

RELAÇÕES ENTRE TRANSPIRAÇÃO MÁXIMA, EVAPOTRANSPIRAÇÃO DE REFERÊNCIA E ÁREA FOLIAR EM QUATRO VARIEDADES DE MANGUEIRA¹

Greice Ximena. S. Oliveira², Maurício Antonio Coelho Filho³ Francisco Adriano de C. Pereira⁴,
Manoel Teixeira de Castro Neto⁵, Eugênio Ferreira Coelho⁶

RESUMO: Nas condições edafoclimáticas de Cruz das Almas-Ba, na Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, foi realizado um estudo no qual se relacionou a transpiração máxima (Litros m⁻² folha dia⁻¹) de quatro variedades de manga (Tommy Atkins, Palmer, Haden and Van Dyke, respectivamente 14 m², 8 m², 33 m² e 12 m² de folha) com a evapotranspiração de referência (ET_o). A transpiração das plantas (L dia⁻¹) foi estimada com sensores de balanço de calor no caule (modelos SAG13; SGB9; SGB16; SGB19 e SGB25, Dynamax Inc.) dispostos nos sentidos norte (N), sul (S), leste (E), oeste (W) e centro (C) de cada planta. A transpiração por unidade foliar (L.m⁻².dia⁻¹) variou em média de 1,62 ao longo do período estudado, e linearmente com o aumento da área foliar total da planta, independente da variedade estudada. Ao longo do estudo, a transpiração (Litros m⁻² folha dia⁻¹) variou de 0,36 a 3,00. A transpiração máxima (T) das quatro variedades de manga (Litros m⁻² folha dia⁻¹) relacionou-se linearmente com a ET_o (T = 0,44 ET_o).

Palavras Chave: manga, fluxo de seiva, uso de água.

MAXIMAL TRANSPIRATION, REFERENCE EVAPOTRANSPIRATION AND LEAF AREA RELATIONSHIP FOR SOME MANGO CULTIVARS

ABSTRACT: A study relating maximal transpiration (L m⁻² leaf day⁻¹) to reference evapotranspiration (ET_o) for four mango cultivars (Tommy Atkins, Palmer, Haden and Van Dyke, with 14 m², 8 m², 33 m² and 12 m² of leaf area, respectively) was carried at Embrapa Cassava and Tropical Fruits, in the conditions of Cruz das Almas-Ba. Plant transpiration (L. day⁻¹) was estimated by heat balance sensors that were installed on the shoots (models SAG13; SGB9; SGB16; SGB19 e SGB25, Dynamax Inc.). The sensors were installed to the North (N), south (S), east (E) and west (W) and center(C) of each plant. The transpiration per unity leaf

¹ Parte da dissertação de mestrado da primeira autora.

² Núcleo de Engenharia de Água e Solo (NEAS), Depto. de Engenharia Agrícola (DEA), Escola de Agronomia da UFBA, 44380-000, Cruz das Almas, BA, Brasil. gximena@bol.com.br

³ EMBRAPA Mandioca e Fruticultura Tropical, Bolsista RD, Cruz das Almas, Brasil. macoelho@cnpmf.embrapa.br

⁴ Professor doutor, NEAS, DEA, Escola de Agronomia da UFBA, Cruz das Almas, BA, Brasil. pereiras@ufba.br

⁵ EMBRAPA Mandioca e Fruticultura Tropical, Cruz das Almas, Brasil. castro@cnpmf.embrapa.br

⁶ EMBRAPA Mandioca e Fruticultura Tropical, Cruz das Almas, Brasil. ecoelho@cnpmf.embrapa.br

area ($L \cdot m^{-2} \cdot day^{-1}$) varied about 1.62 in average along the studied period and it also varied linearly with the increase in total leaf area, regardless the studied variety. The transpiration ($L \cdot m^{-2} \cdot leaf \ area \ day^{-1}$) varied from 0.36 to 3.00, during the study. The maximum transpiration (T) of the four mango varieties ($L \cdot m^{-2} \cdot leaf \ area \ day^{-1}$) fitted linearly to ETo ($T = 0.44 \ ETo$).

Key-Words: mango, sap flow, water use.

