

DETERMINAÇÃO DE Kc DE MELÃO E MELANCIA UTILIZANDO OS SOFTWARES SingleKcSIM E DualKcSIM

Andre Herman Freire Bezerra¹; Sérgio Luiz Aguilar Levien²; Tayd Dayvison Custódio Peixoto³

1 Engenheiro Agrônomo, Bolsista CAPES, Programa de Pós-Graduação em Irrigação e Drenagem, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, RN, e-mail: andre.herman@yahoo.com

2 Engenheiro Agrícola, D.Sc., Programa de Pós-Graduação em Irrigação e Drenagem, UFERSA, Mossoró, RN, e-mail: sergiolevien@ufersa.edu.br

3 Estudante de Engenharia Agrícola e Ambiental, Bolsista PIBIC/CNPq/UFERSA, UFERSA, Mossoró, RN, email: dayvisonpeixoto@hotmail.com

RESUMO

A região Nordeste propicia as condições climáticas necessárias para uma boa produtividade de frutíferas em geral, além de conseguir produzir frutos num ciclo bem mais curto se comparado com outras regiões produtoras do mundo. Um grande entrave se dá devido à escassez de água na região sendo necessária uma irrigação de precisão para suprir as necessidades da cultura. Tendo como ponto primordial para este dimensionamento o conhecimento da evapotranspiração, que se apresenta nesta região bem acentuada; desta forma o produtor poderá obter um produto mais competitivo. Neste trabalho, um software foi utilizado para determinar o coeficiente de cultura de dois tipos de melão (Cantaloupe e Pele-de-sapo) e da melancia Mickylee. Os resultados obtidos foram comparados com os resultados de Kc obtidos através do método do balanço hídrico e verificou-se uma diferença máxima de 12% entre os dois métodos para o melão, utilizando o software SingleKcSIM. Os resultados da melancia foram comparados com dados de ET_c estimados por lisímetro e obteve-se um coeficiente de determinação de 83% entre os dois métodos. Concluiu-se que o software é uma ferramenta que pode ser utilizada para a determinação de coeficientes de cultura.

PALAVRAS-CHAVE: manejo da irrigação, evapotranspiração da cultura, manejo de água, Cucumis melo, Citrullus lanatus

Kc ESTIMATION OF MELON AND WATERMELON USING SingleKcSIM AND DualKcSIM SOFTWARE

ABSTRACT

The Northeast region of Brazil has the necessary climatic conditions for the good development of the fruits crop and can produce fruits in a shorter cycle comparing to others world's regions. A big obstacle in this region is the water scarcity and is necessary an irrigation of precision to supply the crop water needs. As the primordial point for this design, the knowledge of evapotranspiration, that presents itself in this region with high values; in this way, the producer can obtain a more competitive product. In this paper, a software was used to determine the crop coefficient of two types of melon (Cantaloupe and Pele-de-sapo) and the Mickylee watermelon. The results of the melons were compared with the results obtained from water balance

method and there was a maximal difference of 12% between the methods, using SingleKcSIM software. The results of the watermelon were compared with lysimeter estimated ET_c and a determination coefficient of 83% between the two methods was found, using DualKcSIM. It is concluded that the two softwares are tools that can be used to determine crop coefficients.

KEYWORDS: irrigation management, crop evapotranspiration, water management, Cucumis melo, Citrullus lanatus

INTRODUÇÃO

Devido a presente preocupação com o desperdício de água e sabendo que a agricultura é uma das atividades que mais a consome, é de fundamental importância, cada vez mais, a utilização de métodos que minimizem este consumo. Além da preocupação ambiental, há ainda a preocupação econômica em que se procura minimizar os desperdícios, diminuindo assim, o custo de produção da propriedade ou empresa agrícola.

O cultivo do melão requer climas quentes e secos, não tolerando umidade excessiva do solo. Nesse contexto, a região Nordeste propicia condições climáticas necessárias para uma boa produtividade da cultura e para a obtenção de frutos de qualidade, além de conseguir produzir num ciclo curto se comparado a outras regiões produtoras do mundo. Enquanto na região produtora de melão do Oeste Potiguar possui ciclo médio de 70 dias, em países como Espanha, este ciclo dura entre 120 a 140 dias, garantindo, assim, um espaço no mercado externo (COSTA, 1999; DUTRA, 2005).

