

EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE MORANGUEIRO NO NORTE DE MINAS GERAIS¹

Maurício A. Coelho Filho²; Eugênio Ferreira Coelho³; Édio L Costa⁴; Tibério Santos Martins;
Rodrigo S. Diniz⁵; Alisson Jadavi Pereira da Silva⁶

Resumo: Na Fazenda Experimental de Gorutuba - EPAMIG foram instalados dois lisímetros de pesagem para determinar a evapotranspiração da cultura do morangueiro (ETc). Um instalado em parcela irrigada com sistema de irrigação por gotejamento e outro em parcela com microaspersão. Foi observado, nos primeiros 40 dias, quando o solo estava sem cobertura com maravalha, que as ETcs foram semelhantes, com coeficientes de cultura (Kc) médios de aproximadamente 0,80. Com a cobertura do solo, a ETc em cada lisímetro reduziu e os Kcs para aproximadamente 0,45 com crescimento segundo modelo sigmoidal até aproximadamente aos 100 dias após o plantio, estabilizando em 1,03 no caso da microaspersão e em 1,32 para o gotejamento. As diferenças observadas nos valores de Kc entre os dois sistemas de irrigação refletiram o maior crescimento das plantas (Área foliar – m²) no lisímetro irrigado por gotejamento, especialmente a partir de 83 dias após plantio.

Palavras-chave: Lisimetria, Coeficientes de cultura, Área foliar, irrigação localizada

STRAWBERRY EVAPOTRANSPIRATION AT NORTH OF MINAS GERAIS

Abstract: In the Experimental Farm of Gorutuba-Epamig two weighting lysimeters were installed in order to determine strawberry evapotranspiration (ETc). One was installed in a plot irrigated by drip and the other in a plot irrigated by sprayer. ETc in both plots were similar during the beginning plant growth with bare soil and mean crop coefficient (Kc) was about 0.8. ETc reduced in both lysimeters after covering and Kc also reduced to near 0.45 with growth following a sigmoidal model until 100 days after planting, when values got to 1.03 in case of sprayer and 1.32 for drip. The differences in Kc values between the two irrigation systems reflected the larger plant growth (leaf area-m²) in the lysimeter irrigated by drip, specially from 83 days after planting.

Key words: Lysimetry, crop coefficient, leaf area, trickle irrigation

INTRODUÇÃO

Desde 2002 a EPAMIG vem conduzindo experimentos com cultivares de morangueiro no Semi-árido do Norte de Minas Gerais, encontrando resultados muito satisfatórios com cultivares Dover e Sweet Charlie, que produziram respectivamente no primeiro ano de trabalho 53 e 47 t/ha. Posteriormente, trabalhos com enfoque na produção orgânica confirmaram a potencialidade da região quando foram produzidos 40 e 35 t/ha,

¹ Trabalho financiado pelo BNB/FUNDECI e Ministério de Desenvolvimento Agrário - MDA

² Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Caixa Postal 07, 44 380 000, Cruz das Almas – BA. E-mail: macoelho@cnpmf.embrapa.br

³ Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Caixa Postal 07, 44 380 000, Cruz das Almas – BA. E-mail: ecoelho@cnpmf.embrapa.br

⁴ EPAMIG, Rodovia MGT, 122, km 155 - Caixa Postal 12, 39525-000, Nova Porteirinha - MG E-mail: edio.costa@epamig.br

⁵ Bolsista PIBIC FAPEMIG/EPAMIG

⁶ Estudante de Agronomia, Estagiário IC do CNPq da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical

respectivamente para as duas cultivares. A qualidade dos frutos produzidos estão dentro dos padrões observados em regiões tradicionalmente produtoras (Dias et al., 2007).

