

ESTIMATIVA DA TRANSPIRAÇÃO MÁXIMA DE PESSEGUEIROS, cv. MACIEL, ATRAVÉS DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA

FABIANO SIMÕES¹, CARLOS REISSER JÚNIOR², FLÁVIO G. HERTER³, VALTAIR VERÍSSIMO⁴, TELMO L. GARCEZ⁵, ANDERSON C. MARAFON⁴

1 Eng. Agrônomo, Mestrando, Depto. Fitotecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, UFPel, Pelotas-RS, Fone: (53)3229-1705, simoes.f@gmail.com. 2 Eng. Agrícola, Pesquisador Doutor, Laboratório de Agrometeorologia, Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS. 3 Eng. Agrônomo, Pesquisador Doutor, Laboratório de Agrometeorologia, Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS. 4 Eng. Agrônomo, Doutorando, Depto. Fitotecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, UFPel, Pelotas-RS. 5 Eng. Agrícola, Bolsista Graduando, Faculdade de Engenharia Agrícola, UFPel, Pelotas-RS.

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

RESUMO: O uso da ET_0 para estimativa da transpiração máxima é muito comum na agricultura para o cultivo de plantas com uso de irrigação. Diversos modelos complexos e com altos custos são sugeridos para obter esta estimativa, tornando um fator limitante. Outro fator é que estes modelos exigem o conhecimento da área foliar, o que torna complexo na obtenção para fruteiras de clima temperado. O objetivo deste trabalho foi avaliar a relação entre três métodos de determinação da ET_0 com a transpiração máxima de plantas de pessegueiro. O experimento foi realizado na Embrapa Clima Temperado em Pelotas-RS, durante a safra 2005/06 com plantas de três anos cultivadas em lisímetros de pesagem, com capacidade de 160 litros, quais foram cobertos com filme plástico para eliminar a evaporação. As estimativas da ET_0 foram determinadas através da equação de Penman simplificada, por tanque classe A e por evaporímetro de Piche. A evaporação d'água medida pelo evaporímetro de Piche não demonstrou ser uma variável apropriada para estimar a transpiração. A transpiração máxima de pessegueiros, cv. Maciel, é possível de ser estimada através da relação obtida entre a transpiração e ET_0 por tanque classe 'A' e pelo método Penman simplificado a partir de simples variáveis meteorológicas região de Pelotas/RS, porém o uso do método Penman é mais preciso.

PALAVRAS-CHAVE: *Prunus persica*, água, evapotranspiração.

ESTIMATION OF MAXIMUM TRANSPIRATION OF PEACH TREES, cv. MACIEL, THROUGH OF EVAPOTRANSPIRATION OF REFERENCE

ABSTRACT: The use of ET_0 to estimate maximum transpiration for irrigated crops is very common in agriculture. Complex and high cost models are suggested to get this estimate, becoming a limiting factor. Another factor is that these models demand the knowing of the foliar area, what becomes complex in the attainment for fruit tree of temperate climate. The objective of this study was to evaluate the relationship between three methods of ET_0 determination and the maximum perspiration of peach tree plants. The experiment was carried out at Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, during 2005/06 season with three years-old plants cultivated in

lisimeters of weigh, with capacity of 160 liters, covered with plastic film to eliminate the evaporation. The estimates of the ET_0 were determined using the simplified Penman equation for tank A class and Piche evaporimeter. The water evaporation measured by Piche evaporimeter was not an appropriate variable for estimating transpiration. The maximum transpiration of peach trees, cv. Maciel, can be estimated by the relationship between transpiration and ET_0 for tank A class using the simplified Penman method from meteorological variables of Pelotas/RS region, however the use of the Penman method is more precise.

KEYWORDS: *Prunus persica*, water, evapotranspiration.

