

BALANÇO HÍDRICO NA CULTURA DA MACIEIRA EM VACARIA, RS

M.A.F. CONCEIÇÃO¹, G.R. NACHTIGALL², C. CARGNINO³, J.C. FIORAVANÇO²

¹Eng^o Civil, Pesquisador, Estação Experimental de Viticultura Tropical, Embrapa Uva e Vinho, Jales, SP, Fone: (0XX17) 3632.9666, marcoafc@cnpuv.embrapa.br

²Eng. Agrônomo, Pesquisador, Estação Experimental de Fruticultura Temperada, Embrapa Uva e Vinho, Vacaria, RS

³Estudante de Graduação em Agronomia, Universidade de Caxias do Sul, Campus Vacaria, Vacaria, RS

Apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia
22 a 25 de Setembro de 2009 – GranDarrell Minas Hotel, Eventos e Convenções – Belo Horizonte – MG.

RESUMO: Embora as principais regiões produtoras de maçãs do sul do Brasil apresentem elevados índices pluviométricos, durante o ciclo da cultura é comum a ocorrência de déficit hídrico, o que pode prejudicar a qualidade e a produtividade comercial. Por essa razão alguns produtores têm optado pela instalação de sistemas de irrigação em suas áreas. Para dimensionamento e manejo desses sistemas, contudo, faz-se necessário conhecer a demanda hídrica da cultura. O objetivo do presente trabalho foi determinar a necessidade hídrica da cultura por meio do balanço da água no solo. O trabalho foi desenvolvido na Estação Experimental de Fruticultura Temperada (EEFT), da Embrapa Uva e Vinho, localizada em Vacaria, RS, em plantas da cultivar Royal Gala (*Malus domestica*) sobre porta-enxerto M9. Foram empregados tensiômetros de punção para o monitoramento hídrico no solo. Com base nos valores do potencial matricial da água no solo, obtidos com a leitura dos tensiômetros, determinou-se a umidade volumétrica e o balanço hídrico mensal. O consumo hídrico da cultura variou entre 0,3mm dia⁻¹ a 4,8mm dia⁻¹, com média de 2,0mm dia⁻¹. O coeficiente da cultura (Kc) apresentou comportamento quadrático, variando entre 0,24 e 0,95, com média igual a 0,59.

PALAVRAS-CHAVE: evapotranspiração, coeficiente da cultura, *Malus domestica*

WATER BALANCE OF APPLE TREES IN VACARIA, RS, BRAZIL

SUMMARY: Although the apple-producing regions of southern Brazil have high rainfall values during the crop cycle is common the occurrence of water deficit, which may impair the quality and the fruit yield. That is why some producers have opted for the installation of irrigation systems in their areas. To design and management of these systems, however, it is necessary to know the water demand of the crop. The objective of this study was to determine the water requirement of apple trees using the soil water balance method. The study was conducted at the Experimental Station of Temperate Fruits (EEFT) of Embrapa Grape and Wine, located in Vacaria, RS, in plants of the cultivar Royal Gala (*Malus domestica*) on the rootstock M9. Tensiometers were used to monitor water in the soil. Based on the values of the matric potential of soil water, obtained with the tensiometers, it was obtained the volumetric soil moisture and monthly soil water balance. The water consumption of the culture ranged from 0.3mm day⁻¹ to 4.8mm day⁻¹, with an average of 2.0mm day⁻¹. The crop coefficient (Kc) presented a quadratic behavior, ranging between 0.24 and 0.95, with mean equal to 0.59.

KEYWORDS: evapotranspiration, crop coefficient, *Malus domestica*

INTRODUÇÃO: O cultivo da macieira tem-se expandido na região sul do Brasil, que apresenta mais de 30.000ha com a cultura (Mello et al., 2007). Embora as principais regiões produtoras apresentem elevados índices pluviométricos, durante o ciclo da cultura é comum a ocorrência de déficit hídrico, o que pode prejudicar a qualidade e a produtividade comercial. Por essa razão há uma demanda recente, por parte de alguns produtores, pela instalação de sistemas de irrigação em suas áreas. Essa tendência também tem sido observada em outras regiões úmidas do mundo, que são produtoras de maçãs (Petillo et al., 2003; Dragoni et al., 2004). Para dimensionamento e manejo desses sistemas, contudo, faz-se necessário conhecer a demanda hídrica da cultura. O objetivo do presente trabalho foi determinar essa demanda hídrica por meio do balanço da água no solo.

