



DETERMINAÇÃO DO COEFICIENTE DE CULTIVO DA CENOURA ATRAVÉS DE LISIMETROS DE DRENAGEM E DO MÉTODO DE RADIAÇÃO (FAO 24)

M. B. de Sá¹, J. C. da Silva², C. B. da Silva³, R. S.S. Santos⁴, D. P. dos Santos⁵,
M. A. L. Santos⁶

RESUMO: A cultura da cenoura (*Daucus carota* L.) é bastante difundida no Brasil, devido às diversas formas de utilização dessa raiz. Entretanto, são escassos os estudos acerca do seu real consumo hídrico para cada região em estudo. Uma das práticas para se determinar o consumo hídrico das culturas é através da obtenção dos valores de coeficiente de cultivo, para cada fase fenológica. O coeficiente de cultivo é baseado nas condições climáticas de estudo e fatores referentes a cultura. Assim, objetivou-se determinar o coeficiente de cultivo (Kc) da cultura da cenoura, através de lisimetria de drenagem e pelo método de Radiação (FAO 24). O experimento foi conduzido nas dependências da Universidade Federal de Alagoas, *Campus-Arapiraca*, no período de março a junho de 2016. Foram instalados 6 lisímetros de drenagem, os mesmos foram construídos utilizando recipientes de plásticos, em formato circular, os mesmos possuíam 0,30 m de diâmetro e 0,30 m de profundidade, com uma área de superfície de 0,07 m². O sistema de irrigação utilizado foi localizado por gotejamento. Foram encontrados valores de Kc de 0,3; 0,81; 0,81 e 0,63, para as fases I, II, III e IV, respectivamente.

PALAVRAS-CHAVE: *Daucus carota* L., condições climáticas, lisimetria de drenagem.

DETERMINATION OF COEFFICIENT THE CARROT CULTURE THROUGH DRAIN LYSIMETERS AND THE RADIATION METHOD (FAO 24)

ABSTRACT: The carrot culture (*Daucus carota* L.) Is very widespread in Brazil, Due to the different ways of using this root. However, There are few studies about its real water consumption for each region under study. One of the practices to determine the water consumption of the crops is by obtaining the values of the crop coefficient, For each phenological phase. The cultivation coefficient is based on the climatic conditions of study and

¹ Acadêmico de Agronomia, UFAL, Arapiraca – Alagoas. E-mail: marcilenebezerrasa@hotmail.com

² Mestranda em Agricultura e Ambiente, UFAL, Arapiraca – Alagoas.

³ Mestranda em Agricultura e Ambiente, UFAL, Arapiraca – Alagoas.

⁴ Acadêmico de Agronomia, UFAL, Arapiraca – Alagoas.

⁵ Doutoranda em Engenharia Agrícola, UFRPE, Recife – Pernambuco.

⁶ Doutor em Irrigação e drenagem ESALQ/USP, Professor Associado da Universidade Federal de Alagoas – UFAL, Arapiraca – Alagoas

factors related to the crop. The objective of this study was to determine the cultivation coefficient (K_c) of the carrot crop, through drainage lysimetry and by the Radiation method (FAO 24). The experiment was conducted at the Federal University of Alagoas, *Campus-Arapiraca*, from March to June 2016. Six drainage lysimeters were installed, using circular plastic containers, which were 0.30 m in diameter and 0.30 m deep, with a surface area of 0.07 m². The irrigation system used was located by drip irrigation. K_c values of 0.3; 0.81; 0.81 and 0.63, for phases I, II, III and IV, respectively.

KEY WORDS: *Daucus carota* L., climate conditions, Lysimetry of drainage.

INTRODUÇÃO

A cenoura é a hortícola raiz comestível que possui maior valor econômico no Brasil, sendo cultivada em todo território nacional. Por ano, ocupa uma área equivalente a aproximadamente 25 e 30 mil hectares, com uma produção estimada em 900 mil toneladas de raízes (LACERDA, 2014).

O conhecimento da evapotranspiração (ET_c) e do coeficiente de cultivo (K_c) é fundamental para se outorgar, dimensionar e manejar a irrigação de uma cultura e, uma vez que esses valores variam conforme a disponibilidade energética do local, variedade e idade da planta são importantes à obtenção de valores regionalizados (Silva et al., 2006). É de suma importância o conhecimento da evapotranspiração da cultura e do coeficiente de cultivo (K_c), específico para a região onde é realizado a implantação da cultura, atendendo a necessidade hídrica da mesma por meio da irrigação, aumentando assim as chances de êxito no seu cultivo.

O sucesso do uso de água para irrigação depende, entre outros requisitos, do conhecimento preciso do consumo hídrico da cultura. Assim, torna-se necessário o uso de coeficientes adequados, especificamente coeficientes de cultura (K_c), determinados com base na evapotranspiração da cultura (ET_c) e evapotranspiração de referência (ET_o), cujas estimativas permitem a avaliação das quantidades de água a serem aplicadas nas culturas (MELO et al., 2013).

