEIRA, C. A. V. & SILVA, D. da S. Avaliação de Diferentes Métodos Para Estimativa de Evapotranspiração Potencial em Regiões semi-áridas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 4. Londrina 1985, Anais... Campinas, Sociedade Brasileira de Agrometeorologia IAPAR, p. 211-229, 1985.

ANDRE, R. G. B. Distribuição de Energia numa Cultura de Soja (*Glycine Max* (L.) Merrill) irrigada e não irrigada. Porto Alegre; 1986. 121p. Faculdade de Agronomia, Dissertação de Mestrado em Fitotecnia), UFRGS.

BERGAMASCHI, H., et al. Deficiência Hídrica em Feijoeiro II. Balanço de Energia. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.23, n.7, p. 745-757, 1988.

CHANG, JEN-HU. Climate and Agritural. Na Ecological Survey. Chicago, Aldine, 1968. 304p.

CUNHA, G. R. Estudo Micrometeorológico da Transferência Vertical de Vapor D'água e Energia em Milho. Porto Alegre, UFRGS. Faculdade de Agronomia, 1986, 142p. (Dissertação de Mestrado em Fitotecnia).

DENMEAD, O. T.; MCLLROY, I. C. Measurements of Non-Potencial Evaporation From Wheat. *Agric. Met.*, v.7. p. 285-302, 1970.

DENMEAD, O. T.; MCLLROY, I. C. Measurements of Non-Potencial Evaporation From Wheat. *Agric. Met.*, v.7. p. 285-302, 1970.

DICKINSON, R. E., SELLERS, A. H., KENNEDY, P. J. et al. Biosphere atmosphere transfer scheme (BATS) for the NCAR community climate model. Boulder, Colorado: s.n., 200p, 1980. (Ncar Technical Notes).

DOORENBOS, J.; KASSAN, A. H. Efeito da água no rendimento das culturas. Campina Grande - PB. UFPB, 1994. p.306-310, (FAO: Irrigação e Drenagem, 33).

ENCARNAÇÃO, C. R. F. Estudos da demanda de água do feijoeiro. Piracicaba: ESALQ/USP, 1980. 87p. (Dissertação de mestrado).

FONTANA, D. C. et al. Balanço de Energia em Soja Irrigada e não Irrigada. In: V Congresso Brasileiro de Agrometeorologia. Coletânea de Trabalhos. Belém-Pará, 1987, p. 317-319.

LEMON, E.R.; GLASSER, A.H. and SATTERWHITE, L.E. Some aspects of the relationship of soil, plant and meteorological factores to evapotranspiration. *Soil SC. Soc. Amer.. Proc.*, 21:464-468, 1957.

PENMAN, H. L. Natural evaporation from open water, bare soil and grass. *Proceeding of the Royal Society of London*, v.193, n.1032, p.120-146, 1948.

PENMAN, H. L. Evaporation: an introductory survey. *Neth. J. Agric. Sci.* V.4, p.9-29, 1956.

RITCHIE, J. T.; BURNETT, E. Dryland. *Evaporative Flux In á Subhumid Climate II Plant Influence Agronomy Journal*, v.63, p.51-55, 1971.

SANTOS, O. A., BERGAMASCHI, H., CUNHA, G. R. Necessidades hídricas da alfafa. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, v.4, n. 1, p. 37-40, 1995.

VILLA NOVA, N. A. Estudos Sobre o Balanço de Energia em Cultura de Arroz. Piracicaba, ESALQ / USP: Tese Livre Docência, 1973, 89p.

VILLA NOVA, N. A., PEREIRA, A. R., BARBIERE, V. Evapotranspiration as a function of leaf area index class A pan evaporation. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Santa Maria, v. 4, n. 2, p. 35-37, 1996.