INTRODUÇÃO: A transpiração de plantas é uma variável dependente das condições meteorológicas, do solo e da planta, sendo de difícil medida no campo, principalmente em plantas de grande porte, tais como árvores frutíferas (Villa-Nova et al., 2002). Desse modo, para aplicações práticas, é altamente desejável a utilização de modelos de estimativa, que levem em consideração os elementos meteorológicos, além de outras variáveis da planta. A taxa de transpiração de uma árvore depende da conjugação de uma série de fatores biológicos e ambientais. Entre os fatores biológicos estão encontradas a área foliar, a geometria da árvore e do plantio, que são os determinantes na interceptação da radiação solar e da obstrução ao vento. Entretanto, a determinação da área foliar por métodos não destrutivos em plantas frutíferas torna-se difícil, devido ao alto número de folhas por planta. Os fatores ambientais são a disponibilidade de energia, de água e o poder evaporante do ar. Fatores estes que estão inclusos nos diversos métodos de estimativa do ET_0 . O uso da ET_0 na estimativa da transpiração máxima, na forma aqui sugerida, é bastante simples e exige instrumental menos complexo para operação do que os métodos de determinação por fluxo de seiva por fornecimento de calor ao tronco (Villa-Nova et al., 2002), o uso do modelo de Penman-Monteith adaptado para estimativa da transpiração máxima de macieiras, como proposto por Green et al. (1995) e Angelocci (1996), onde são exigidas variáveis difíceis de serem determinadas, como o saldo de radiação na copa e as resistências à difusão de vapor, ou a própria metodologia com uso de lisímetros. O objetivo deste trabalho foi avaliar a relação entre três métodos de determinação da ET_0 com a transpiração máxima de plantas de pessegueiro, qual dispensa o conhecimento da área foliar.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado na Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, durante o ano de 2005. Foram utilizadas três plantas de pessegueiro, cv. Maciel, com idade de três anos, conduzidas na forma de vaso. As plantas foram cultivadas em lisímetros de pesagem, com capacidade de 160 litros, preenchidos com substrato formulado com solo, areia e esterco, na proporção 4:2:1. Os lisímetros foram cobertos com filme plástico para eliminar a evaporação da água. No início do experimento, o substrato foi saturado com água, a fim de obter a capacidade de campo após encerramento da drenagem. Com as plantas ainda sem folhas, com substrato na capacidade de campo e os lisímetros cobertos, foi determinada a massa inicial de cada unidade experimental com uso de uma balança digital, com precisão de 0,1kg. A transpiração máxima foi determinada a cada dois dias através de pesagem, durante o período entre 07/09/05 e 30/11/05, obtendo os dados em litros da diferença entre a pesagem inicial e a atual. Para transformar os dados em milímetros, os mesmos foram divididos pela área dos lisímetros. Após o período de experimentação, os dados de transpiração máxima foram relacionados com a