A melancia tem-se destacado como uma das principais espécies olerícolas cultivadas no País. No estado do Rio Grande do Norte, mais especificamente no Pólo Agrícola Assu-Mossoró, o cultivo de melancia deixou de ser uma cultura explorada apenas no período das chuvas, onde a produção era destinada a mercados locais. A atividade, agora praticada por pequenos e médios produtores, tem sua produção destinada a grandes mercados, inclusive o internacional (GRANGEIRO et al., 2005).

Como a evapotranspiração se constitui no principal elemento envolvido nas exigências hídricas das culturas, sua estimativa deve ser precisa, sendo utilizado no planejamento, dimensionamento e manejo de sistemas de irrigação, especialmente quando existir problemas de salinidade, já que a cultura pode reduzir o consumo d'água (COSTA, 1999).

Um dos métodos de manejo da irrigação que se destaca por tentar aproximar ao máximo a quantidade ideal de água a ser oferecida à cultura é a determinação da evapotranspiração da cultura (ET_c). A ET_c é calculada multiplicando a evapotranspiração de referência (ET_o) pelo coeficiente da cultura (K_c) (DOORENBOS & PRUITT, 1977).

Existe uma lista de valores de K_c para várias culturas (ALLEN et al, 1998), porém, esses valores devem ser ajustados para as condições edafoclimáticas de cada região. Para esse ajuste, foi utilizado um software que utiliza o método de obtenção do K_c single proposto por ALLEN et al. (1998).

O conhecimento da ET_c é de fundamental importância para a realização de um manejo eficiente da irrigação, fornecendo a quantidade de água mais próxima

possível da consumida pela planta, evitando desperdícios. Essa importância é maximizada quando se usa irrigação localizada e fertirrigação, que é o caso da região semi-árida do Rio Grande do Norte.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a utilização de dois softwares de estimativa da evapotranspiração na obtenção do Kc single e do Kc dual para ser utilizado em cálculos de estimativa da ET_c das culturas do melão e melancia para a região de Mossoró, RN.

METODOLOGIA

Para a obtenção do Kc de dois tipos de melão (Cantaloupe e Pele-de-sapo) foi utilizado um software que utiliza o método do Kc single, proposto por ALLEN et al. (1998), o SingleKcSIM.

De acordo com a metodologia utilizada, foram necessários dados de solo (porcentagem de areia e argila, umidade na capacidade de campo e no ponto de murcha permanente), dados da cultura (cultura, altura da planta em diferentes estádios de desenvolvimento, duração dos estádios da cultura em dias), dados da irrigação feita no primeiro estádio (lâmina de água aplicada no dia do plantio, lâmina a ser aplicada nos demais dias do primeiro estádio, número de irrigações no primeiro estádio, sistema de irrigação utilizado e seu fator de molhamento) e dados climáticos. Os dados de entrada do melão Cantaloupe e Pele-de-sapo são mostrados nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

TABELA 1. Dados de entrada do melão Cantaloupe para o software SingleKcSIM.

Dados da cultura	Valor	Unidade
Duração do estádio I	21	dia
Duração do estádio II	14	dia
Duração do estádio III	14	dia
Duração do estádio IV	7	dia
Tamanho médio da planta no Estádio III	0,25	m
Tamanho médio da planta no Estádio IV	0,20	m
Dados de solo		
Areia	66,50	%
Argila	15,37	%
Capacidade de campo	0,180	m ³ m ⁻³
Ponto de murcha permanente	0,099	m ³ m ⁻³
Escoamento	0	%
Dados de irrigação		
Lâmina no dia do plantio	8,8	mm
Lâmina a ser aplicada	3,2	mm
Número de irrigações no estádio I	21	-
Sistema de irrigação utilizado	Gotejamento	-
Fração da área molhada (f_w)	0,3	decimal

TABELA 2. Dados de entrada do melão Pele-de-sapo para o software SingleKcSIM.

