

COEFICIENTE DE CULTIVO (K_c) DO MELOEIRO TIPO RENDILHADO CULTIVADO EM AMBIENTE PROTEGIDO

Tonny José Araújo da Silva; Carmello Crisafulli Machado; Edna Maria Bonfim-Silva; Rubens Duarte Coelho

Departamento de Irrigação e Drenagem, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" ESALQ - Universidade de São Paulo, Piracicaba-SP, tjasilva@esalq.usp.br

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi quantificar o consumo de água do meloeiro rendilhado e estabelecer relações entre K_c e crescimento da planta (área foliar), para isso, utilizou-se lisímetros e tensiômetros, sendo os tratamentos em dois níveis de fertilidade. O experimento foi conduzido em ambiente protegido com a cultivar Bônus nº 2 na área experimental do Departamento de Irrigação e Drenagem da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - ESALQ/USP (SP). O lisímetro utilizado foi de tensão controlada, um dispositivo que utiliza cápsula porosa, capaz de fornecer água automaticamente e junto a um tubo Mariotte permite realizar leituras de volume. Foi utilizado o programa computacional TableCurve 3D™ para realizar o ajuste entre as variáveis de ET_0 , K_c e consumo (C_s) através de um modelo tridimensional. O valor total acumulado de consumo de água pelo meloeiro até 80 dias após o transplântio foi de 101 litros para plantas fertilizadas, enquanto o consumo nas mesmas condições de irrigação na ausência de fertilizantes, foi 26% menor. O K_c correlacionou-se com a área foliar com ajuste polinomial R^2 de 90%, tendo sido registrado $4m^2$ o maior valor de área foliar de uma planta. Em relação às recomendações da FAO, observou-se menor valor de K_c máximo, o que mostra a importância de estudos locais de determinação da evapotranspiração e de coeficientes de cultivo em ambiente protegido.

UNITERMOS: lisímetro, cápsula porosa, irrigação.

**SILVA, T. J. A. de; MACHADO, C. C.; BONFIM-SILVA, E. M.; COELHO, R. D.
CROP COEFFICIENT (K_c) OF THE NET-MELON FRUITS CULTIVATED IN
PROTECTED ENVIRONMENT**

ABSTRACT

The objective of this work was to determine the water consumption of the net-melon fruits and establish relationships between K_c and the plant development (leaf area), based on ceramic porous lysimeters and two fertility levels. The experiment was carried out under rainfall protected environment conditions by cultivating Bonus 2, at the Irrigation and Draining Department of the Escola Superior de Agricultura 'Luiz de Queiroz' - ESALQ/USP (SP). Porous lysimeter is a device that uses porous ceramic cap, capable of supplying water automatically and when attached to a reservoir Mariotte it allows volume readings. A computer program was used to adjust data of ET_0 , K_c

and C_s on a three-dimensional model. The total value accumulated for the melon water consumption until 80 days after the transplant was 101 liters for fertilized plants, while the consumption in the same irrigation conditions in the absence of fertilizers was 26% smaller. The K_c related to leaf area with polynomial adjustment R^2 was 90% and the biggest value for leaf area of an individual plant was 4m^2 . Regarding the FAO recommendations, a lower value of maximum K_c was observed in this experiment, which emphasizes the importance of local studies to determine evapotranspiration and crop coefficients in protected environment.

KEY WORDS: lysimeter, porous cup, irrigation, evapotranspiration

1 INTRODUÇÃO

O melão rendilhado (*Cucumis melo* var. *reticulatus* Naud.) é uma espécie da família das cucurbitáceas, pertencente ao grupo Reticulatus. O fruto possui superfície rendilhada e forma redondo-ovalada. Os primeiros registros de cultivos comerciais no Brasil foram em 1986, pela Cooperativa Agrícola de Cotia. Esta cultura apresenta como vantagem boa cotação comercial e pode ser cultivada em pequenas áreas com boa lucratividade (RIZZO, 1999). O cultivo em ambiente protegido possibilita semear o melão em várias épocas, proporcionando mais de uma colheita por ano, atingindo altos níveis de produtividade (1800-3000 frutos/1000 m^2 de ambiente protegido/ano) (BRANDÃO FILHO & VASCONCELLOS, 1998). Avaliando a produção de melão em ambiente protegido, Martins et al. (1998) relatam que práticas fitotécnicas favorecem as condições ambientais aumentando a eficiência da conversão de energia em produtos fotossintetizados. Além da resposta fisiológica em termos quantitativos (rendimento em kg/m^2), a qualidade agrônômica (características organolépticas e nutricionais) e a distribuição da colheita ao longo do tempo, estão associadas as interações planta-ambiente. Estas associações são fortemente evidenciadas no meloeiro cultivado em ambiente protegido, em que as características ambientais são alteradas (menor radiação solar global e vento, maior radiação difusa, temperatura e umidade do ar) pelo filme de polietileno utilizado na estrutura de cobertura do ambiente protegido (FARIAS, 1994; SCHNEIDER et al.,