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi desenvolvido na Estação Experimental de Fruticultura Temperada (EEFT), da Embrapa Uva e Vinho, localizada em Vacaria, RS (latitude 28°33'S, longitude 50°57'W, e 955m de altitude). As avaliações foram realizadas em plantas de nove anos da cultivar Royal Gala (*Malus domestica*) sobre porta-enxerto M9, espaçadas em 0,8m x 3,8m (3,04m² planta⁻¹). Foram empregados tensiômetros de punção para o monitoramento hídrico no solo. Os tensiômetros foram instalados em duas profundidades, 10cm e 30cm, entre três pares de plantas. As profundidades correspondem às camadas de 0 a 20cm e de 20cm a 40cm, respectivamente, onde se encontra a maior parte das raízes da cultura (Green & Clothier, 1999; Hoffmann & Bernardi, 2004). Com base nos valores do potencial matricial da água no solo, obtidos com a leitura dos tensiômetros, determinou-se a umidade volumétrica, empregando-se a equação de van Genuchten (1980), e o balanço hídrico mensal, empregando-se o modelo da FAO (Allen et al., 1998). Os valores da evapotranspiração da cultura (ET_c) e dos coeficientes da cultura (K_c) foram determinados entre os dias 20 de novembro de 2008 a 07 de maio de 2009, que corresponderam, respectivamente, aos períodos de crescimento de fruto até o pós-colheita e início da dormência. A evapotranspiração de referência (ET_o) foi calculada diariamente empregando-se o modelo de Penman-Monteith (Allen et al., 1998), a partir de dados obtidos na estação meteorológica da EEFT, onde também foram coletados os dados da precipitação pluvial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: O coeficiente de estresse hídrico (K_s) apresentou, em geral, valores iguais a 1,00, mostrando que na maior parte do tempo não ocorreu estresse na cultura (Figura 1). Pela metodologia empregada, os valores de K_s são inferiores a 1,00 somente quando há um consumo superior a uma fração “p” da água disponível do solo. O valor de “p” é função da cultura e dos valores de ET_c (Allen et al., 1998). Nas avaliações ocorridas em Vacaria, os valores de “p” variaram entre 0,57 e 0,68, com média de 0,62. Assim, somente para consumos superiores, em média, a 62% da água disponível é que se contabilizou déficit hídrico na cultura. Poucos foram os dias, entretanto, em que isso ocorreu (Figura 1), sendo que o déficit hídrico total no período foi de apenas 20,4mm. O coeficiente mensal da cultura (K_c) apresentou comportamento quadrático (Figura 2), variando entre 0,24 e 0,95, com média igual a 0,59. De acordo com recomendações da FAO (Allen et al., 1998) o valor inicial de K_c, em condições de solo com cobertura vegetal ativa, deve ser igual a 0,80, enquanto que o valor na fase de maior demanda deve ser de 1,20, ambos superiores aos observados no presente trabalho (Figura 1). Após a colheita, que ocorreu em meados de fevereiro, o valor de K_c foi igual a 0,88 no mês subsequente, semelhante ao apresentado pela FAO para o final do ciclo (0,85). Posteriormente, o valor de K_c caiu para 0,24, valor também inferior ao apresentado pela FAO para o período antes (0,85) e após (0,50-0,80) à queda de

folhas. Semelhante ao verificado no presente trabalho, Gong et al. (2007) também registraram um comportamento quadrático para os valores de K_c , que variaram entre 0,43 e 1,01, mais próximos aos obtidos em Vacaria. O valor total de ET_c no período foi de 332,8mm, enquanto que as perdas estimadas por drenagem profunda (excedente hídrico) foram iguais a 129,6mm. A evapotranspiração de referência (ET_o) oscilou entre 1,3mm.dia⁻¹ a 7,6mm.dia⁻¹, com média de 3,5mm.dia⁻¹, enquanto que a evapotranspiração da cultura (ET_c) variou entre 0,3mm.dia⁻¹ a 4,8mm.dia⁻¹, com média de 2,0mm.dia⁻¹ (Figura 3). Gong et al. (2007) registraram valores semelhantes de ET_c , entre 0,8mm.dia⁻¹ e 4,4mm.dia⁻¹, com média de 2,2mm.dia⁻¹. Petillo et al. (2003) observaram valores máximos de ET_c próximos a 5,0mm.dia⁻¹.

