

MEDIÇÕES POROMÉTRICAS NUM POMAR DE MANGUEIRA IRRIGADA

Vicente de Paulo RODRIGUES DA SILVA¹, Pedro Vieira de AZEVEDO¹, Fabrício Marcos Oliveira LOPES², José ESPÍNOLA SOBRINHO³, José Moacir Pinheiro LIMA FILHO⁴, José Monteiro SOARES⁴, Bernardo Barbosa da SILVA¹, Antonio Heriberto de Castro TEIXEIRA⁴

RESUMO

Em experimento realizado na região do Submédio São Francisco (Embrapa, Semi-Árido) foram efetuadas medições porométricas horárias com o objetivo de determinar o curso diurno da transpiração, resistência estomática e temperatura das folhas da mangueira. A variedade estudada foi Tommy Atkins, com aproximadamente seis anos de idade e irrigada por gotejamento. Constatase que a resistência estomática das folhas da mangueira apresenta um comportamento simétrico ao da transpiração, atingindo o valor máximo nas últimas horas do período diurno, e que a temperatura das folhas apresenta pequena variação durante o ciclo produtivo, com valor máximo em torno de 36°C às 14:00h, mínimo (25°C) no início e valores intermediários (32°C) no final do período diurno..

Palavras Chave: Transpiração, resistência estomática, temperatura da folha.

INTRODUÇÃO

A cultura da manga (*Mangífera Indica, L*) é encontrada praticamente em todo Brasil, sendo o Nordeste, onde as condições edafoclimáticas são extremamente favoráveis, a principal região produtora de frutos tropicais do país. Esta cultura tem despertado interesse comercial em vários países do mundo, face a grande aceitação do seu fruto no mercado europeu e americano. No entanto, somente a pouco tempo vários órgãos de pesquisa do país iniciaram o desenvolvimento de programas de melhoramentos da manguicultura visando a maximização da produção.

O conceito de *Big Leaf* introduzido por Monteith (1973) corresponde a hipótese de que a resistência aerodinâmica é calculada assumindo que a superfície evaporante situa-se no nível em que a velocidade do vento se anula pelo efeito de contato com o dossel vegetativo. Os efeitos da corbatura incompleta do solo são traduzidos pela resistência estomática do dossel vegetativo, a qual,

¹ Professores, Departamento de Ciências Atmosféricas, DCA/CCT/UFPB, Av. Aprígio Veloso, 882, Bodocongó, Campina Grande, Paraíba, 58 109-970, e-mail vicent@dca.ufpb.br.

² Mestrando, aluno do Curso de Mestrado em Meteorologia da Universidade Federal da Paraíba

³ M.Sc., Professor, Escola Superior de Agricultura de Mossoró, ESAM/Mossoró, Rn.

⁴ M.Sc., Pesquisadores Embrapa, Semi-Árido, Petrolina, Pe.

para folhas anfiestomáticas e índice de área foliar pequena provoca uma resistência grande no dossel e conseqüentemente uma baixa taxa de transpiração (Jamieson et al., 1995).

Lima Filho & Silva (1988) determinaram a resistência estomática, transpiração e temperatura das folhas do umbuzeiro, plantado em sistema de sequeiro no semi-árido do Nordeste do Brasil. Através de medições realizadas em folhas expostas ao sol e na parte mediana da copa, durante períodos secos e chuvosos, constataram que a resistência estomática começou a aumentar em torno das 7:00h, porém de forma mais brusca durante a seca, resultando em baixa transpiração nesse período. No início na estação chuvosa a resistência estomática começou a aumentar em torno das 13:00h, decorrente das condições ambientais que eram favoráveis a uma grande demanda evapotranspiratória. Por outro lado, Stewart (1984) observou que as plantas cultivadas com bom suprimento de água apresentam uma resistência ao fluxo de vapor d'água para a atmosfera menor do que as plantas de florestas.