2 MATERIAL E MÉTODOS

1993; CAMACHO et al., 1995). Estas características são afetadas também pelo manejo da água, cobertura do solo, práticas de tutoramento e poda, entre outros. O Nordeste é uma das regiões Brasileira pioneira na utilização da fertirrigação do meloeiro, onde se produz cerca de 95% da produção nacional (incluindo todas as espécies cultivadas), sendo que 80% fertirrigada por gotejamento (VILLAS BÔAS et al., 2001). A irrigação é uma técnica que favorece a redução do ciclo vegetativo, porém o conhecimento da evapotranspiração e o K_c são de grande importância para seu dimensionamento e manejo, aumentando a produtividade e otimizando a utilização dos recursos hídricos e de energia elétrica. ALLEN et al., (1998) recomendam que valores de K_c e de duração dos estádios da cultura sejam ajustados por meio de experimentos para cada região, de acordo com a variedade plantada, condições climáticas e técnicas de cultivo. A medição do consumo de água durante o ciclo da cultura, determinada por lisímetros ou através de balanço hídrico, permite a determinação do K_c pela relação entre a evapotranspiração da cultura (ET_c) e de referência (ET_o) (JENSEN, 1968). Diante do exposto, este estudo teve como objetivo quantificar o consumo de água do melão rendilhado cultivado em ambiente protegido, determinar seus coeficientes de cultivo para os diferentes estádios de desenvolvimento e, estabelecer relações entre crescimento da planta (área foliar) e estes coeficientes (K_c). Para determinação do consumo durante o ciclo da cultura utilizou-se lisímetros de tensão controlada e pela estimativa do balanço hídrico na zona radicular, com auxílio de tensiômetros de punção.

O experimento foi conduzido na área experimental do Departamento de Irrigação e Drenagem da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - ESALQ/USP (SP), localizada nas coordenadas 22° 43' 33" de latitude Sul, 47° 38' 0" de longitude Oeste e altitude de 576m, de setembro de 2002 a janeiro de 2003, em ambiente protegido trigeminado do tipo túnel alto (3,0 m de pé direito), com estrutura metálica coberta com filme de polietileno aditivado, e fechamentos laterais com tela de sombreamento 50 %.

Utilizaram-se 18 recipientes plásticos com volume total de 0,06 m³ preenchidos com solo até 0,05 m abaixo da borda, justapostos em fileira única distante da lateral da casa de vegetação em 1,5 m, e um espaçamento de 0,43 m entre plantas (Figura 1). O solo utilizado foi um Latossolo Vermelho-Amarelo com textura franco arenosa, coletado numa profundidade de 0-0,30m apresentando as seguintes características físicas: 185 g.kg⁻¹ de argila, 120 g.kg⁻¹ de silte e 695 g.kg⁻¹ de areia. A massa específica das partículas (densidade de

partículas) e do solo (densidade global) foi de 2660 kg m⁻³ e 1100 kg m⁻³, respectivamente. Para melhor caracterização do solo utilizado, são apresentadas na Tabela 1 algumas propriedades químicas.

O tratamento irrigado com cápsula foi composto por um emissor conectado através de um tubo de polietileno *prETo* (diâmetro interno 0,005m e parede com espessura de 0,002 m), a um frasco de *Mariotte* com nível d'água 0,3m abaixo do ponto médio do comprimento do emissor (Figura 2). Machado (2000) avaliando o consumo de água em cítrus utilizou dispositivo semelhante, o qual denominou de “lisímetro poroso”. Aboukhaled et al. (1982), classifica os lisímetros que utilizam cápsula porosa para manutenção da umidade do solo em ‘lisímetros de tensão’. A configuração utilizada neste trabalho foi composta por duas partes: uma construída com cápsula porosa (vela de filtro) denominada de emissor e a segunda um tubo *Mariotte* que fornecia volumes conhecidos de água (Figura 2-a).