Um ponto positivo da produção no Norte de Minas Gerais em relação às áreas tradicionalmente produtoras cultivadas com morangueiro, é que por ser de clima semi-árido reduzem naturalmente a incidência de doenças e, com isso, as aplicações de defensivos agrícolas, aumentando, assim, a qualidade do morango aos consumidores (SILVA, 2003). Como se trata de clima semi-árido e o cultivo é todo desenvolvido no período seco do ano, a prática da irrigação é essencial para a produção (Costa et al., 2007). Porém, como a cultura do morangueiro foi introduzida a poucos anos no Norte de Minas, ainda não existem recomendações básicas quanto ao manejo de irrigação e fertirrigação, e muito das recomendações são extraídas de resultados de pesquisas gerados em condições edafoclimáticas diferentes. Como exemplo, os valores de coeficientes de cultura (K_c) encontrados na literatura variam de 0,45 a 0,85 (Allen et al., 1998) e de 0,15 a 0,80 (Hanson & Bendixen, 2004) que podem não corresponder às necessidades reais de água da cultura para o clima semi-árido do Norte de Minas. Para evitar estimativas irreais, há necessidade de se estudar o comportamento da Evapotranspiração da cultura do morangueiro nas condições do Norte de Minas, principalmente em se tratando de região que apresentam temperaturas e déficits de saturação de vapor mais elevadas. É importante, também, testar sistemas localizados de irrigação (microaspersão e gotejamento) e determinar para cada condição o manejo a ser adotado bem como os valores de coeficientes de cultivo (K_c), fundamentais para determinação das lâminas de irrigação.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Fazenda Experimental de Gortuba – EPAMIG, no município de Nova Porteirinha – MG. Mudanças de morango da cultivar Dover oriundas da própria EPAMIG foram transplantadas para canteiros com dimensões de 0,60 m de largura separadas por 0,4 m. Nos canteiros, as plantas foram dispostas em duas linhas no espaçamento de 0,40 x 0,40 m. Com objetivo de determinar a evapotranspiração da cultura do morangueiro (ET_c) no Norte de Minas (junho a dezembro) foram instalados dois lisímetros de pesagem. Um para determinar a ET_c quando a cultura é irrigada por gotejamento e outro para condição de microaspersão. Os lisímetros de pesagem instalados possuem dimensões de 0,6m X 0,6m X 0,6 m e apenas uma célula de carga foi instalada por lisímetro, que possuam capacidade máxima de carga de 500 Kg. Antes do plantio da cultura os sistemas foram calibrados, com ajustes de regressões lineares que expressaram as relações entre variações de massa do sistema e variações respectivas de voltagem registradas em sistema de aquisição de dados (CR10X, Campbell, Sci.).

Durante o período de medidas, o sistema de aquisição de dados foi programado para realizar leituras a cada segundo e médias a cada 20 minutos. No mesmo sistema de aquisição foram instalados sensores para determinação da Evapotranspiração de Referência (ET_o) segundo Penman Motheith (Allen, 1998). O plantio da cultura foi realizado em 18 de maio de 2006 e a ET_c para cada sistema (gotejamento e microaspersão) foi determinada diariamente desconsiderando-se as variações de massa referentes às irrigações realizadas, geralmente, às 7:30 da manhã. A ET_c foi calculada considerando a área total de cobertura das plantas localizadas nos lisímetros de pesagem, considerando o espaçamento de 0,4m x 0,4m x 0,6 m ($ET_c = \text{Variação de massa} / 0,0384 \text{ m}^2$). O coeficiente de cultura (K_c) foi calculado pela relação ET_c/ET_o .

Foram realizadas avaliações periódicas da área foliar média das plantas de cada lisímetro (AF), utilizando como metodologia a medição direta do comprimento (**c**) e larguras (**d**) das folhas das plantas. A partir de modelo linear gerado ($\text{Superfície foliar (m}^2\text{)} = C \times L$) foi

possível a estimativa AF. A manutenção das umidades adequadas do solo em cada lisímetro foi garantida com a determinação diária dos potenciais mátricos da água no solo de cada lisímetro, garantindo a evapotranspiração máxima da cultura.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o período de estudo a evapotranspiração de referência (ET_o) variou de 2,0 a 6,7 mm dia⁻¹ com crescimento do período mais frio até o período com ocorrência de chuvas na região (no ano do estudo a partir de outubro), resultando no aumento da variabilidade dos valores (Figura 1a).