Bailey et al. (1993), comparando as medições de transpiração de ficus Benjamina, obtida por medições porométricas em casa de vegetação, com os valores obtidos pelo método de Penman-Monteith, observaram que o desvio médio entre os valores medidos e calculados em dois experimentos foi de 2,8% e 3,2%, respectivamente. Tournabize et al. (1996) determinaram a transpiração de arbustos através da modelagem da condutância estomática. Verificaram que em escala diária o modelo apresentou um erro de 10%, no entanto, quando comparado com medições separadas da evaporação e transpiração o nível de erro diminuiu sensivelmente. Zhang et al. (1997) compararam a transpiração obtida pelo método de Penman-Monteith, utilizando porômetria na determinação da condutância estomática, com medidas do fluxo de seiva. No correlacionamento dos dados, obtiveram um coeficiente de determinação na ordem de 0,889. Verificaram ainda que a condutância estomática foi afetada pela radiação solar, déficit de pressão de vapor de água, demanda evaporativa e umidade do solo e que o valor máximo ocorreu às 9:00h da manhã.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o curso diurno e ao longo do ciclo de produção da transpiração, resistência estomática e temperatura das folhas da mangueira nos estádios fenológicos de floração plena, primeira e segunda queda de frutos e início e final da colheita.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados foram coletados em experimento conduzido no perímetro irrigado do Projeto Bebedouro da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa, Semi-Árido) em Petrolina, Pe (Latitude: 09° 09'S, Longitude: 40° 22'W; Altitude: 365m), na região do Submédio São Francisco.

A cultura estudada foi a mangueira (*Mangífera indica*, L.), variedade Tommy Atkins, com aproximadamente seis anos de idade, irrigada com base nas observação da evaporação do Tanque Classe A e no coeficiente de cultivo composto para frutas cítricas, o qual para o período estudado manteve-se constante (0,75). A evapotranspiração da cultura foi obtida pela simples multiplicação desse coeficiente pela evapotranspiração de referência, a qual foi determinada pelo produto entre o coeficiente e a evaporação do Tanque Classe A. O sistema de irrigação utilizado foi o de gotejamento, com duas linhas de emissores por fileira de planta, espaçados em um metro. No controle da floração foi aplicado cutar numa dosagem de 2ml por metro linear de copa, diluído em água e distribuído em sulco sob a copa da planta. A indução floral foi efetuada mediante a aplicação de nitrato de potássio e de cálcio, numa proporção de 4%.

A condutância estomática, temperatura e a transpiração das folhas da mangueira foram aferidas através de um porômetro de difusão, da marca LI - 1.600 (Licor, USA). Essas medições foram realizadas durante o ciclo produtivo da mangueira (da floração à colheita), correspondente ao período de 29 de julho à 26 de novembro de 1998, uma vez por semana, em intervalos horários das 6:00 às 17:00h, no quarto dia após a primeira irrigação da semana.

A resistência estomática (r_s), expressa em $s\ cm^{-1}$, foi obtida pela seguinte relação:

$$r_s = \frac{1}{c_s} \quad (1)$$

em que c_s é a condutância estomática ($cm\ s^{-1}$).

Como uma análise preliminar em campo indicou que as folhas da mangueira apresentam uma pequena concentração de estômatos na parte abaxial, as medidas foram tomadas na parte adaxial e no centro das folhas de duas plantas previamente selecionadas em quatro folhas sombreadas e quatro ensolaradas, sempre na quinta ou sexta folha a partir do ápice do ramo de cada planta. Na análise dos resultados foi determinada, inicialmente, a média aritmética dos dados de transpiração, resistência estomática e temperatura das folhas sombreadas e ensolaradas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Figuras 1 a 5 exibem o curso diurno da transpiração, resistência estomática e temperatura das folhas da mangueira nos estádios fenológicos de floração plena (08/08), primeira (28/08) e segunda (17/09) queda de frutos, início (06/11) e final (26/11) de colheita. De acordo com essas figuras observa-se que durante o período das observações, a transpiração apresentou um comportamento simétrico ao da resistência estomática e a temperatura das folha uma distribuição semelhante, com máximo em torno das 14:00h, em todos os estádios, exceto na plena floração (Figura 1c),