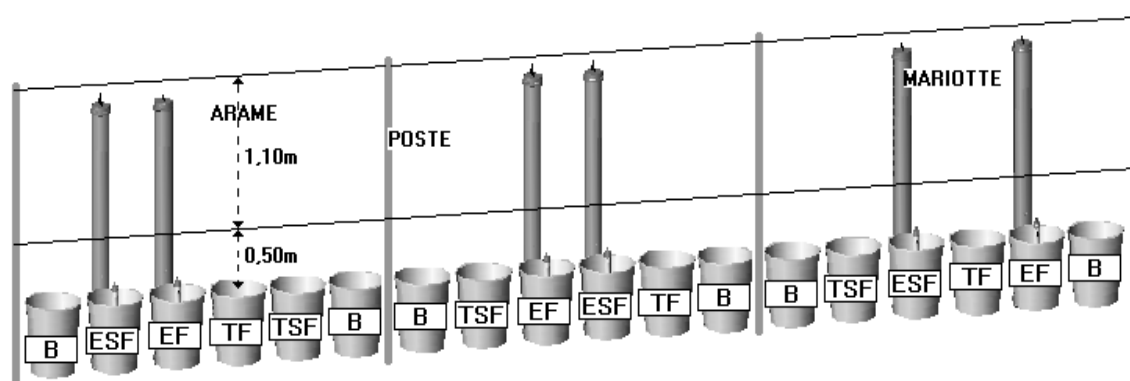


Figura 1 Croqui da área experimental mostrando os equipamentos e a disposição dos tratamentos utilizados na cultura de melão rendilhado. ESF- Emissor poroso, sem fertilizante; EF- Emissor poroso, com fertilizante; TSF- Tratamento monitorado por tensiômetros, sem fertilizante; TF- Tratamento monitorado por tensiômetros, com fertilizante; B- Bordadura.

Tabela 1. Algumas propriedades químicas determinadas no Latossolo Vermelho-Amarelo.

PH	MO	P	K	Ca	Mg	H+Al	SB	T	V
CaCl ₂	G dm ⁻³	mg dm ⁻³	Mmolc dm ⁻³						(%)
4,60	21,00	5,00 _{MB}	1,80 _{ME}	24,00 _{AL}	9,00 _{AL}	31,00	34,80	65,80	53,00 _{ME}

MO - Matéria orgânica; AL - alto; ME - médio; MB - muito baixo

O *Mariotte* tinha capacidade útil de $0,018 \text{ m}^3$ e um medidor de nível externo transparente, para efetuar leitura diária do consumo. Uma cápsula de porcelana porosa de $0,22 \text{ m}$ de comprimento e $0,05 \text{ m}$ de diâmetro foi enterrada na posição vertical a $0,20 \text{ m}$ de profundidade medida a partir do ponto médio (em relação ao comprimento). Esta cápsula foi montada em um tubo de PVC (diâmetro de $0,05 \text{ m}$) com 'cap' (tampão), conectores, tubo de acrílico transparente para visualização de bolhas de ar e rolha de borracha (Figura 2-b). Foram utilizados seis recipientes com esta configuração. Outros seis recipientes foram irrigados manualmente através do monitoramento das leituras de três tensiômetros por vaso, instalados nas profundidades de $0,20$, $0,40$ e $0,60 \text{ m}$, utilizando como critério de reposição o limite de potencial mátrico de água no solo de -30 kPa na leitura do tensiômetro a $0,20 \text{ m}$, que foi verificado diariamente com auxílio de um tensiômetro eletrônico de punção.

O volume total adicionado foi estimado através das leituras nas três profundidades, utilizando uma curva de retenção estimada por meio de regressão exponencial simples com coeficiente de determinação R^2 de $0,909$

(Equação 1), sendo esta determinada em vaso por Silva (2002) para o mesmo solo estudado.

$$\theta_m = 46,411 \cdot |\Psi_m|^{-0,4089} \quad (1)$$

onde,

θ_m : Umidade com base em peso seco (%)

Ψ_m : Tensão da água no solo (kPa)

As mudas de melão da cultivar Bônus nº 2 foram formadas em bandejas de poliestireno com 128 células em substrato comercial. Após 19 dias da semeadura (DAS), realizou-se o transplante de duas mudas por vaso, sendo uma das mudas desbastada sete dias após o transplante (7 DAT), permanecendo uma planta por vaso.

Nos tratamentos fertirrigados as doses de aplicação em cobertura do nitrogênio e potássio seguiram a curva de absorção da cultura do meloeiro proposta por Pinto et al. (1996), e quanto à aplicação de fósforo foi utilizado ácido fosfórico nas dosagens indicadas na Tabela 2.