Dados da cultura	Valor	Unidade
------------------	-------	---------

Duração do estágio I	21	dia
Duração do estágio II	14	dia
Duração do estágio III	14	dia
Duração do estágio IV	14	dia
Tamanho médio da planta no Estádio III	0,25	m
Tamanho médio da planta no Estádio IV	0,20	m
Dados de solo		
Areia	75,43	%
Argila	14,73	%
Capacidade de campo	0,100	m ³ m ⁻³
Ponto de murcha permanente	0,058	m ³ m ⁻³
Escoamento	0	%
Dados de irrigação		
Lâmina no dia do plantio	8,11	mm
Lâmina a ser aplicada	4,27	mm
Número de irrigações no estágio I	18	-
Sistema de irrigação utilizado	Gotejamento	-
Fração da área molhada (f_w)	0,3	decimal

Os dados climáticos utilizados foram obtidos de uma estação climatológica instalada, durante a fase de coleta de dados, na Fazenda Santa Júlia, localizada no município de Mossoró, RN. Esses mesmos dados foram utilizados na obtenção do Kc do melão Cantaloupe (SILVA, 2004) e Pele-de-sapo (SILVA, 2005), através do balanço hídrico. Os resultados do balanço hídrico foram comparados aos resultados do software.

Para a obtenção da ET_c da melancia foi utilizado o DualKcSIM, um software de determinação de coeficiente de cultivo dual, que se baseia no método proposto por ALLEN et al. (1998). Para se estimar a ET_c , o software foi utilizado para estimar a ET_o , utilizando a metodologia FAO Penman-Monteith, e simular o Kc dual da melancia. A ET_c foi calculada então pela equação $ET_c = ET_o \times Kc$. Os dados de ET_c do lisímetro de pesagem foram obtidos de FIGUEIRÊDO et al. (2009) que realizou seu experimento na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, localizada em Alagoinha, município de Mossoró, no período de fevereiro a abril de 2006. Posteriormente, compararam-se os dados obtidos na simulação com os dados observados pelo lisímetro de pesagem.

De acordo com a metodologia, são necessários dados de solo (porcentagem de areia e argila, umidade na capacidade de campo e no ponto de murcha permanente), dados da cultura (cultura, altura da planta em diferentes estádios de desenvolvimento, duração dos estádios da cultura em dias), dados da irrigação (lâminas de água aplicadas durante o ciclo da cultura, sistema de irrigação utilizado e seu fator de molhamento) e dados climáticos. Logicamente, o software necessita desses dados de entrada para realizar a simulação. Os dados inseridos são mostrados na Tabela 3.

TABELA 3. Dados de entrada da melancia para o software DualKcSIM.

Dados da cultura	Valor	Unidade
Duração do estágio I	11	dias
Duração do estágio II	27	dias
Duração do estágio III	27	dias
Duração do estágio IV	12	dias
Tamanho médio da planta no Estádio III	0,35	m
Tamanho médio da planta no Estádio IV	0,35	m
Dados de solo		
Areia	81,83	%
Argila	13,72	%
Capacidade de campo	0,16	m ³ m ⁻³
Ponto de murcha permanente	0,04	m ³ m ⁻³
Escoamento	0	%
Dados de irrigação		
Sistema de irrigação	Gotejamento	-
Fração da área molhada (fw)	0,3	-

Para estimar a evapotranspiração de referência (ET_c), de acordo com ALLEN et al. (1998), foram utilizados dados climatológicos obtidos de uma Estação Meteorológica instalada na área da fazenda Experimental Rafael Fernandes. Os dados climáticos, da cultura, de solo, e de irrigação foram os mesmos utilizados na obtenção da ET_c da melancia Mickylee por FIGUEIRÊDO et al. (2009), através do lisímetro. Calculou-se os valores de Kc pelo software DualKcSIM e, posteriormente, multiplicou-se pela ET_o do mesmo período para se encontrar a ET_c . Os resultados da ET_c do lisímetro foram comparados aos resultados da ET_c do software.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O SingleKcSIM utilizou os dados de entrada para realizar a simulação, originando os valores de Kc mais ajustados para a cultura e região em estudo.

Observou-se que os resultados gerados pelo software se aproximaram bastante dos resultados obtidos através do balanço hídrico, conforme é mostrado na Tabela 4.

TABELA 4. Resultados dos Kc's dos dois tipos de melão

Kc	Software		Balanço hídrico	
	Cantaloupe	Pele-de-sapo	Cantaloupe	Pele-de-sapo
Kc inicial	0.28	0.26	0.28	0.23
Kc médio	0.86	1.1	0.84	1.15
Kc final	0.61	0.8	0.55	0.81

A relação entre o balanço hídrico e a simulação do software foi menor nos Kc médio e final do melão Cantaloupe, no Kc inicial do melão Pele-de-sapo em 2%, 10% e 12% respectivamente, e maior nos Kc médio e final do melão Pele-de-sapo

em 5% e 1% respectivamente. No Kc inicial do melão Cantaloupe, o software estimou o mesmo Kc inicial obtido através do método do balanço hídrico (Tabela 5).