Utilizando o modelo ajustado para estimativa da superfície foliar mediante o conhecimento do comprimento (c) e largura das folhas (d) para cultivar Dover (SF (m²) = 0,727*C*L), foi determinada a área foliar total média das plantas nos lisímetros (AF – m²), que teve crescimento sigmoidal (AF = a+b/(1+exp(-(-x-c)/d))) em função do tempo transcorrido desde o plantio (DAP) (Figura 1b): (AF GOT = f (DAP): Sigmoidal (r² = 0,99; a = 0,006125226; b = 0,158285503; c = 101,5046305; d = 14,03550122); AF MICRO = f (DAP): Sigmoidal (r² = 0,986; a = 0,005562497; b = 0,113479051; c = 102,1569144; d = 15,90189822)). As plantas tiveram crescimento semelhante até aproximadamente 80 DAP, quando a taxa passou a ser maior para as plantas irrigadas por gotejamento.

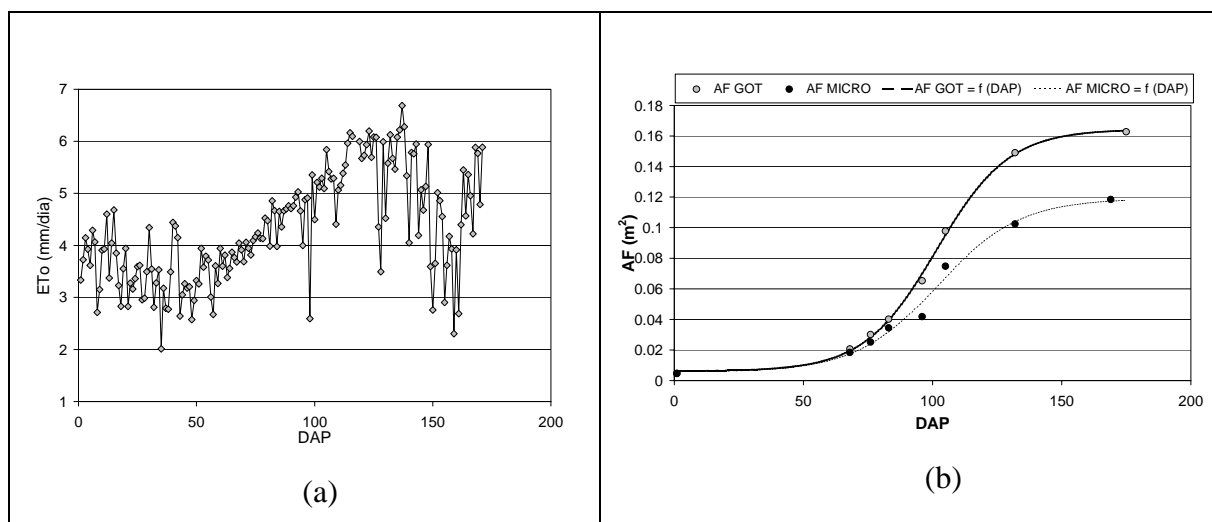


Figura 1. Evapotranspiração de referência (ET_o) durante o período de estudo (DJ 138 a DJ 308) (a); área foliar média das plantas nos lisímetros de pesagem irrigados por gotejamento e microaspersão no período estudado. Ano 2006, Fazenda Experimental de Gorutuba – EPAMIG, município de Nova Porteirinha – MG.

A Evapotranspiração da cultura (ET_c) foi governada principalmente por três fatores: cobertura do solo, ET_o e AF. Foi observado que nos primeiros 50 dias, quando o solo ainda estava sem a maravalha e AF reduzida, que a ET_c manteve-se entre 1,0 e 5,0 mm/dia com tendência de diminuição assim como observado pela ET_o no mesmo período (Figura 1a). Depois da colocação da cobertura do solo, a contribuição da evaporação reduziu sensivelmente e a ET_c ficou dependente da AF e ET_o. Verificar semelhança no comportamento temporal da ET_c e ET_o (Figuras 1a e 2).