O K_c é um coeficiente obtido pela razão entre a evapotranspiração da cultura e a de referência, estando correlacionado com a cultura selecionada, sua fase de desenvolvimento e as condições climáticas predominantes (Doorenbos e Pruitt, 1997). Para obter o K_c , é necessário a evapotranspiração de referência, que esta por sua vez, pode ser determinada por meio de métodos indiretos.

O método FAO Penman-Monteith, no qual se emprega o conceito de cultura hipotética, é considerado padrão, sendo recomendado por Allen et al. (1998). No entanto os vários dados que esse método requer, dificulta sua utilização, se tornando uma alternativa viável utilizar outros métodos para estimativa de ETo, como o método de Radiação FAO-24, este por sua vez, é um método mais simples, que necessita de uma gama de dados menor, quando comparado ao método padrão de Penman-Monteith-FAO.

Objetivou-se determinar o coeficiente de cultivo (Kc) da cultura da cenoura, através de lisimetria de drenagem e pelo método de Radiação (FAO 24)

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de março a junho de 2016, nas dependências da Universidade Federal de Alagoas, *Campus-Arapiraca*, localizada no município de Arapiraca, no estado de Alagoas, com coordenadas geográficas 9° 45' 58'' de latitude Sul e 35° 38' 58'' de longitude Oeste e altitude de 264 m, e com solo classificado como Latossolo Vermelho Distrófico (EMBRAPA, 2006).

A cultura da cenoura foi implantada em 6 lisímetros de drenagem, onde foram conduzidas até o fim do experimento 3 plantas por lisímetro. Os recipientes eram de plástico, em formato circular, foram distribuídos em 2 canteiros, que apresentaram 3x1 metros de comprimento e largura, respectivamente. O sistema de irrigação utilizado foi localizado por gotejamento, o volume de água aplicada diariamente variou de acordo com a fase fenológica da cultura.

Os dados meteorológicos utilizados para a estimativa da evapotranspiração de referência pelo método de Radiação solar foram obtidos da estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) da cidade de Arapiraca. Os dados foram inseridos em planilhas no excel, para obter a ETo.

Para estimativa da ETo pelo método de Radiação solar (FAO-24), Doorenbos; Pruitt (1975) utiliza a seguinte equação:

$$ETo = a + b (WRs)$$

Em que:

ETo= evapotranspiração de referência, mm d-1;

a - coeficiente linear da reta, mm d-1;

b - coeficiente angular da reta, adimensional;

W - índice de ponderação dependente da temperatura e altitude, adimensional
Rs - radiação solar de ondas curtas recebida pela superfície terrestre em um plano horizontal, expressa em equivalente de evaporação, mm d⁻¹;

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O coeficiente de cultivo foi determinado através dos lisímetros de drenagem e pelo método de estimativa indireta de evapotranspiração de referência (ET_o), o de Radiação FAO.

Na Figura 1, está ilustrado os valores de K_c, de acordo com a fase fenológica. Na fase inicial, que vai até os 30 dias de desenvolvimento da cultura o K_c é baixo, isso se deve ao fato que nessa fase a demanda hídrica é baixa, visto que o sistema radicular ainda não está desenvolvido, e o crescimento da planta é lento nesse início de desenvolvimento.

Na segunda fase, que corresponde ao desenvolvimento vegetativo, e vai dos 30 dias até os 44 dias do ciclo, o K_c aumenta linearmente, por se tratar da fase que inicia o desenvolvimento da raiz, e desenvolvimento vegetativo. A terceira fase, é a fase de desenvolvimento da raiz, que vai dos 44 aos 81 dias do ciclo, corresponde a fase de maior consumo hídrico da planta, que se encontra com sistema radicular desenvolvido. A última fase é a da maturação, que corresponde a partir dos 81 dias até o final do ciclo, onde o K_c diminui, devido a baixa demanda hídrica pela planta.

Os valores de K_c foram superestimados por R-S. Para a fase inicial, de desenvolvimento vegetativo, desenvolvimento da raiz e maturação (I, II, III e IV, respectivamente), os valores de coeficiente de cultivo obtidos pelo método de radiação da FAO foram inferiores, aos indicados pela FAO (Tabela 1). Araújo et al. (2010), analisando a ET_o nas condições climáticas do Município de Alegre-ES, assim como o presente trabalho, também concluiu que o método Radiação FAO apresentou superestimativa da ET_o, nas condições climáticas do município, independentemente de qualquer intervalo analisado.