TABELA 5. Relação de resultados obtidos por balanço hídrico e pelo software

Kc	Relação (balanço/software)	
	Cantaloupe	Pele de sapo
Kc inicial	1.00	0.88
Kc médio	0.98	1.05
Kc final	0.90	1.01

Nas Figuras 1 e 2 são apresentadas as telas com os resultados da simulação do Kc single do melão Cantaloupe e Pele-de-sapo utilizando o software SingleKcSIM. Os resultados de Kc dual da melancia Mickylee são mostrados na Figura 3. Observou-se que no início e no fim do ciclo da melancia, obteve-se uma maior diferença entre a ET_c estimada pelo software e pelo lisímetro (Figura 4). Essa diferença pode ser explicada, em parte, pela utilização de água salina na irrigação da melancia, causando a diminuição da ET_c (FIGUEIRÊDO et al., 2009). O cálculo da ET_c feito pelo software leva em consideração a utilização de água de boa qualidade.

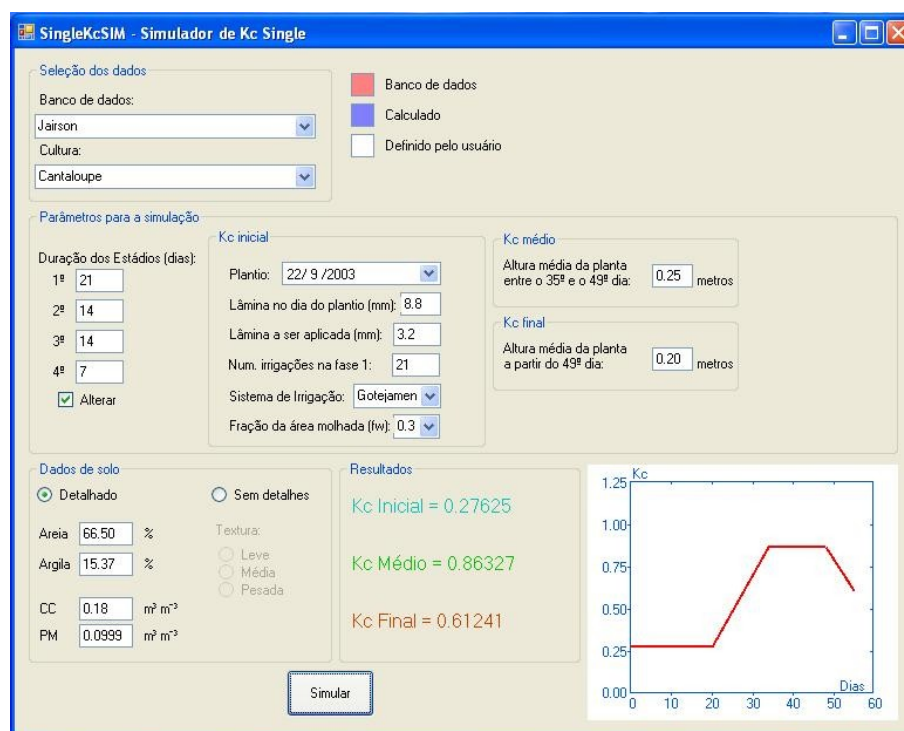


FIGURA 1. Tela de resultados do software SingleKcSIM na simulação dos Kc do melão Cantaloupe