INTRODUÇÃO

O conhecimento das necessidades hídricas das culturas é informação básica para tomada de decisão e o bom uso conservação dos recursos hídricos em culturas irrigadas. Na prática, as necessidades hídricas das culturas são estimadas, com uso de coeficientes de cultivo e evapotranspiração de referência (ETo), sendo esta determinada na prática por meio de estações automáticas ou por medidas de evaporação do Tanque Classe A.

Quando se trata de irrigação localizada quando a grande parcela de água se perde pela transpiração das plantas, o conhecimento do volume de água utilizado pela planta (transpiração) é fundamental no manejo de irrigação, que bem aplicado resultará em maior eficiência de uso de água e fertilizantes, com redução das perdas por evaporação e por drenagem, garantindo produtividade e redução no risco ambiental. Porém, a quantificação da transpiração de fruteiras em campo é difícil e depende de uma série de fatores, como a disponibilidade hídrica, as condições de demanda atmosférica e fatores ligados à própria planta, como área foliar, geometria de copa e de plantio, que afetam a capacidade de interceptação da radiação solar e a interação com o vento (Angelocci, 1996; Valancogne et al., 2000). Atualmente, a utilização de métodos que se baseiam no fornecimento de calor ao caule das plantas, vem proporcionado avanços no conhecimento das relações hídricas de fruteiras (Coelho Filho et al, 2005), e são bons subsídios para estimativa da transpiração de fruteiras, com estabelecimento de modelos que relacionam a transpiração com a área foliar e a evapotranspiração de referência (Coelho Filho et al. 2004).

Apesar do estresse hídrico ser adotado no manejo de água da cultura da mangueira, no período de indução floral, durante as outras fases de desenvolvimento ainda se observa o uso inadequado de água (em excesso) em pomares de manga. Visando atender a carência de informação sobre o real consumo de água em pomares de manga, o presente trabalho avaliou as relações existentes entre transpiração máxima, evapotranspiração de referência e área foliar, em quatro variedades de mangueiras: Tommy Atkins, Palmer, Haden e Van Dyke.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido nos meses de março, abril e maio de 2003 na EMBRAPA Mandioca e Fruticultura, no município de Cruz das Almas-BA (12°40'31'' S, 39°05'17'' W e 225m de altitude), em um pequeno pomar de manga com três anos de plantio, com quatro variedades: Tommy Atkins, Palmer, Haden e Van Dyke.

Para a determinação do fluxo de seiva nas quatro plantas estudadas, foram utilizados sensores comerciais, modelos SAG13, SGB9, SGB16, SGB19, SGB25, Dynamax Inc., conectados a um sistema de aquisição de dados (CR10X, Campbell Sci) associado a um multiplexador (AM 416 Relay Multiplexer) para ampliação dos canais disponíveis. As leituras foram realizadas a cada segundo com valores médios armazenados a cada 20 minutos.

Para cada uma das quatro variedades foram selecionados cinco ramos da planta, dispostos nos sentidos norte (N), sul (S), leste (E), oeste (W) e centro (C). Cada ramo foi isolado termicamente do ambiente de modo a receber apenas o calor fornecido pelo componente aquecedor do sensor ajustado à sua superfície. O fluxo de seiva, considerado como sendo a transpiração máxima da planta em 24 horas, foi calculado segundo o método do balanço de calor (Sakuratani (1991); Baker & Van Bavel (1987)).

A área foliar total de cada ramo avaliado (AFT – m²) foi estimada pelo somatório das superfícies de cada folha do ramo. A área foliar total de cada planta foi quantificada utilizando a superfície foliar média das folhas da planta, determinada segundo Oliveira et al (2004) multiplicada pelo número total de folhas da mesma.

A transpiração máxima total de cada uma das plantas foi calculada, para cada dia, multiplicando-se a transpiração por unidade área foliar (L m² folha dia⁻¹) média da planta no dia pela área foliar total da planta.

A estimativa da evapotranspiração de referência (ET_o) segundo Allen et al, (1998), foi realizada a partir dos dados de uma estação meteorológica automática, instalada no campo experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes aos valores médios das medidas de área foliar obtidos para cada ramo das variedades Tommy Atkins, Palmer, Haden e Van Dyke, e área foliar total de cada planta encontram-se na Tabela 1. Observou-se variação nos valores de área foliar em cada ramo. Isto ocorreu em função dos ramos serem escolhidos de acordo com a necessidade de orientação de instalação do sensor. Os tamanhos das plantas também variaram muito de 7,62 a 32,59 m² dependendo da variedade estudada (Tabela 1).

