

COEFICIENTE DE CULTIVO DA MELANCIEIRA IRRIGADA POR GOTEJAMENTO NOS TABULEIROS LITORÂNEOS, PI.

EDSON A. BASTOS¹, CLÁUDIO R. SILVA², BRAZ HENRIQUE N. RODRIGUES³
ADERSON S. ANDRADE JÚNIOR¹, LÍVIA MARIA M. IBIAPINA⁴

¹Eng. Agrônomo, Pesquisador Doutor, Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI. Av. Duque de Caxias, 5650, Bairro: Buenos Aires, Teresina, PI. CEP: 64006-220. Tel.: (86) 3225-1141 ramal 290. e-mail: edson@cpamn.embrapa.br; aderson@cpamn.embrapa.br. ²Eng. Agrônomo, Professor Adjunto, Campus de Bom Jesus, UFPI, Bom Jesus, PI. ³Eng. Agrônomo, Pesquisador Doutor, Embrapa Meio-Norte, UEP de Parnaíba, PI. ⁴Estagiária de graduação da Embrapa Meio-Norte, UEP de Parnaíba, PI.

Apresentado no XV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia - 02 a 05 de julho de 2007 – Aracaju – SE

RESUMO: O conhecimento do coeficiente de cultivo (Kc) é fundamental para dimensionar e manejar a irrigação de uma cultura. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi determinar os coeficientes de cultivo para a cultura da melancia (*citrullus vulgaris* Schrad), cultivar Crimson Sweet. O estudo foi conduzido em uma área experimental de 1,27 ha da Embrapa Meio-Norte localizada em Parnaíba (02° 54'S, 41° 47'W and 46 m de altitude), de setembro a novembro de 2006. Utilizaram-se quatro lisímetros de pesagem eletrônica de 1,5 m x 1,5 m de largura e comprimento com 1,0 m de profundidade com uma planta cada. A cultura foi irrigada por gotejamento com uma linha lateral por fileira de planta e gotejadores espaçados a cada 0,5 m. A evapotranspiração de referência (ET_o) foi estimada com base na equação de Penman-Monteith a partir dos dados climáticos de sensores eletrônicos. O monitoramento da tensão de água diária no solo foi feito por meio de tensiômetros. Os resultados obtidos confirmam que coeficientes determinados localmente melhoram a exatidão nos valores de Kc. O coeficiente de cultivo (Kc) da melancieira irrigada por gotejamento foi de 0,18 no estágio inicial; 0,18 a 1,3, no estágio de crescimento; 1,3 no estágio intermediário e 0,43 no estágio final.

PALAVRAS-CHAVE: *citrullus vulgaris*, lisímetro de pesagem, evapotranspiração, manejo de irrigação

DRIP IRRIGATED WATERMELON CROP COEFFICIENT IN PIAUI FLATWOODS

ABSTRACT: The knowledge of the crop coefficient is fundamental to plan and to manage the irrigation of any culture. The aim of this work was to determine the crop coefficient of watermelon (*citrullus vulgaris* Schrad), cultivar Crimson Sweet. The experiment was carried out in 1.27-ha experimental area of the Meio-Norte Agropecuary Brazilian Enterprise, localized in Parnaíba (02° 54'S, 41° 47'W and 46 m above of sea) from September to November of 2006. The crop evapotranspiration was determined with four weighing lysimeters measuring 1.5 m x 1.5 m of width and length and 1.0 m depth. The plants were drip irrigated with a row of drippers spaced each 0.5 m. The reference evapotranspiration (ET_o) was estimated using the Penman-Monteith equation with the climatic data obtained by sensor electronics. The soil water tension was monitored daily by tensiometers. The results confirmed that crop coefficients determined in site improve the accuracy. The watermelon crop coefficient (Kc) was of 0.18 in the initial stage of crop growth; 0.18 to 1.3, in crop development stage; 1.3 mid-season stage and 0.43 in late season stage.