No estágio de floração plena (Figura 1), em 06 de agosto de 1998, a transpiração atingiu o valor máximo ($5,8 \mu\text{gcm}^{-2}\text{s}^{-1}$) às 14:00h e mínimo no início e final do dia, $2,8 \mu\text{gcm}^{-2}\text{s}^{-1}$ e $3,2 \mu\text{gcm}^{-2}\text{s}^{-1}$ respectivamente. A resistência estomática apresentou valores mínimos às 11:00h ($4,8 \text{scm}^{-1}$) e às 14:00h ($5,8 \text{scm}^{-1}$) e máximo no final do dia (13scm^{-1}).

Durante a primeira queda de frutos (Figura 2), em 28 de agosto de 1998, observa-se que a transpiração apresentou um comportamento cíclico, com três picos de máximo nos horários de 11:00h, 13:00h e 15:00h, todos na ordem de $3,3 \mu\text{gcm}^{-2}\text{s}^{-1}$, e a resistência estomática, na ordem de aproximadamente 1scm^{-1} , às 10:00h e 14:00h. O comportamento cíclico desses parâmetros foi provocado pela variação da nebulosidade observada neste dia. A temperatura das folhas variou do valor mínimo (23°C) às 7:00 ao valor máximo (35°C) às 14:00h, para em seguida decrescer para 30°C .

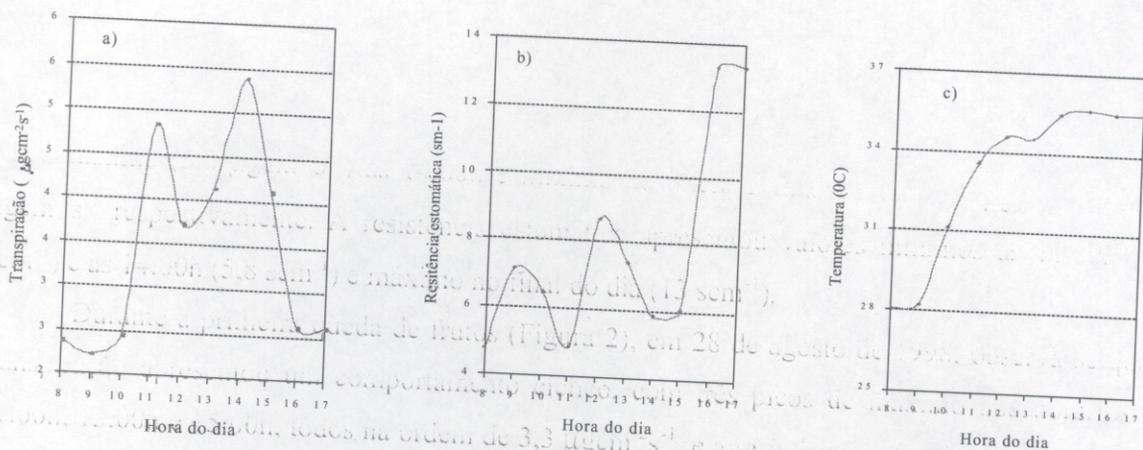


Figura 1. Curso diurno da: a) transpiração, b) resistência estomática e temperatura da folha da mangueira no dia 06 de agosto de 1998. Estádio fenológico: floração plena.