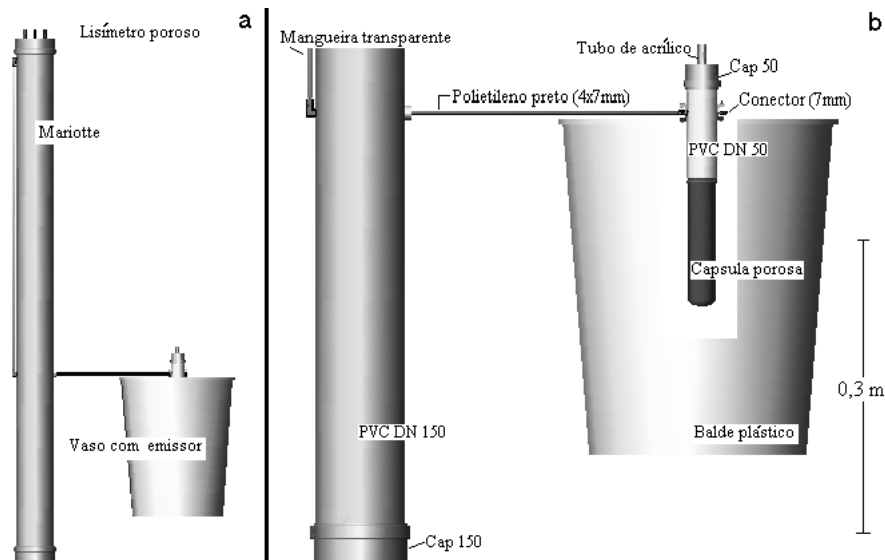


Figura 2. Sistema de irrigação com cápsula porosa. a) Vista geral do equipamento, tubo PVC utilizado como *Mariotte*, emissor poroso e vaso. b) Descrição detalhada dos componentes do sistema.

Tabela 2. Distribuição de nitrogênio, fósforo e potássio ao longo do ciclo do meloeiro.

Estágio de desenvolvimento (DAP)	Fração de N		Fração de P_2O_5		Fração do K_2O	
	(%)	Total (g pl^{-1})	(%)	Total (g pl^{-1})	(%)	Total (g pl^{-1})
Plantio	-	-	-	-	33,00	-
0-15	20,00	4,20	50,00	12,5	14,20	3,83
15-30	35,00	7,35	25,00	6,25	26,40	7,13
30-55	45,00	9,45	25,00	6,25	26,40	7,13
Total		21,00		25,00		18,09

Adaptado de Pinto et al. (1996).

As plantas foram tutoradas em haste única por meio de uma cordoalha de poliéster até o primeiro fio de arame (0,50 m acima da bordado vaso) do sistema de condução do tipo espaldeira vertical. Este foi construído com dois fios de arame galvanizado de aproximadamente 2mm de diâmetro (n° 12 na codificação internacional AWG) presos em quatro estacas de eucalipto de 2,5m de comprimento. A partir do primeiro arame deixaram-se ramos laterais para florescimento e frutificação até o segundo arame, disposto a 1,1m acima do primeiro. Quando a haste principal ultrapassou este segundo fio de arame procedeu-se à poda apical. Foram deixados três frutos por planta dos ramos originados entre o 10° e 18° internódios. Nas brotações laterais com frutos, realizou-se a poda após a primeira folha posterior ao fruto. Para sustentação dos frutos utilizaram-se redes plásticas penduradas nos fios de arame do sistema de condução.

Foram realizados semanalmente tratamentos fitossanitários pertinentes à cultura, até o início da maturação dos frutos, com exceção da prevenção do crestamento gomoso do caule (*D. bryoniae*) que foi realizado apenas aos 40 DAT.

Avaliaram-se variáveis fitométricas relacionadas ao crescimento da planta (área foliar, diâmetro de caule, número de folhas e alturas de plantas), consumo total, evapotranspiração e coeficiente de cultura. As variáveis de crescimento foram correlacionadas com o objetivo de estabelecer relações de estimativas de área foliar (variável dependente), altura e número de folhas, segundo o modelo estatístico de regressão linear simples.

A área foliar foi obtida semanalmente através das medidas de comprimento e largura de folha conforme descrita por Cardoso (2002),

sendo o comprimento tomado do ponto de inserção do pecíolo da folha até o ápice, que apresentou uma relação linear de 231 amostras e coeficiente de determinação $R^2=0,99$. Esta metodologia baseia-se na relação entre a área do retângulo fornecido pelas medidas de comprimento e largura com a área da folha determinada por equipamento apropriado (LAI 3100, Li-Cor), assim, obteve-se um fator de correção de forma segundo a Equação 2:

$$AF = 0,9364.X \quad (2)$$

onde,

AF: Área da folha medida com LAI-3100 (cm^2)

X: Área do retângulo (cm^2)

Para o diâmetro do caule utilizou-se um paquímetro padrão e para a altura de planta uma trena metálica. Todas as medições de crescimento das plantas foram tomadas semanalmente. O consumo dos emissores porosos e as leituras de tensiômetros foram feitos diariamente sendo as irrigações realizadas nos tratamentos monitorados pelos tensiômetros em intervalos variáveis de acordo com a demanda atmosférica, normalmente a cada 2 ou 3 dias.