CONCLUSÃO: O consumo hídrico da cultura variou entre 0,3mm.dia⁻¹ a 4,8mm.dia⁻¹, com média de 2,0mm.dia⁻¹. O coeficiente da cultura (K_c) apresentou comportamento quadrático, variando entre 0,24 e 0,95, com média igual a 0,59.

AGRADECIMENTO: À FINEP, ABPM e CNPq, pelo apoio financeiro durante o desenvolvimento do projeto “INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS PARA A MODERNIZAÇÃO DO SETOR DA MAÇÃ – INOVAMAÇÃ.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

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

DRAGONI, D.; LAKSO, A.N.; PICCIONI, R.M. Transpiration of an apple orchard in a cool humid climate: measurement and modeling. **Acta Horticulturae**, v. 664, p.175-180, 2004.

GONG, D.; KANG, S.; YAO, L.; ZHANG, L. Estimation of evapotranspiration and its components from an apple orchard in northwest China using sap flow and water balance methods. **Hydrological Processes**, v.21, p.931-938, 2007.

GREEN, S.; CLOTHIER, B. The root zone dynamics of water uptake by a mature apple tree. **Plant and Soil**, v.206, p.61-77, 1999.

HOFFMANN, A.; BERNARDI, J. Aspectos botânicos. IN: NACHTIGALL, G.R. ed. **Maçã: produção**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p.17-24.

MELLO, L.M.R. de; GARAGORRY, F.L.; CHAIB FILHO, H. **Evolução e dinâmica da produção de maçã no Brasil no período de 1975 a 2003**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007. 38 p. (Documentos/ Embrapa Uva e Vinho, 66).

PETILLO, M.G.; PUPPO, L.; ROMERO, G.; BACCINO, G. Respuesta al riego de duraznero, manzano y peral en montes comerciales. **Agrociência**, v.7, n.2, p.49-61, 2003.

Van GENUCHTEN, M. T. A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v.44, p.892-898, 1980.

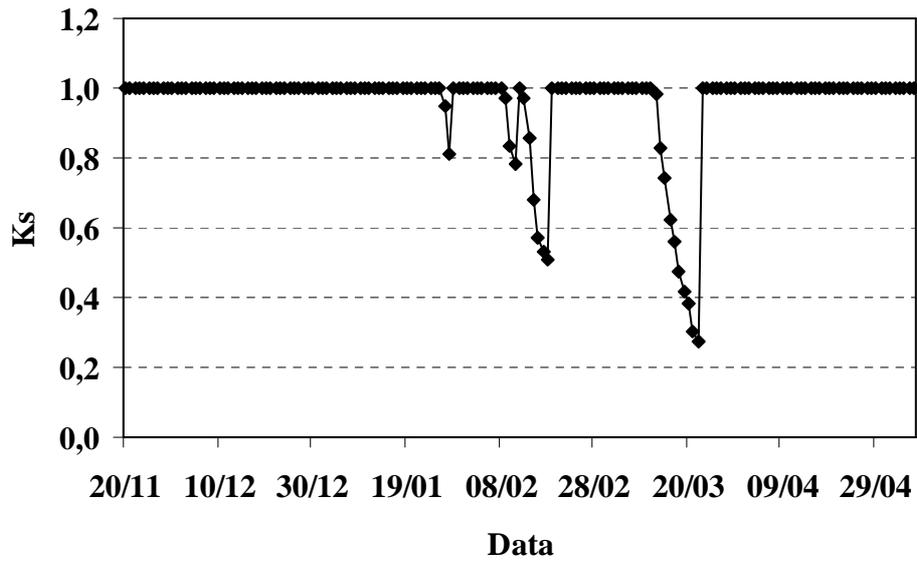


FIGURA 1 – Coeficiente de estresse hídrico (Ks) durante o período de avaliação. Vacaria, RS, 2008-2009.