evapotranspiração de referência (ET_0), estimados através de três métodos, sendo eles: evapotranspiração estimada pela equação de Penman simplificado (OMETTO, 1981); evaporação por tanque classe 'A' e evaporação obtida através do Evaporímetro de Piche. As variáveis utilizadas na equação de Penman simplificada foram obtidas na estação agrometeorológica próxima ao experimento, onde também estavam localizados os evaporímetros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na Figura 1 são apresentadas as regressões entre a transpiração máxima (mm dia^{-1}) e a ET_0 (mm dia^{-1}). Tomando por base o coeficiente de variação (R^2), verifica-se que a melhor relação ocorreu para com os dados provenientes da ET_0 estimada pelo método Penman simplificado, com $R^2=0,73$ (Fig. 1a), seguido da ET_0 determinada por tanque classe 'A', com $R^2=0,61$ (Fig. 1b). O método de Penman simplificado para estimativa da ET_0 baseia-se numa combinação do balanço de energia e do transporte aerodinâmico, podendo-se considerar um dos processos teóricos mais completos uma vez que faz intervir fatores fundamentais da evaporação; a radiação, a umidade relativa e temperatura do ar junto a superfície evaporante e a velocidade do vento (ANGELOCCI, 1996). A evaporação da água no tanque classe 'A' é proporcionada pela combinação dos fatores ambientais, como a radiação solar, o vento, a temperatura e umidade relativa do ar. Devido a esta combinação de fatores, o tanque classe 'A' estima valores da ET_0 muito semelhantes aos estimados pelo método Penman. Outros fatores que contribuem para a redução no coeficiente de determinação em relação as Figuras 1a e 1b, esta no balanço energético do tanque classe 'A', que difere consideravelmente do balanço de uma superfície livre de água, solo descoberto ou vegetado. JENSEN et al. (1990), também descrevem que o método de tanque classe 'A', foi desenvolvido para um melhor ajuste com dados médios de até cinco dias, sendo que sua aplicação para períodos de tempos mais longos pode reduzir a precisão por esta metodologia. A relação apresentada na Figura 1b, corresponde a um período mais longo do que indicado pelo autor, o que demonstrou uma baixa relação. Parte desta diferença também pode ser explicada pelos erros consideráveis que ocorre com tanques de evaporação em relação a temperatura. Normalmente, a leitura de evaporação deve estar associada à temperatura da água, mas este não é o único motivo para medi-la. Se a medida de variação de nível deve ser feita com exatidão, é preciso levar em conta a diferença de dilatação entre aço e água entre uma medida e outra. MANICA (1973) trabalhando com a cultura da bananeira irrigada, descreve que quando a cultura está plenamente desenvolvida, requer uma quantidade de água correspondente a 80 a 90% da água evaporada de uma superfície livre, tipo tanque classe 'A'. Esta afirmação indicaria uma ótima relação entre a transpiração máxima e a ET_0 estimada por tanque classe 'A', porém não se pode considerar para o estudo em questão. Apesar da boa concordância entre a transpiração máxima e a evapotranspiração estimado pelo método Penman simplificado, deve ser observada que estes dados são válidos para evapotranspirações até $9,6\text{mm dia}^{-1}$, nas condições experimentais de cultivo e ambientais no período de realização do estudo, sustentando assim a potencialidade do seu emprego, mas, é evidente que a sua aplicabilidade em outras espécies/cultivares precisa ser melhor investigada. Através desta relação também é possível observar que mesmo em dias de alta demanda da ET_0 , o pessegueiro não transpira acima de 7mm dia^{-1} , limitado pelo fechamento estomático. A evaporação d'água medida com evaporímetro de Piche (Fig. 1c) não demonstrou ser uma variável apropriada para a estimativa da transpiração máxima do pessegueiro, quando comparado com os outros dois métodos adotados. A baixa relação encontrada com o evaporímetro de Piche demonstra que os valores de transpiração máxima determinada a partir de lisímetros de pesagem, não são representativos das reais condições de demanda diária de água das plantas cultivadas no

substrato. A utilização desses valores diários na elaboração do modelo proposto para cultura do pessegueiro, fica comprometida. O evaporímetro de Piche determina a capacidade evaporativa do ar sem a sua exposição a radiação e vento. Esta falta de interação do instrumento com os fatores ambientais determinantes para estimativa da ET_0 foi a causa da baixa relação obtida. O uso da ET_0 na estimativa da transpiração máxima, na forma aqui sugerida, é bastante simples e exige instrumental menos complexo para operação do que os métodos de determinação por fluxo de seiva por fornecimento de calor ao tronco (VILLA-NOVA et al., 2002) ou a própria metodologia com uso de lisímetros. Outros procedimentos podem estimar a transpiração máxima, como uso de equações modeladas. O procedimento aqui proposto é mais simples do que o uso do modelo de PENMAN-MONTEITH adaptado para estimativa da transpiração máxima de macieiras, como proposto por GREEN et al. (1995) e ANGELOCCI (1996), onde são exigidas variáveis difíceis de serem determinadas, como o saldo de radiação na copa e as resistências à difusão de vapor.