O fator de correção de coeficiente de cultivo (K_c) é um quociente obtido pela ET_c e ET_o (Jensen, 1968), como segue,

$$K_c = \frac{ET_c}{ET_o} \quad (3)$$

em que,

K_c : Coeficiente de cultivo (adimensional)

ET : Evapotranspiração da cultura (mm)

ET : Evapotranspiração de referência (mm)

Neste trabalho a ET_o foi obtida pelo modelo de Penman-Monteith padrão FAO-56 (ALLEN et al., 1998), com elementos meteorológicos obtidos em um posto padrão (estação automatizada) distante 3km do local. A ET_c foi determinada através da Equação 4, convertendo os valores de consumo (L) para evapotranspiração (mm) dividindo pela área do vaso (diâmetro igual a 0,69m), sendo equivalente a área ocupada para o espaçamento indicado em plantio comercial (0,75 x 0,5m; Área = 0,375m²). Assim,

$$ET_c = \frac{C_s}{0,375} \quad (4)$$

onde,

ET_c : evapotranspiração da cultura (mm)

C_s : Consumo (L)

Com ET_c definida, então, utilizou-se a Equação 3 para obter os respectivos K_c para cada ET_o .

Foi utilizado o programa computacional TableCurve 3DTM para realizar o ajuste entre as variáveis de ET_o , K_c e C_s através de um modelo tridimensional. Depois de obtido o ajuste, estimou-se o C_s com os dados diários de ET_o e K_c . Esta estimativa foi comparada com os valores medidos de C_s . Para obtenção do K_c nos tratamentos com tensiômetros também foi

utilizado um ajuste polinomial uma vez que não se tinham valores diários de ET_c .

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 3 mostra o consumo acumulado de todos os tratamentos até 80 DAT exceto para o tratamento EF (emissor poroso, com fertilizante) que foi até os 40 DAT, devido surgimento de sintomas do crestamento gomoso do caule (*D. bryoniae*), seguido de morte da planta. O maior consumo acumulado totalizou 101 litros para o TF (tratamento monitorado por tensiômetros, com fertilizante), seguido do TSF (tratamento monitorado por tensiômetros, sem fertilizante) com 74 litros e por fim o ESF (emissor poroso, sem fertilizante) com consumo de 45 litros, sendo este último provocado pelo menor crescimento verificado pela área foliar, em resposta da falta de aeração ocorrida no sistema radicular, além da deficiência de nutrientes. Para aqueles irrigados via tensiômetros a diferença de consumo entre os fertilizados e os não fertilizados foi de 27 litros a mais para os fertilizados, porém, houve um incremento de produção de frutos superior a 50 %.