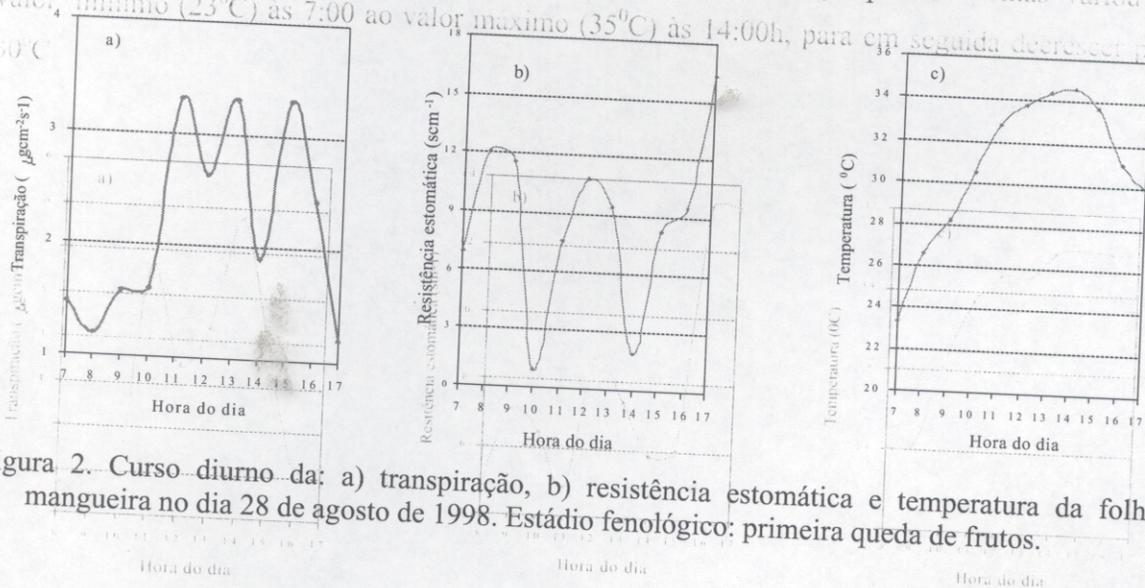


Figura 2. Curso diurno da: a) transpiração, b) resistência estomática e temperatura da folha da mangueira no dia 28 de agosto de 1998. Estádio fenológico: primeira queda de frutos.

Figura 1. Curso diurno da: a) transpiração, b) resistência estomática e temperatura da folha da mangueira no dia 06 de agosto de 1998. Estádio fenológico: floração plena.

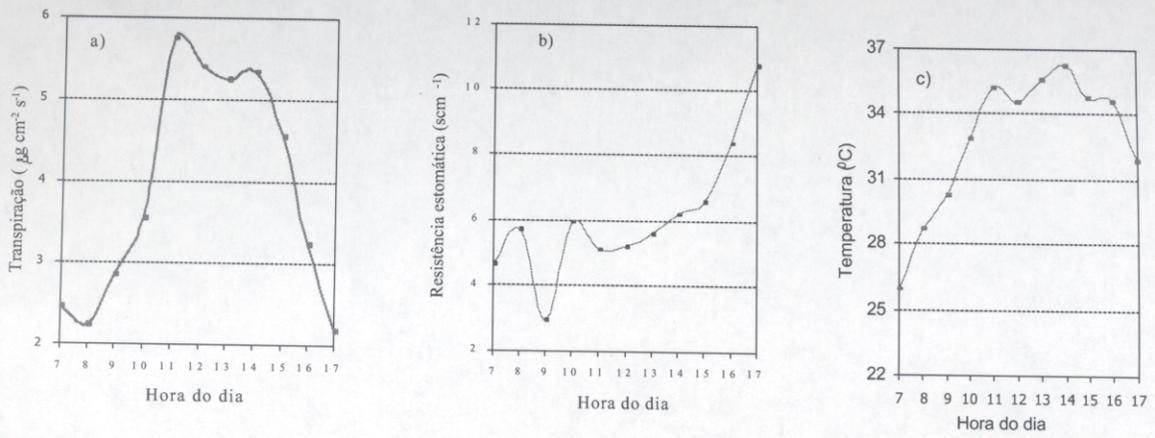


Figura 3. Curso diurno da: a) transpiração, b) resistência estomática e temperatura da folha da mangaieira no dia 17 de setembro de 1998. Estádio fenológico: segunda queda de frutos.