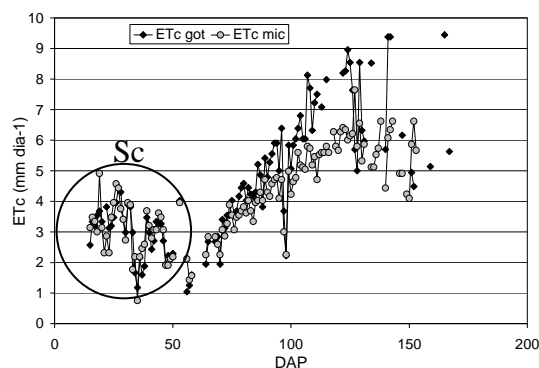


Figura 2. Variação da Evapotranspiração do morangueiro irrigado por gotejamento e por microaspersão, Ano 2006, Fazenda Experimental de Gorutuba – EPAMIG, município de Nova Porteirinha – MG. Sc = solo sem maravalha

Para os valores de Kcs no tempo, pode ser observado, assim como para os valores de ETc, que as diferenças entre os sistemas passam a ter importância a partir de aproximadamente os 80 DAP. Até o momento de colocação da maravalha, quando a contribuição da evaporação passou a ser quase nula, os valores de Kcs variaram em função da ETo e nesse período ocorreu elevada variabilidade nos valores (Figura 3a), assim como inicialmente observado por ETo. Nesses primeiros 50 dias os valores médios de Kc, para os dois lisímetros, ficaram aproximadamente 0,8. Esse valor elevado pode ser atribuída à elevada frequência de irrigação (diária). Valores altos também são esperados na prática, já que recomendada irrigações duas vezes ao dia para minimizar os efeitos térmicos e do elevado déficit de pressão de vapor no período diurno na região.

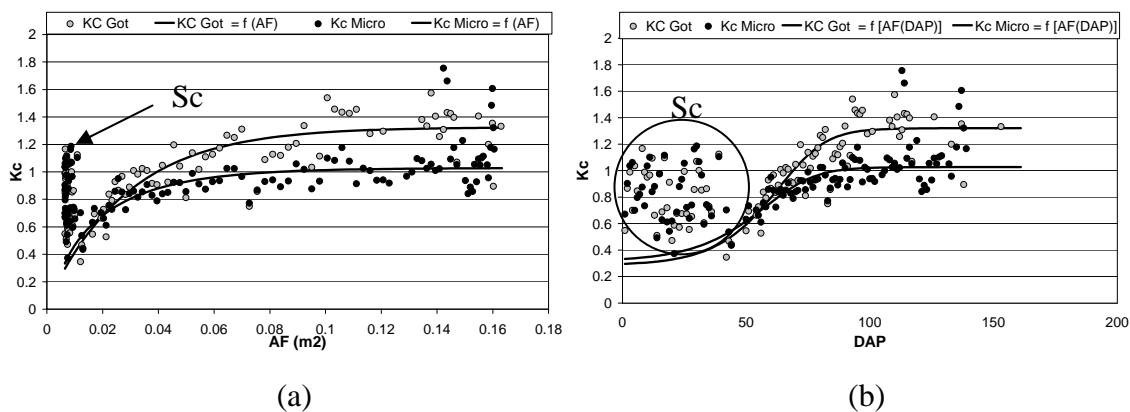


Figura 3. Variação do Kc determinado no lisímetro de pesagem com microaspersão e irrigado por gotejamento em função da AF (a); Kcs em função do DAP utilizando modelos compostos por $AF = f(DAP)$ determinada no ano de 2006 na Fazenda Experimental de Gorutuba – EPAMIG, município de Nova Porteirinha – MG (Figura 1b) e de $Kc = f(AF)$ (b). Sc = solo sem maravalha.