Pela Figura 1A verifica-se que apesar da grande variação no número de folhas nos ramos das plantas e das plantas serem de variedades diferentes, existiu, em média, uma relação linear entre área foliar total da planta (m^2) e transpiração máxima estimada ($L\ dia^{-1}$) (Figura 1).

Tabela 1. Área foliar total (m^2) de cada cinco ramos de quatro plantas de mangueira.

| Ramo | Área Foliar (m^2) | | | |
|--------------|-----------------------|--------|-------|----------|
| | Tommy Atkins | Palmer | Haden | Van Dyke |
| 1-leste | 0,26 | 0,39 | 0,94 | 0,48 |
| 2-centro | 0,83 | 0,41 | 0,44 | 0,32 |
| 3-oeste | 0,18 | 0,49 | 1,00 | 0,96 |
| 4-norte | 0,58 | 0,68 | 0,98 | 1,58 |
| 5-sul | 0,61 | 0,98 | 1,89 | 0,76 |
| AFT (Planta) | 14,44 | 7,62 | 32,59 | 12,16 |

Esse resultado mostra o aumento proporcional da transpiração com a área foliar total da planta. A transpiração por unidade foliar ($L.m^{-2}.dia^{-1}$) variou em média de 1,62 ao longo do período estudado (Figura 1). Como a variação foi linear, independente da variedade e tamanho de plantas, é um bom indicativo de que esses resultados poderão ser usados como referência na prática de irrigação.

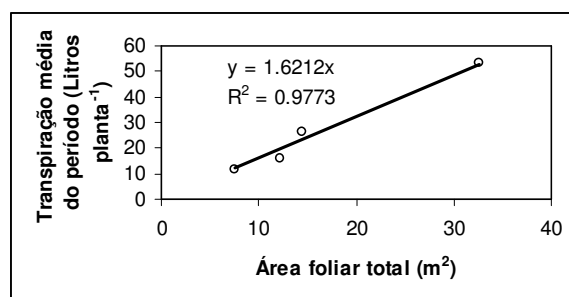


Figura 1. Relação entre transpiração total média (Litros planta dia^{-1}) para o período estudado e área foliar total das plantas.

Durante o período de estudo a evapotranspiração variou de 1,86 a 4,65 $mm\ dia^{-1}$, sendo que a transpiração determinada nos ramos variou de 0,36 $L\ m^2\ folha^{-1}\ dia^{-1}$ a 3,00 $L\ m^2\ folha^{-1}\ dia^{-1}$, próximo dos valores obtidos por Coelho Filho et al. (2003) para cultura do mamão (0,26 a 3,06) e mínimos obtidos para lima ácida adulta e jovem (0,20 e 0,26, respectivamente) como relatado por Coelho Filho et al (2004). A transpiração analisada separadamente para os ramos foi proporcional, em média, a ETo determinada no período de medida para cada variedade estudada

Palmer, Tommy A., Haden e Van Dyke, respectivamente, 3,06 mm dia⁻¹, 3,3 mm dia⁻¹ 3,6 mm dia⁻¹ e 3,3 mm dia⁻¹. Isso explica porque a Palmer, apesar de possuir a menor área foliar e densidade foliar, favorecendo a maior exposição das folhas a luz solar, transpirou menos por unidade folha, em média, 1,3 L m² folha⁻¹ dia⁻¹, comparada às outras variedades cujos valores foram próximos (Tommy A. 1,5 L m² folha⁻¹ dia⁻¹; Haden 1,96 L m² folha⁻¹ dia⁻¹ e Van Dyke 1,78 L m² folha⁻¹ dia⁻¹).

Ao se relacionar transpiração (L m² folha⁻¹ dia⁻¹) com a evapotranspiração de referência estimada pelo método Penman-Monteith modificada pela FAO 56 (Figura 2), encontrou-se relação linear, com coeficiente angular de 0,44. Sendo possível com o conhecimento da área foliar da planta (m²) e ETo a estimativa da Transpiração da planta (L dia⁻¹). Esse coeficiente foi maior que o obtido para plantas jovens de lima ácida ‘Tahiti’ (0,38) indicando uma condutância maior para plantas de manga. No caso de plantas de mamão, Coelho Filho et al. (2003) verificaram coeficientes de 0,56, explicada pela maior exposição solar de todas as folhas do mamoeiro.