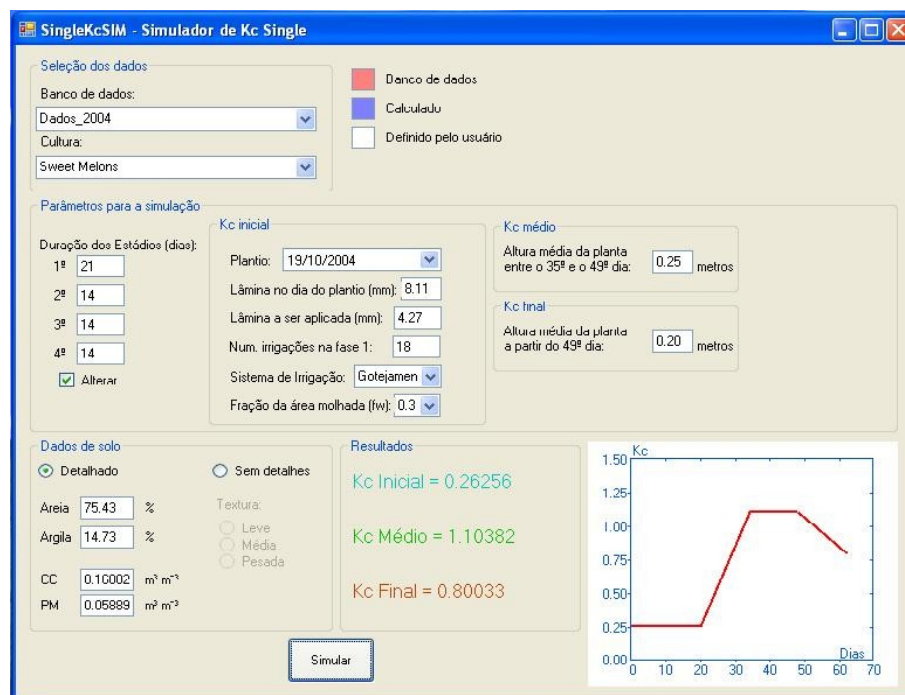


FIGURA 2. Tela de resultados do software SingleKcSIM na simulação dos Kc do melão Pele-de-sapo

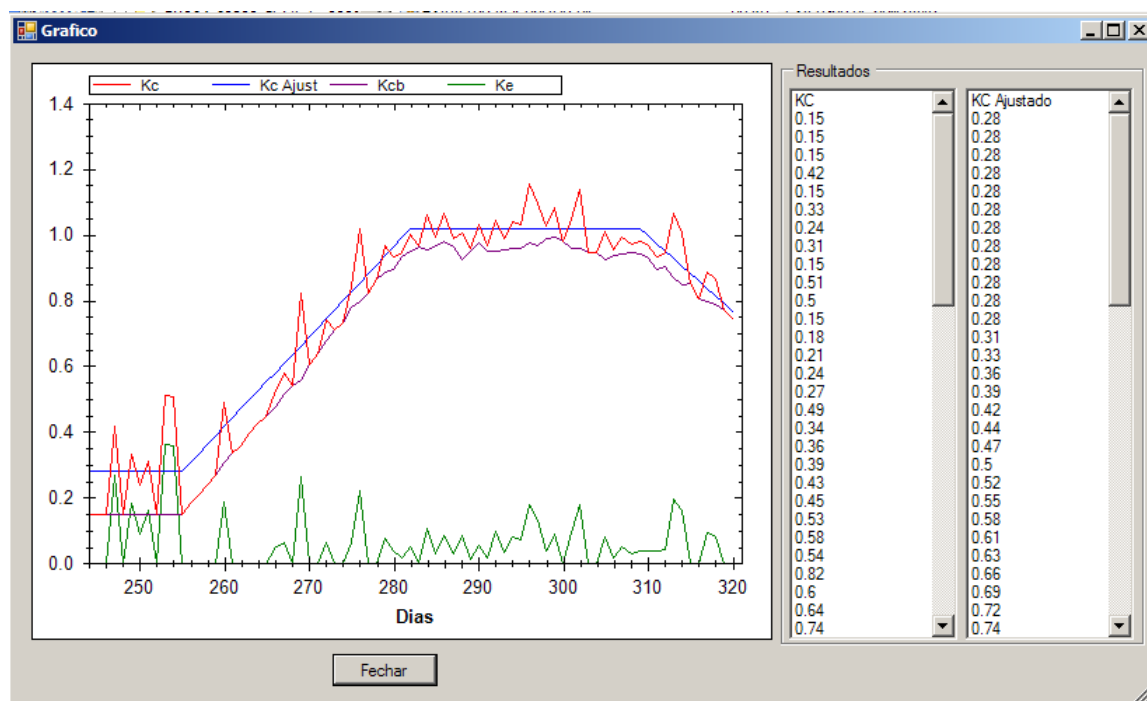


FIGURA 3. Tela de resultados do software DualKcSIM na simulação do Kc para a melancia Mickylee

O coeficiente de determinação na comparação da ET_c entre lisímetro e o software foi de 0,8331 (Figura 5). Esse coeficiente poderia ser maior se a água utilizada na irrigação da melancia apresentasse uma condutividade elétrica menor

(menos salina) ou se o software levasse em consideração a qualidade da água de irrigação.