A partir do momento em que o solo foi coberto com maravalha, os coeficientes de cultura (Kc) para cada sistema de irrigação apresentaram crescimento ao longo do tempo (DAP) segundo modelos sigmoidais ($KC = a + b / (1 + \exp(-(DAP - c)/d))$). Quando os valores de Kc foram correlacionados com a AF, seguiram modelos Gaussianos ($Kc = a + b \cdot \exp(-0,5 \cdot (|AF - c|/d)^2)$) (Figura 3a): Gaussiano ($r^2 = 0,86$; $a = -23,1335323$; $b = 24,45873752$; $c = 2,128275178$; $d = 2,193036911$; $e = 74,31103754$); $Kc \text{ Micro} = f(AF)$: Gaussiano ($r^2 =$

0,77; $a = -17,8321247$; $b = 18,85972642$; $c = 1,871226569$; $d = 1,909006253$; $e = 111,5167868$)).

Usando os modelos Gaussianos para estimativa do K_c em função da área foliar e considerando o crescimento (AF) das plantas ao longo do período em cada sistema, foi possível a determinação da curva de K_c para cada sistema em função dos DAP como uma função composta ($K_c = f[AF(DAP)]$) (Figura 3b): Sigmoidal ($r^2 = 0,99$; $a = 0,303764036$; $b = 1,023357054$; $c = 74,31184299$; $d = 10,95999651$); K_c Micro = $f[AF(DAP)]$: Sigmoidal ($r^2 = 0,99$; $a = 0,336338434$; $b = 0,694984214$; $c = 68,14750299$; $d = 11,75624978$). Com base na Figura 3b, considerando solo coberto com maravalha desde o início, os K_c s partiriam de aproximadamente 0,35 atingindo 0,8 em aproximadamente 80 DAP. A partir deste ponto ocorre um maior distanciamento nos valores de K_c comparando os dois modelos, havendo crescimento dos valores até aproximadamente 100 DAP quando houve estabilização nos valores (1,32 para o gotejamento e 1,05 para microaspersão). Essas diferenças podem ser explicadas em função dos valores de AF (Figura 1b), superiores para plantas irrigadas por gotejamento.

Os valores de K_c observados nas condições do Norte de Minas Gerais mostram-se discrepantes em relação aos que são recomendados (Allen et al, 1998) e observados por Hanson & Bendixen, (2004) para irrigação por gotejamento. Esses resultados indicam o maior uso e demanda por água das plantas nas condições do Norte de Minas.

CONCLUSÕES

Os coeficientes de cultura para a fase inicial da cultura, sem maravalha, e turno de rega diário ficam próximos de 0,8, em média, para os dois sistemas de irrigação;

Após a colocação de maravalha o K_c do morangueiro partiu de 0,45 até atingir pontos máximos aos 100 DAP, sendo 1,3 para o gotejamento e 1,1 para microaspersão;

Foi possível o ajuste de modelos sigmoidais para $K_c = f(DAP)$ e de modelos gaussianos para $K_c = f(AF)$, sendo estes bons subsídios para o manejo de água do morangueiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. Crop Evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements. Rome: FAO, 1998. 300p. (FAO Irrigation and Drainage Paper, 56)

DIAS, m. s. c.; SILVA, J.J.C.; PACHECO, D.D.; RIOS, S. de A.; LANZA, F. E. Produção de morangos em regiões não tradicionais. Informe Agropecuário, v.28, n. 236, 2007.

COSTA, E. L.; COELHO, E. F.; COELHO FILHO, M. A. Irrigação do morangueiro. Informe Agropecuário, v.28, n. 236, 2007.

HANSON, B; BENDIXEN, W. Drip irrigation evaluated in Santa Maria Valey strawberries. California Agriculture, Oakland, CA, v.58, n.1, p.48-53, 2004.