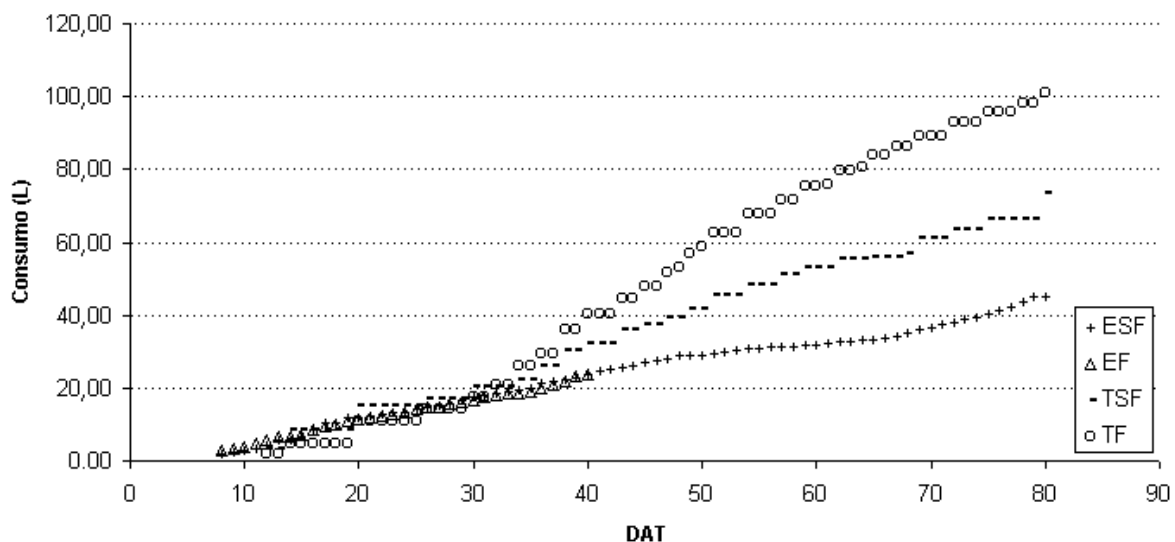


Figura 3. Consumo de água acumulado da cultura de melão rendilhado para os seguintes tratamentos: ESF- Emissor poroso, sem fertilizante; EF- Emissor poroso, com fertilizante; TSF- Tratamento monitorado por tensiômetros, sem fertilizante; TF- Tratamento monitorado por tensiômetros, com fertilizante.

O coeficiente de cultivo (K_c) obtido com dados de consumo semanais está representado na Figura 4. Para representar o K_c nas diferentes fases fenológicas foram traçadas linhas por meio de ajuste visual, sendo os valores médios de 0,3; 0,5; 0,9 e 0,8 para os coeficientes de cultivos na fase inicial, crescimento vegetativo, maturação e final, respectivamente. Allen et al., (1998) apresentaram valores de K_c para meloeiro (K_c -FAO) para as fases: inicial, médio e final de 0,4; 1,0 e 0,75, respectivamente. Obteve-se também, um ajuste polinomial com $R^2 = 0,76$, que permitiu modelar valores de K_c para todos os DAT. Na Figura 5, também com dados coletados no experimento e utilizando o TableCurve 3DTM obteve-se o ajuste tridimensional entre as variáveis de ET_o , C_s e K_c . O modelo gerado pelo programa foi uma função potência não linear (POW). Essa função rET torna o valor de um número obtido elevando-o a uma potência informada. Para verificação do modelo [$C_s = ET_o \cdot 0,3754^{0,9994} \cdot K_c$], que permitiu um $R^2 = 0,9999$, elaborou-se a Tabela 3 com valores pré-fixados de K_c (0,2 a 1,0) e ET_o (1,0 a 6,0), em que a diferença entre o valor estimado pelo modelo padrão (Equação 3 e 4) e o ajuste 3D para o C_s foi na ordem de milésimos. Esta tabela pode ser uma ferramenta de aplicação prática no manejo da irrigação, fornecendo valores de consumo por planta para diferentes demandas atmosféricas e estágio de desenvolvimento da cultura, eliminando assim, o efeito da variação do espaçamento entre plantas, na irrigação com base em lâmina (Equação 4). O desvio padrão médio para cada DAT, entre valores medidos do tratamento TF, foi menor que 5 % para C_s estimados através das Equações 3 e 4, comparado-os aos estimados pelo TableCurve 3DTM (Figura 6). Pereira et al., (2002) comenta que a duração do ciclo fenológico dos vegetais está relacionada às condições meteorológicas do meio. Portanto, mesmo o DAT apresentando pequenos desvios em relação ao consumo estimado pelos modelos, sua utilização não é indicado porque caracteriza apenas a condição meteorológica ocorrida durante o experimento. Ainda, a Figura 6 permite verificar que os desvios entre o consumo do TF e os modelos de estimativa (Equação 3 e 4; TableCurve 3DTM) foram pequenos até a 4ª semana, atingindo maiores valores próximo a 7ª semana e em

seguida uma tendência de diminuição até o fim do experimento. A diferença de consumo final medido no TF e os estimados pelos modelos descritos foi de aproximadamente 5 litros.

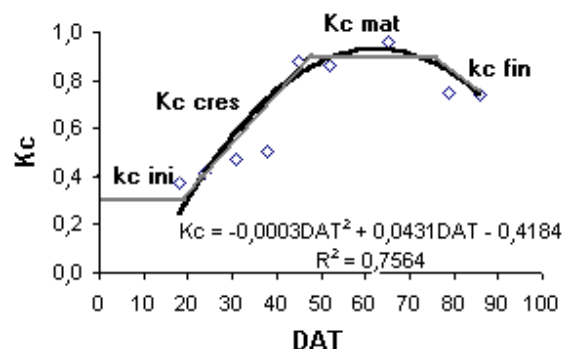


Figura 4. Variação do coeficiente de cultivo (K_c) ao longo dos dias após transplante (DAT), para a cultura do meloeiro (*Cucumis melo* var. *reticulatus* Naud.). K_c ini – K_c fase inicial; K_c cres – K_c crescimento vegetativo; K_c mat – K_c maturação; K_c fin – K_c final.