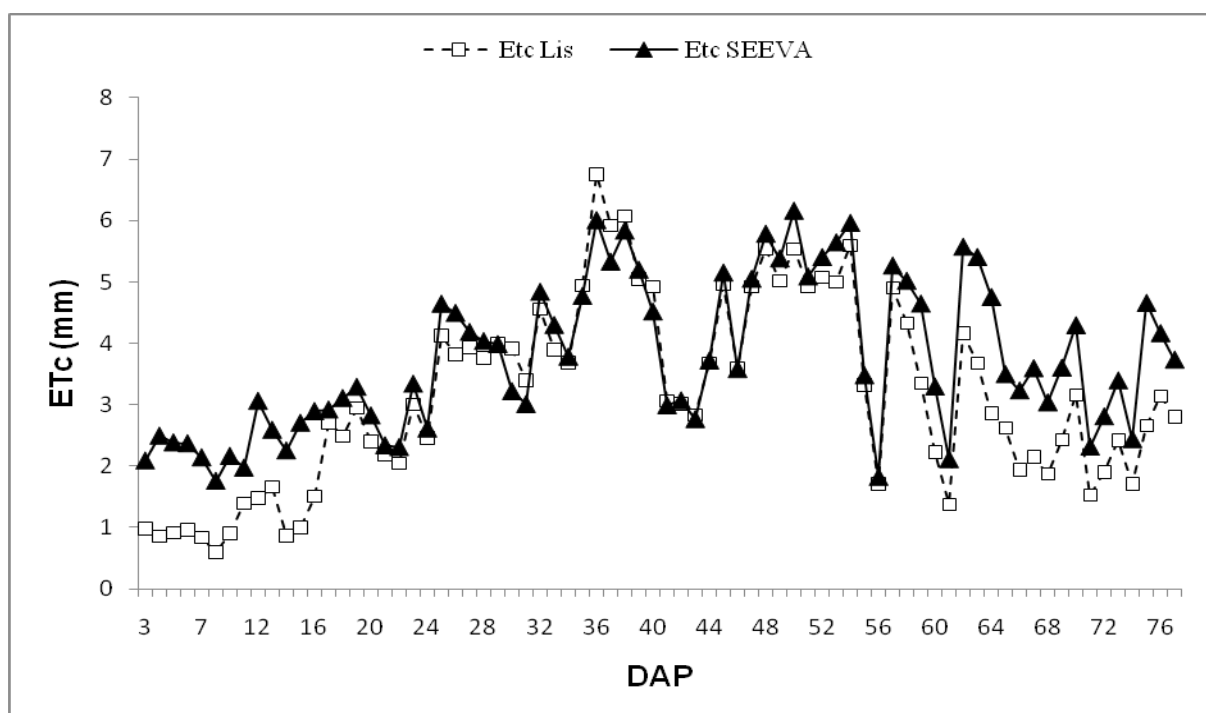


FIGURA 4. Valores da ET_c obtidos no lisímetro (ET_c Lis) e da ET_c estimada pelo software (DualKcSIM) durante o ciclo da melancia Mickylee (DAP – dias após plantio)