CONCLUSÃO

Os valores de ET_o obtidos pelo método de Radiação solar (R-S), apresentou bons resultados, e na falta da gama de variáveis necessárias para determinação da ET_o pelo método padrão, esses valores podem ser utilizados para determinação da ET_o, contanto que se possível sejam feitas as correções necessárias pelas equações obtidas.

O Kc recomendo para o cultivo da cenoura na região de acordo com o método de Radiação solar-FAO 24, são, 0,3; 0,81;0,81 e 0,85 correspondentes as fases fenológicas I, II, III e IV respectivamente.

REFEÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

ARAÚJO, G. L.; LACERDA, L. C.; MARTINS, C. A. S.; RODRIGUES, R. R.; CAMARA, G. R.; SANTOS, V.; REIS, E. F. FAO-24 Radiação: Estimativa da ET₀ e comparação com o método de Penman-Monteith FAO 56. XIV Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e X Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba, 2010.

DOORENBOS, J.; PRUITT, W. O. Necessidades hídricas das culturas. Trad. H. R. Gheyi, J. E. C. Metri, F. A. V. Damasceno. Campina Grande: UFPB, 1997. 204p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 24).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed.-Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2006.

FAO. 2013. **Agricultural production, primary crops**. Disponível em <http://www.fao.org>. Acessado em 19 de março de 2013.

LACERDA, Yuri Eulalio Raposo. **Produção e qualidade de cenouras e de beterrabas com aplicação de fertilizantes orgânicos**. 2014. 62p. Dissertação (Mestrado em Agricultura Familiar e Sustentabilidade) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2014.

MELO, T. K.; MEDEIROS, J. F.; SOBRINHO, J. E.; FIGUEIREDO, V. B.; SOUZA, P. S. Evapotranspiration and crop coeficientes of melon plants measured by lysimeter and estimated according to FAO 56 methodology **Eng. Agríc.**, Jaboticabal, v.34, n.5, p.929-939, set./out. 2013.

SILVA, C. R. da. et al. Variação sazonal na evapotranspiração de plantas jovens de lima ácida ‘Tahiti’. Irriga, Botucatu, v.11, n.1, p.26-35, 2006.

Figura 1. Coeficiente de cultivo (Kc) da cultura da cenoura pelo método de Radiação FAO [(Kc(R-F))], de acordo com as fases fenológicas da cenoura.

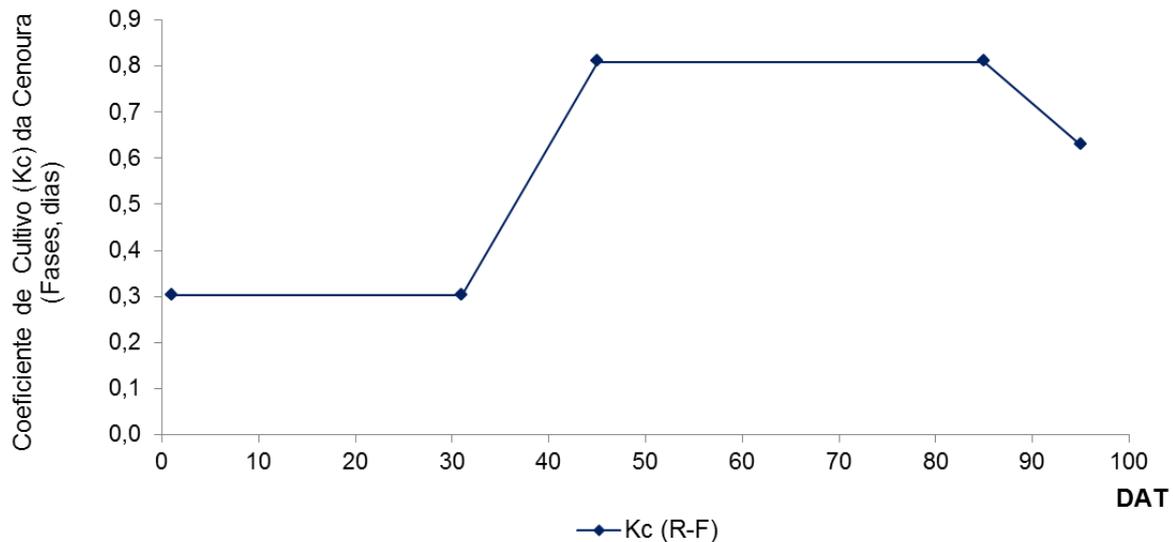


Tabela 1. Períodos, fases (em dias e %) e seus respectivos coeficientes de cultivo (Kc) para a cultura da cenoura.

PERÍODOS		FASES		Kc	
		Dias	(%)	R-S	FAO-56
Estádio Inicial	I	30	33	0,3	0,93
Desenvolvimento Vegetativo	II	14	15	0,81	1,02
Desenvolvimento da raiz	III	37	41	0,81	1,07
Maturação	IV	10	11	0,85	0,8
TOTAL		91	100		