A Figura 7 mostra que o K_c tendeu a um valor assintótico quando a área foliar se aproximou de 4 m². Em termos práticos o K_c para meloeiro pode ser considerado em função da área foliar da planta. As variáveis fitométricas de diâmetro do caule e altura de planta não foram discutidas por apresentarem grande variabilidade e pouca concordância com as outras variáveis analisadas.

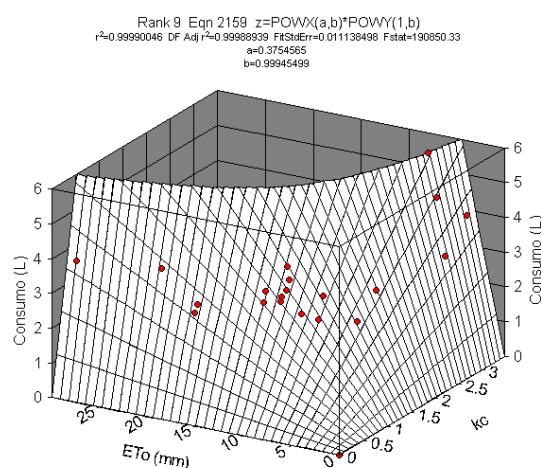
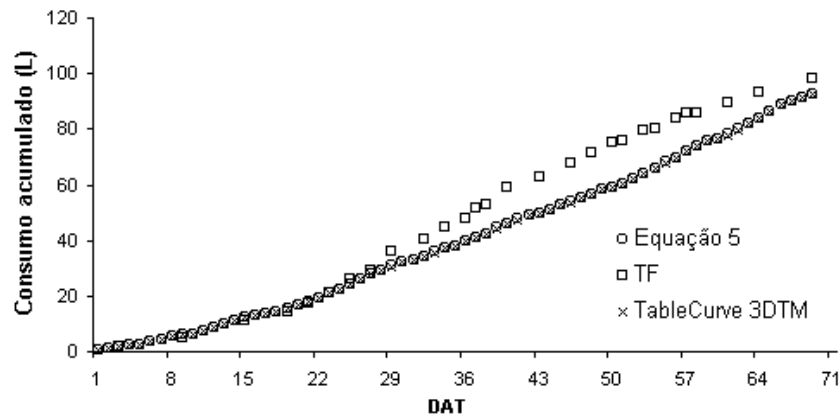
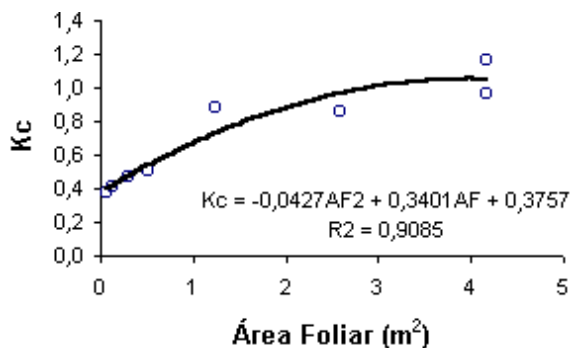


Figura 5. Ajuste tri-dimensional entre o C_s , ET_o e K_c , utilizando o programa TableCurve 3DTM.

Tabela 3. Consumo de água (litros) da cultura do meloeiro estimado em função da $ET_o(\text{mm.d}^{-1})$ e K_c da cultura.

ET_o (mm)	K_c									
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	
1	0,075	0,113	0,150	0,188	0,225	0,263	0,300	0,338	0,376	
2	0,150	0,225	0,300	0,376	0,451	0,526	0,601	0,676	0,751	
3	0,225	0,338	0,451	0,563	0,676	0,788	0,901	1,013	1,126	
4	0,300	0,451	0,601	0,751	0,901	1,051	1,201	1,351	1,501	
5	0,376	0,563	0,751	0,938	1,126	1,313	1,501	1,688	1,876	
6	0,451	0,676	0,901	1,126	1,351	1,576	1,801	2,026	2,251	

**Figura 6.** Consumo acumulado entre o TF (tratamento monitorado por tensiômetro, com fertilizante) e os modelos Equação 5 e TableCurve 3DTM.**Figura 7.** Valores de K_c em função da área foliar do meloeiro (*Cucumis melo* var. *reticulatus* Naud.).

Os resultados mostraram que se pode aumentar a carga hidráulica acima de -3 kPa no lisímetro poroso, uma vez que este forneceu água em excesso, reduzindo a produtividade do melão rendilhado quando comparada ao outro sistema de monitoramento (tensiômetro). Já o manejo realizado com tensiômetros proporcionou uma boa produção quando adotado o limite de -30 kPa como critério de partida para realizar irrigação.