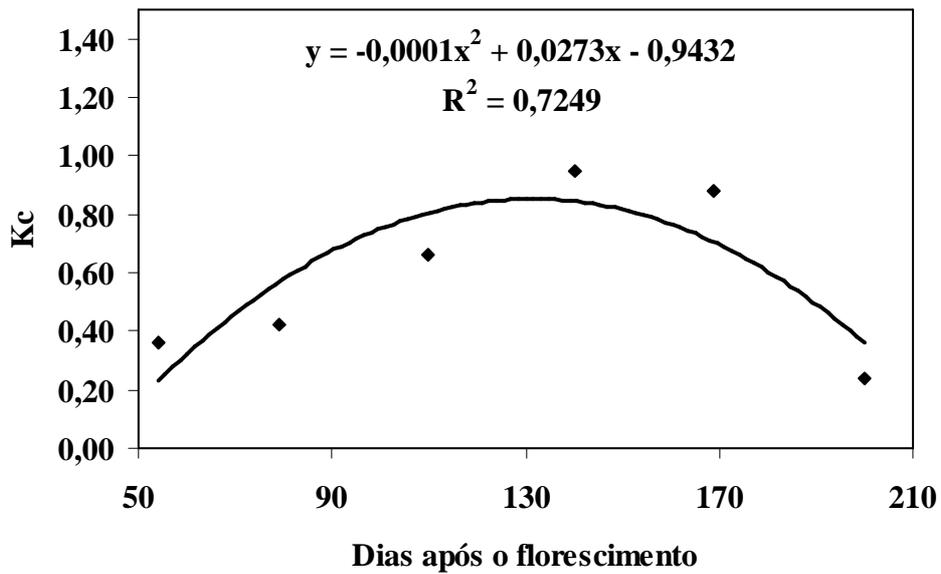


FIGURA 2 – Coeficiente mensal da cultura (Kc) para macieira Royal Gala. Vacaria, RS, 2008-2009.

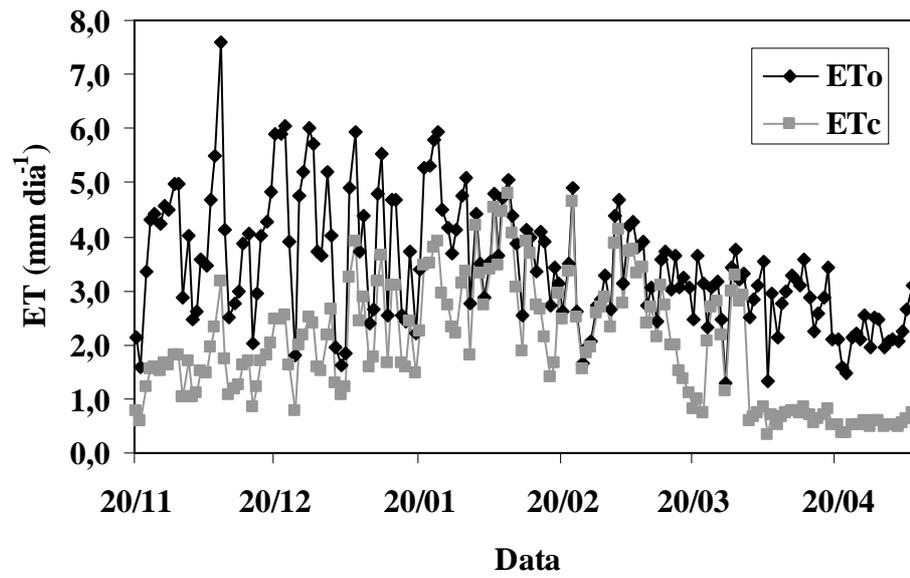


FIGURA 3 – Valores diários da evapotranspiração de referência (ETo) e da evapotranspiração da cultura (ETc) de macieiras cv. Royal Gala. Vacaria, RS, 2008-2009.