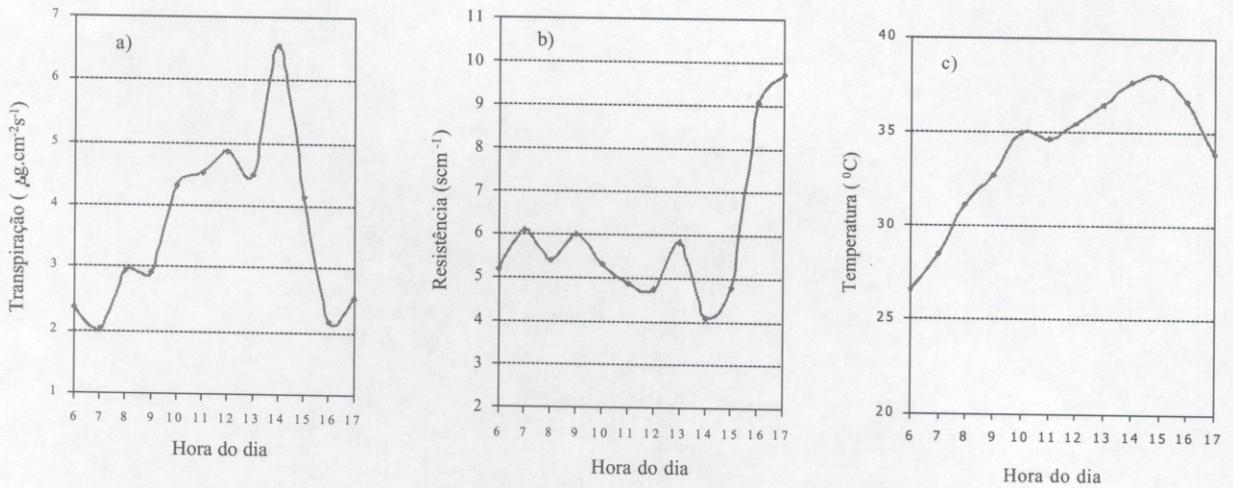


Figura 4. Curso diurno da: a) transpiração, b) resistência estomática e temperatura da folha da mangaieira no dia 06 de novembro de 1998. Estádio fenológico: início da colheita.

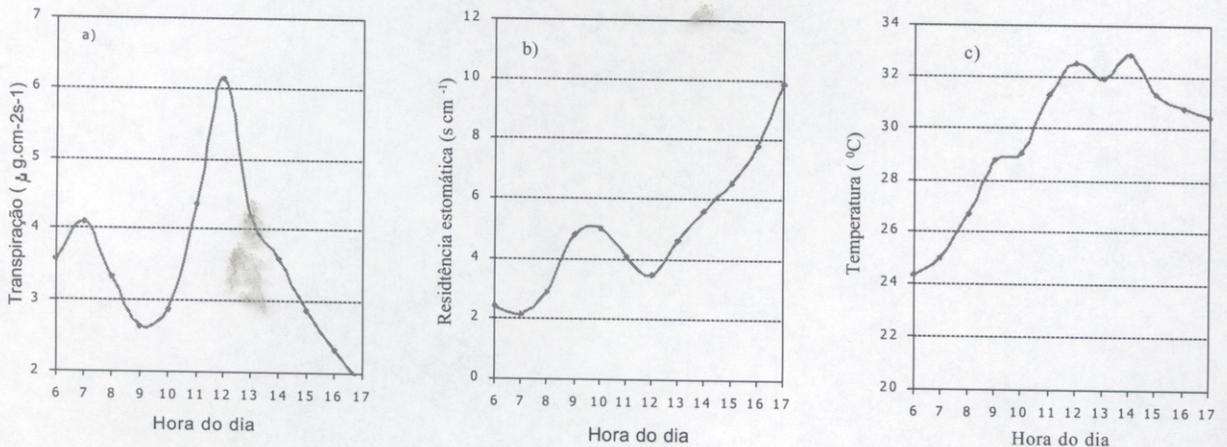


Figura 5. Curso diurno da: a) transpiração, b) resistência estomática e temperatura da folha da mangaieira no dia 26 de novembro de 1998. Estádio fenológico: final da colheita.

no final do período diurno. Por outro lado, no dia 17 de setembro de 1998, durante a segunda queda de frutos (Figura 3), a transpiração atingiu o valor máximo ($5,8 \mu\text{gcm}^{-2}\text{s}^{-1}$) às 11:00h, a resistência estomática o valor mínimo ($2,8 \text{scm}^{-1}$) às 9:00h e a temperatura das folhas o valor máximo às 14:00h.