KEYWORDS: *citrullus vulgaris*, weighing lysimeter, evapotranspiration, water management

INTRODUÇÃO: A cultura da melancia é explorada praticamente em todo o Nordeste, destacando-se em área cultivada e produtividade a região do Sub-Médio São Francisco. No Estado do Piauí, a melancieira tem se tornado uma boa alternativa principalmente para os produtores dos distritos irrigados dos Tabuleiros Litorâneos do Piauí – DITALPI. Considerando-se que a cultura é cultivada em espaçamentos largos, grande quantidade de água é desperdiçada quando se utilizam métodos de irrigação convencionais, como sulco e aspersão, principalmente nos estádios iniciais de desenvolvimento da cultura (SRINIVAS et al., 1989). Além disso, métodos de irrigação que economizem água e que não molhem as folhas, como o gotejamento, podem auxiliar no manejo fitossanitário da cultura. Como consequência, a irrigação por gotejamento tem se tornado a primeira opção dos produtores de melancia no Piauí. Entretanto, devido ao confinamento das raízes em um volume de solo limitado, com reduzido volume de água disponível para as plantas, o manejo da irrigação por gotejamento exige que a evapotranspiração da cultura seja determinada de forma precisa e para intervalos máximos de um dia (CLARK & SMAJSTRLA, 1993). Diversos autores reportam o uso de lisímetros de pesagem como ferramenta padrão em estudos de perda de água das culturas, seja na determinação da evapotranspiração, coeficiente de cultivo (K_c) como também na calibração de modelos agrometeorológicos de estimativa (CAMPECHE, 2002; SILVA et al., 1999). Alguns valores de E_{Tc} e K_c para melancieira são recomendados por alguns autores (ALLEN et al., 1998 e MIRANDA et al., 2004). Entretanto, uma vez que estes valores variam conforme a disponibilidade energética do local, tipo de solo, variedade e idade da planta, é de fundamental importância à obtenção de valores regionalizados (SILVA et al., 2006). Este trabalho teve por objetivo determinar o coeficiente de cultivo da melancieira irrigada por gotejamento, nas condições edafoclimáticas dos Tabuleiros Litorâneos do Piauí.

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi realizado em 1,27 ha, no campo experimental da Embrapa Meio-Norte, situado a 20 km do município de Parnaíba, PI (03°05'S, 41°47'W e 46 m de altitude). O solo do local foi classificado como Latossolo Amarelo distrófico, com as seguintes características principais: solo profundo, acentuadamente drenado, de textura variando de média a argilosa no horizonte B, densidade do solo relativamente alta (1,3 a 1,6 kg m^{-3}) com valores médios de 846 g kg^{-1} de areia, 58 g kg^{-1} de silte e 95 g kg^{-1} de argila (MELO et al., 2004). O teor de água no solo na capacidade de campo foi de 0,18 $\text{m}^3 \text{m}^{-3}$ e 0,06 $\text{m}^3 \text{m}^{-3}$ no ponto de murcha permanente, determinados com base em amostras indeformadas de solo no perfil de 0-1,0 m de profundidade. Antes do plantio, foi feita análise do solo na camada de 0-0,4 m de profundidade para correção da acidez e adubação de plantio. A análise química de solo revelou: pH = 5,8 (água); P = 1,55 mg dm^{-3} ; K^+ = 0,05 cmol dm^{-3} ; Ca^{2+} = 1,08 cmol dm^{-3} ; Mg^{2+} = 0,80 cmol dm^{-3} ; $\text{H} + \text{Al}^{3+}$ = 1,80 cmol dm^{-3} ; CTC = 3,74 cmol dm^{-3} e V = 51,26 %. O preparo do solo consistiu de uma aração e uma gradagem, seguido de sulcamento em linhas, espaçadas a 2,0 m e com profundidade de 0,3 m. Segundo a análise do solo, aplicou-se calcário dolomítico e realizou-se a adubação química de fundação, aplicando-se: 72 kg ha^{-1} de P_2O_5 (superfosfato simples), 34 kg de N ha^{-1} (uréia), 30 kg de KCl ha^{-1} (cloreto de potássio) e 6 kg ha^{-1} de FTE BR-12. Foram realizadas adubações de cobertura com nitrogênio e potássio sob fertirrigação na dosagem de 92,7 kg e 66 kg ha^{-1} de N e K_2O , respectivamente. O plantio ocorreu no dia 26/09/2006, deixando-se quatro sementes por cova, no espaçamento de 1,0 m entre plantas e 2,0 m entre fileiras. O desbaste das plantas foi realizado, quando as plântulas estavam com duas folhas definitivas, deixando-se uma planta por cova. A cultura foi irrigada por gotejamento com uma linha lateral por fileira de planta e gotejadores espaçados a cada 0,5 m. Os gotejadores apresentaram uma vazão média de 1,63 L