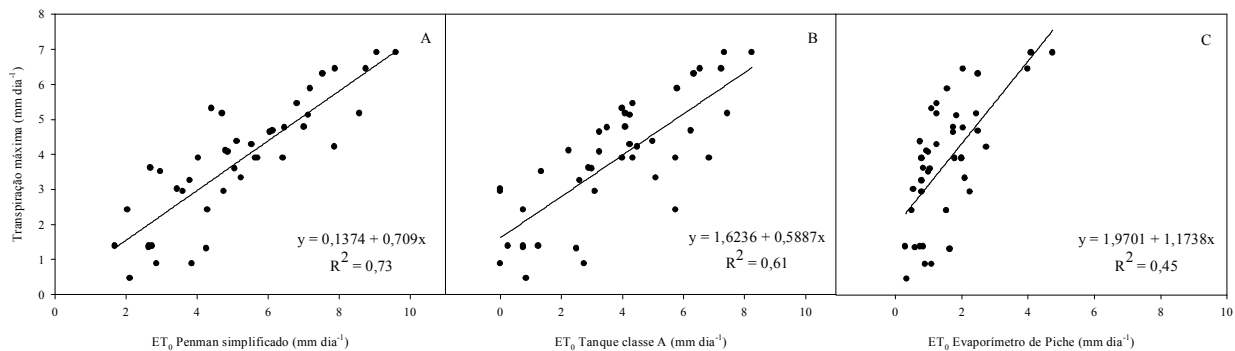


Figura 1: Relação entre a transpiração máxima de pessegueiro, cv. Maciel, através da ET_0 estimada pelo método de Penman simplificado(A); tanque classe 'A' (B) e evaporímetro de Piche (C). Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2007.

CONCLUSÕES: A transpiração máxima do pessegueiro, cv. Maciel, pode ser estimada facilmente a partir de acordo com a equação $y = 0,137 + 0,709x$ ($R^2=0,73$), obtida através da relação da ET_0 estimada pelo método de Penman simplificado a partir de variáveis meteorológicas, básicas, para região de Pelota/RS.

AGRADECIMENTOS: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul, FAPERGS.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS: ANGELOCCI, L. R. ESTIMATIVA DA TRANSPIRAÇÃO MÁXIMA EM MACIEIRAS (*MALUS SPP*) EM POMARES PELO MÉTODO DE PENMAN-MONTEITH. 1996. 95F. TESE (DOUTORADO) ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ", UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, PIRACICABA.

GREEN, S. R. ET AL. MEASUREMENT OF THE INCREASED PAR AND NET ALL-WAVE RADIATION ABSORPTION BY AN APPLE TREE CAUSED BY APPLYING A REFLECTIVE GROUND COVERING. **AGRICULTURAL AND FOREST METEOROLOGY**, AMSTERDAM, V.76, N.3, P.163-183, 1995.

JENSEN, M. W. ET AL. EVAPOTRANSPIRATION AND IRRIGATION WATER REQUIREMENTS. IN: ASCE. **MANUAL AND REPORTS ON ENGINEERING PRACTICES**. 70.ED. NEW YORK: AMERICAN SOCIETY OF CIVIL ENGINEERS, 1990. 329P.

MANICA, I. **IRRIGAÇÃO EM SULCOS E SUA INFLUÊNCIA NO CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DA PLANTA MATRIZ DE BANANEIRA (*MUSA CAVENDISHI* LAMBERT) CV. NANICÃO**. 1973. 100F. TESE (DOUTORADO), ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ", UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, PIRACICABA.

OMETTO, J.C. **BIOCLIMATOLOGIA VEGETAL**. SÃO PAULO, CERES, 1981. 425P.

VILLA-NOVA, N. A. ET AL. ESTIMATIVA DA TRANSPIRAÇÃO MÁXIMA DE MACIEIRAS, EM POMARES IRRIGADOS, PELO MÉTODO DE PENMAM ADAPTADO. **REVISTA BRASILEIRA DE AGROMETEOROLOGIA**, SANTA MARIA. V.10, N.2, P 245-250, 2002.