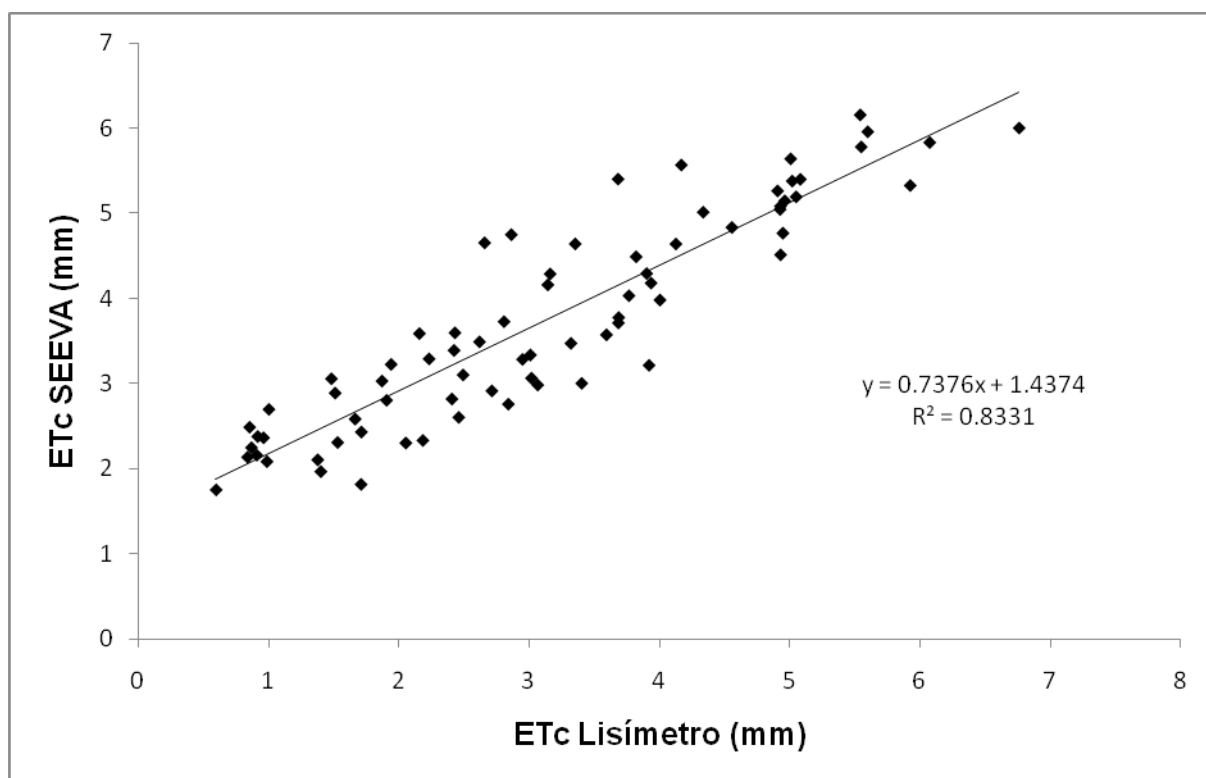


FIGURA 5. Relação entre a ET_c obtida pelo lisímetro e a ET_c obtida pelo software

CONCLUSÃO

Os softwares SingleKcSIM e DualKcSIM são ferramentas que podem ser utilizadas para a determinação de coeficientes de cultura na região de Mossoró, Rio Grande do Norte.

AGRADECIMENTOS

A UFERSA e CNPq pela concessão da bolsa de PIBIC, durante a realização do trabalho, e à CAPES pela concessão da bolsa de Mestrado.

REFERÊNCIAS

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

COSTA, M.C. **Efeito de diferentes lâminas de água com dois níveis de salinidade na cultura do meloeiro**. Botucatu, 1999. Tese (Doutorado em Irrigação e Drenagem). Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista.

DOORENBOS, J.; PRUITT, W.O. **Guidelines for predicting crop water requirements**. Rome: FAO, 179p., 1977. (FAO: Irrigation and Drainage Paper, 24).

DUTRA, I. **Produtividade e qualidade de melão pele de sapo em função de diferentes níveis de irrigação e adubações potássica e nitrogenada**. Botucatu, 2005. 99p. Tese (Doutorado em Irrigação e Drenagem). Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista.

FIGUEIRÊDO, V.B.; MEDEIROS, J.F.; ZOCOLER, J.L.; ESPINOLA SOBRINHO, J. Evapotranspiração da cultura da melancia irrigada com água de diferentes salinidades. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.29, n.2, p.231-240. 2009.

GRANJEIRO, L.C.; MENDES, A.M.S.; NEGREIROS, M.Z.; SOUZA, J.O.; AZEVÊDO, P.E. Acúmulo e exportação de nutrientes pela cultivar de melancia Mickylee. **Caatinga**, Mossoró, v.18, n.2, p.73-81, 2005.

SILVA, J.N. **Balanço hídrico na cultura do melão cultivado com diferentes tipos de cobertura de solo e lâmina de irrigação**. ESAM: Relatório de atividades de Iniciação Científica, PIBIC CNPq/ESAM. 16p. 2004.

SILVA, J.N. **Balanço hídrico do melão pele-de-sapo fertirrigado com diferentes doses de nitrogênio e potássio e irrigado com diferentes lâminas de água**. ESAM: Relatório de atividades de Iniciação Científica, PIBIC CNPq/ESAM. 14p. 2005.