h^{-1} sob pressão de 150 kPa e com 90% de coeficiente de uniformidade (C_u). Após o plantio da cultura foram efetuadas sete irrigações diárias com intuito de uniformizar o teor de água no solo e favorecer o estabelecimento da cultura. Após este período, o turno de rega foi de dois dias e as fertirrigações realizadas a uma frequência de três vezes por semana, utilizando-se uma bomba injetora do tipo TMB. As irrigações foram feitas procurando repor a evapotranspiração da cultura (ET_c) determinada utilizando-se quatro lisímetros de pesagem, espaçados a 12 m entre si. Cada lisímetro continha uma planta com dois gotejadores. Os lisímetros eram compostos por uma caixa de fibra de vidro com 9 mm de espessura medindo 1,5 m por 1,5m de largura com 1,0 m de profundidade. Cada caixa estava apoiada sobre um mecanismo de alavancas redutoras conectado a uma célula de carga eletrônica (modelo SV 100, da Alfa Instrumentos, São Paulo, SP, Brasil) e a um sistema automático de coleta de dados (modelo CR 23x, Campbell Scientific, Logan, UT, EUA). Os valores horários médios (milivolt) fornecidos por cada célula foram convertidos em milímetro de água conforme equação de calibração realizada previamente para cada lisímetro. A evapotranspiração de referência (ET_o) foi estimada com base na equação de Penman-Monteith parametrizada por ALLEN et al. (1998) a partir dos dados climáticos de sensores eletrônicos. O monitoramento da tensão de água no solo dos lisímetros foi feito por meio de tensiômetros com punção digital, instalados a 0,2 e 0,4 m de profundidade bem como em quatro locais distribuídos aleatoriamente na área. As leituras dos tensiômetros foram feitas diariamente, no período da manhã, até o estágio de maturação da cultura, quando as irrigações foram então suspensas. Os coeficientes de cultivo (K_c) foram calculados para cada dia do ciclo ($K_c = ET_c / ET_o^{-1}$). Posteriormente, foram determinados valores médios de ET_c e K_c considerando os estádios fenológicos da cultura propostos por ALLEN et al. (1998): I) inicial: do plantio até 10% de cobertura do solo; II) fase de crescimento: do final do estágio inicial até 80% de cobertura do solo; III) intermediário: de 80% de cobertura do solo até o início da maturação dos frutos; IV) final: do início da maturação até a colheita. Para a fase final foi considerado o K_c obtido na data da colheita. Ainda, com os valores diários de K_c foi ajustada uma curva entre K_c e dias após o plantio (DAP).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Não ocorreram precipitações pluviométricas no período. A temperatura foi quase constante ao longo do experimento (Figura 1). Perfil semelhante foi obtido com a umidade relativa do ar. Verificou-se uma queda na radiação global aos 39 dias após o plantio (DAP) devido à nebulosidade atmosférica. De maneira geral, as condições climáticas foram altamente favoráveis ao desenvolvimento da cultura resultando em 63 dias do plantio a colheita, valor inferior ao obtido por MIRANDA et al. (2004) com a mesma variedade (70 dias) no Ceará. A produção comercial na área (1,27 ha) foi de 40 t, com peso médio do fruto de 9,0 kg nos lisímetros. A tensão média da água no solo (0-0,4m) para todo o ciclo da cultura foi menor nos lisímetros (≈ 10 kPa) do que na área (≈ 19 kPa). Estes baixos valores indicam que a irrigação proporcionou uma boa disponibilidade hídrica às plantas durante todo o ciclo de desenvolvimento. Logo no início do experimento, um dos lisímetros apresentou problemas com a célula de carga e seus dados foram descartados. Para os demais, como o Teste F não revelou diferenças significativas nos valores de K_c obtidos em cada