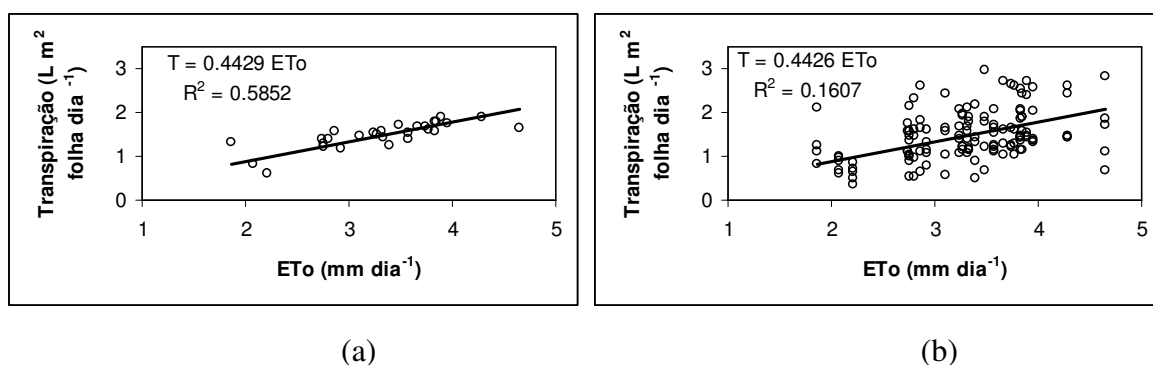


Figura 2. Relação entre transpiração (L m⁻² folha dia⁻¹) para quatro variedades mangueiras e a evapotranspiração de referência (ETo). Valores médios de transpiração (L m⁻² folha dia⁻¹) determinados nos ramos em cada dia de medida (a); valores de transpiração de cada ramo estudado (b).

REFERÊNCIAS

- ALLEN, R. G. A penman for all seasons. Journal of Irrigation and Drainage Engineering. New York, v.112, p. 348-368, 1986.
- BAKER, J. M., VAN BAVEL, C. H. M. Measurement of mass flow of water in the stems of herbaceous plants. Plant, Cell and Environment, Canadá, v. 10, p. 777-782, 1987.
- COELHO FILHO M. A.; ANGELOCCI, L.R.; CAMPECHE, L.F.S.M. ET AL. Field determination of young acid lime plants transpiration by the stem heat balance method.

- Sciencia Agrícola, v. 62, n.3, p.240-247, 2005. COELHO FILHO, M.A.; CASTRO NETO, M.T.; COELHO, E.F. Transpiração máxima de plantas de mamão (*Carica Papaya* L.) em pomar fertirrigado, nas condições de Cruz das Almas BA. (compact disc) In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 13, Juazeiro. Anais. Viçosa: ABID, 2003. (CD-ROM).
- COELHO FILHO M. A.; ANGELOCCI, L.R.; ROJAS, J. S. D. ET AL. Relações entre transpiração máxima, área foliar e evapotranspiração de referência em pomar jovem de lima ácida 'Tahiti'. Revista Brasileira de Agrometeorologia, v. 12, n.2, p.265-274, 2004.
- COELHO FILHO, M.A.; CASTRO NETO, M.T.; COELHO, E.F. Transpiração máxima de plantas de mamão (*Carica Papaya* L.) em pomar fertirrigado, nas condições de Cruz das Almas BA. (compact disc) In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 13, Juazeiro. Anais. Viçosa: ABID, 2003. (CD-ROM).
- OLIVEIRA G. X. S.; PEREIRA, F. A. C; COELHO FILHO, M. A., COELHO, E.F. Avaliação de métodos não-destrutivos para a estimativa da área foliar de quatro variedades de mangueira. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18, Florianópolis. Anais. Florianópolis: SBF, 2004. (CD-ROM).
- SAKURATANI, T. A heat balance method for measuring water flux in the stem of intact plants. Journal Agricultural Meteorology, Canada, v.37, n.1, p.9-17,1981.