No início da colheita (Figura 4), em 6 de novembro de 1998, a transpiração da mangueira atingiu o valor máximo ($6,7 \mu\text{gcm}^{-2}\text{s}^{-1}$), a resistência estomática o valor mínimo (4scm^{-1}) e a temperatura máxima das folhas (37°C) durante do dia às 14:00h. Enquanto que, no dia 26 de novembro de 1998, durante o período de final de colheita, a transpiração e a resistência estomática atingiram valores máximos e mínimos de $6,2 \mu\text{gcm}^{-2}\text{s}^{-1}$ e $3,5 \text{scm}^{-1}$, respectivamente, às 12:00h. e a temperatura das folhas o valor máximo (33°C) às 14:00h. Mesmo com a redução da irrigação, no período compreendido entre o início e final da colheita, a transpiração, resistência estomática e temperatura das folhas apresentaram o mesmo padrão de comportamento dos estádios anteriores.

Durante todo ciclo produtivo da mangueira, a transpiração começou a aumentar no início nas primeiras horas da manhã, atingiu o máximo em torno do meio dia e em seguida decresce novamente para outro valor mínimo no final do dia. A resistência estomática atingiu o maior valor (17scm^{-1}) no estágio de primeira queda de fruto, enquanto que o aumento da transpiração na primeira metade do dia resulta numa diminuição na resistência estomática nesse mesmo período, para em seguida aumentar até atingir o valor máximo no final do dia. A temperatura das folhas apresentou pequena variação, sendo no dia 26 de novembro, no início da colheita, o que apresentou o maior valor (38°C) e nos estádios seguintes manteve-se em torno de 26°C .

CONCLUSÕES

Os resultados aqui apresentados permitem concluir o seguinte:

1. a resistência estomática das folhas apresenta um comportamento simétrico ao da transpiração, a qual acompanha o ciclo diurno da radiação solar, atingindo, invariavelmente, o valor máximo nas primeiras e últimas horas do período diurno;
2. a temperatura das folhas da mangueira apresenta pequena variação diurna durante todo ciclo produtivo, com valor máximo (36°C) às 14:00h, mínimo (25°C) no início do dia e valores intermediários (32°C) no final do período diurno.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAILEY, B.J.; MONTERO, J.I.; BIEL, C.; et al. Transpiration of *Ficus benjamina*: comparison of measurements with predictions of the Penman-Monteith model and simplified version. **Agricultural and Forest Meteorology**, Amsterdam, v. 65, p. 229-243, 1993.
- JAMIESON, P.D.; FRANCIS, G.S.; WILSON, D.R.; et al. Effects of water deficits on evapotranspiration from barley. **Agricultural and Forest Meteorology**, Amsterdam, v. 76, p. 41-58, 1995.
- LIMA FILHO, J.M.P.; SILVA, C.M.S. Aspectos fisiológicos do umbuzeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v. 23, n. 10, p. 1091-1094, 1988.
- MONTEITH, J. L. **Principles of environmental physics**. Londres: Edward Arnold, 1973. 241p.
- STEWART, J.B. Measurement and prediction of evaporation from forested and agricultural catchments. **Agricultural Water Management**, Amsterdam, v. 8, p. 1-28, 1984.
- TOURNEBIZE, R. ; SINOQUET, H. ; BUSSIÈRE, F. Modelling Evapotranspiration Partitioning in a Shrub/ Grass Alley Crop. **Agricultural and Forest Meteorology**, Amsterdam, v. 81, p. 255-272, 1996.
- ZHANG, L.; SIMMONDS, P.L.; MORISON, J.I.L.; et al. Estimation of transpiration by single trees: comparison of sap flow measurements with a combination equation. **Agricultural and Forest Meteorology**, Amsterdam, v. 87, p. 155-169, 1997.