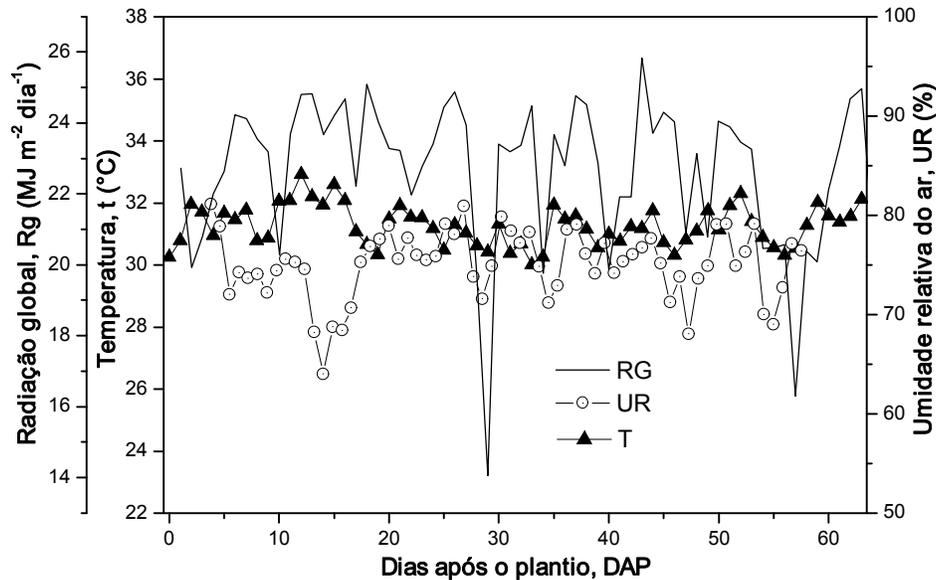


Figura 1. Condições climáticas (radiação global, temperatura e umidade relativa do ar) observadas durante o experimento.

Lisímetro, os resultados apresentados resultaram da análise conjunta (dados médios). Os valores de K_c médios ao longo do ciclo de desenvolvimento da cultura encontram-se na Figura 2. Durante a fase inicial, o K_c foi praticamente constante, a 0,2. Segundo ALLEN et al. (1998), quando a cultura não recobre totalmente o solo, os valores de K_c são determinados com base na frequência na qual o solo é molhado pela chuva ou irrigação, variando de 1,0 a 0,1. A partir do 23 DAP os valores de K_c aumentaram linearmente ($0,06 \text{ dia}^{-1}$), diretamente relacionado ao desenvolvimento rápido da planta e aumento na taxa de transpiração. Desta forma, como observado por MIRANDA et al. (1999), os coeficientes de cultivos mais elevados nesta fase estão relacionados ao metabolismo mais intenso da cultura. Com o aumento da influencia da transpiração nos valores de K_c 's, os desvios-padrão aumentaram, diretamente influenciados pelas características intrínsecas de cada planta nos lisímetros. Aos 40 DAP, verificou-se uma estabilização próxima ao valor de 1,3, sendo superior ao obtido por MIRANDA et al. (2004) com 1,15 sob condições de edafoclimáticas similares. Tal fato ressalta a importância da obtenção de valores regionalizados de K_c para aumento da eficiência no uso da água. A partir dos 48 DAP ocorreu um declínio gradual nos valores, diretamente provocado pela inicio da maturação e senescência da planta.

CONCLUSÕES: O coeficiente de cultivo (K_c) da melanciaira irrigada por gotejamento, nas condições de solo e clima dos Tabuleiros Litorâneos do Piauí, apresentou valores de 0,18 no estágio inicial; 0,18 a 1,3, no estágio de crescimento; 1,3 no estágio intermediário e 0,43 no estágio final.