4 CONCLUSÕES

O valor total acumulado de consumo de água pelo meloeiro até 80 dias após o transplante foi de 101 litros para plantas fertilizadas, enquanto o consumo nas mesmas condições de irrigação na ausência de fertilizantes, foi 26% inferior.

O K_c representou-se função da área foliar com ajuste polinomial R^2 de 0,9085, sendo registrado 4m^2 o maior valor de área foliar. Em relação às recomendações da FAO ($K_{C\text{Max}} = 1,2$), observou-se um menor valor de K_c máximo no experimento conduzido ($K_{C\text{Max}} = 1,0$), o que mostra a importância de estudos locais na determinação da evapotranspiração e de coeficientes de cultivo, também em ambiente protegido.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABOUKHALED, A.; ALFARO, A.; SMITH, M. Lysimeters. **FAO Irrigation and Drainage Paper**, Rome, n.39, p.1-68, 1982.
- ALLEN, R.G.; PEREIRO, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop requirements. **FAO Irrigation and Drainage Paper**, Rome, n.56, p.1-300, 1998.
- BRANDÃO FILHO, J. U. T.; VASCONCELOS, M. A. S. A cultura do meloeiro. In: GOTO, R.; TIVELLI, S. W. **Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais**. São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 1998. p.161-194.
- CAMACHO, M. J.; ASSIS, F. N.; MARTINS, S. R.; MENDEZ, M. E. G. Avaliação de elementos meteorológicos em estufa plástica em Pelotas (RS). **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.3, p. 19-24, 1995.
- CARDOSO, S.S. **Doses de CO₂ e de potássio através da irrigação no meloeiro rendilhado (*Cucumis melo* L.) cultivado em ambiente protegido**. 101f. Tese (Doutorado em Irrigação e Drenagem) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.
- FARIAS, J. R. B.; BERGAMASCHI, H.; MARTINS, S. R. Evapotranspiração no interior de estufas plásticas. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.2, p. 17-22, 1994.
- JENSEN, M. E. Water consumption by agricultural plants. In: KOSLOWSKY T. T. **Water deficits and plant growth**, New York: Academic Pres, 1968. v.2.
- MACHADO, C. C. **Influência da irrigação localizada na absorção de água do porta-enxerto limão "cravo" em plantas adultas de lima ácida "Tahiti"**. 2000. 92f. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000.
- MARTINS, S. R.; PEIL, R. M.; SCHWENGBER, J. E.; ASSIS, F. N.; MENDEZ, M. E. G. Produção de melão em diferentes sistemas de condução de plantas em ambiente protegido. **Horticultura brasileira**, Brasília, v. 16, n.1, p.24-30, maio 1998.
- PEREIRA, A. R. et al. Temperatura como fator agrônomo. In: PEREIRA, A. R. et al. **Agrometeorologia fundamentos e aplicações práticas**. Guaíba: Agropecuária, 2002. p.324-347.
- PINTO, J.M et al. **Sistemas de cultivo de melão com aplicação de fertilizantes via água de irrigação**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1996. 24 p. (Boletim de pesquisa, 45).
- RIZZO, A. A. N.; **Avaliação de caracteres agrônômicos e qualitativos de cinco cultivares de melão rendilhado (*Cucumis melo* var. *reticulatus* Naud.) e da heterose em seus híbridos F₁**. Dissertação (Mestrado em genética e melhoramento de plantas)- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1999.
- RIZZO, A. A. N.; BRAZ, L. T.; Características de cultivares de melão rendilhado cultivadas em casa de vegetação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n.3, p. 237-240, nov. 2001.
- SCHNEIDER, F. M.; BURIOL, G. A.; ANDRIOLO, J. L.; ESTEFANEL, V.; STRECK, N. A. Modificação na temperatura do solo causada por estufas de polietileno transparente de baixa densidade em Santa Maria, RS. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.1, n.1, p. 37-42, 1993.
- SILVA, E. F. F. **Manejo da fertirrigação e controle da salinidade na cultura do pimentão utilizando extratores de solução do solo**. 2002. 136f. Tese (Doutorado em Irrigação e Drenagem) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

SILVA, T.J.A., SANTOS, R.O. Determinação do consumo de água sob tensões controladas em cana de açúcar (*Saccharum officinarum*) em condições de casa de vegetação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 27, 1999, Brasília. **Anais...** Brasília – DF: cd-room.

VILLAS BOAS, R. L.; ANTUNES, C. L.; BOARETTO, A. E.; SOUZA, V. F. DUENHAS, L. H. Perfil da pesquisa e emprego da fertirrigação no Brasil. In: FOLEGATTI, M. V. (Coord.) Fertirrigação: Flores Frutas e Hortaliças. Guaíba: Agropecuária, 2001.