AGRADECIMENTO: Ao técnico Rogério Cavalcante Farias pelo apoio na execução das atividades de campo e processamento dos dados.

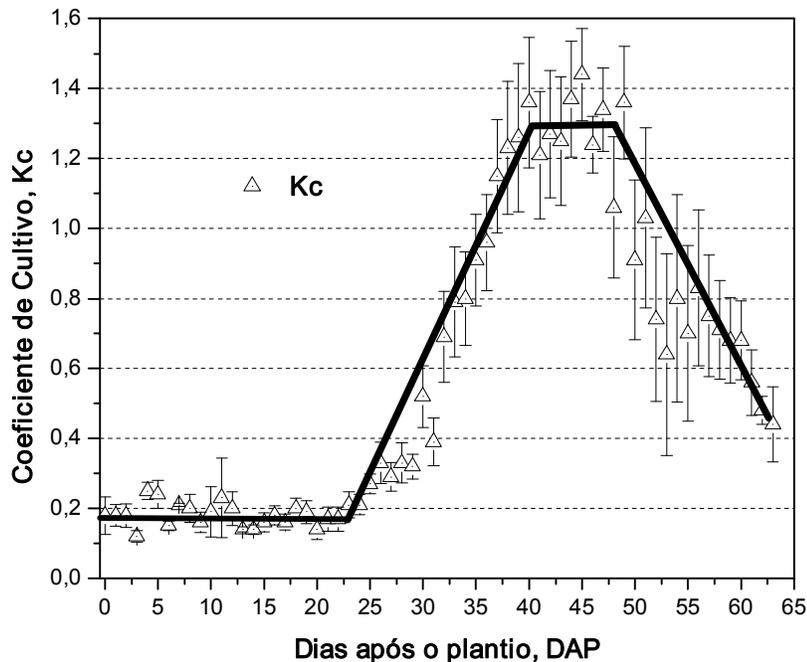


Figura 2. Coeficiente de cultivo da melancia ao longo do ciclo de desenvolvimento. Cada ponto representa a média de três valores e as barras os desvios-padrão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements**. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. (FAO. Irrigation and Drainage Paper, 56), 1998. 300p.
- CAMPECHE, L.F.S.M. **Construção, calibração e análise de funcionamento de lisímetros de pesagem para determinação da evapotranspiração da cultura da lima ácida ‘Tahiti’ (Citrus latifolia Tan.)**. 2002. 62p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.
- CLARK, G.A.; SMAJSTRLA, A.G. Application volumes and wetting patterns for scheduling drip irrigation in Florida vegetable production. Gainesville: University of Florida, 1993, 15p. (Florida Coop. Extension Service. Circular, 1041)
- MELO, F.B.; CAVALCANTI, A.C.; ANDRADE JÚNIOR, A.S.; BASTOS, E.A. **Levantamento detalhado dos solos da área da Embrapa Meio-Norte: UEP - Parnaíba**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 26p. (Documentos, 89), 2004.
- MIRANDA, F.R.; OLIVEIRA, J.J.G.; SOUZA, F. Evapotranspiração máxima e coeficiente de cultivo para a cultura da melancia. **Revista Ciência Agronômica**, v.35, p.36-43, 2004.
- SILVA, F. C.; FOLEGATTI, M. V.; MAGIOTTO, S. R. Análise do funcionamento de um lisímetro de pesagem com célula de carga. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.7, n.1, p.53-58, 1999.
- SILVA, C.R. da; ALVES JÚNIOR, J.; SILVA, T.J.A. da; FOLEGATTI, M.V.; CAMPECHE, L.F. de S.M. Variação sazonal na evapotranspiração de plantas jovens de lima ácida ‘Tahiti’. **Irriga**, v.11, n.1, p.26-35, 2006.
- SRINIVAS, K.; HEDGE, D.M.; HAVANAGI, G.V. Irrigation studies on watermelon (Citrillus lanatus (Thunb) Matsum et Nakai). **Irrigation Science**, v.10, p.293-301, 1989.