

## CONDUTÂNCIA FOLIAR E TRANSPIRAÇÃO EM CAFEIEIRO IRRIGADO DE CINCO ANOS DE CULTIVO

ROGÉRIO H. SAKAI<sup>1</sup>, FABIO R. MARIN<sup>2</sup>, DANIEL S.P. NASSIF<sup>3</sup>, LUIZ R. ANGELOCCI<sup>4</sup>, EVANDRO Z. RIGHI<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Eng. Agrônomo, bolsista CNPQ, EMBRAPA Informática Agropecuária, Campinas-SP, Fone: (19)3211-5700, [sakai@cnptia.embrapa.br](mailto:sakai@cnptia.embrapa.br).

<sup>2</sup>Eng. Agrônomo, Pesquisador científico, EMBRAPA Informática Agropecuária, Campinas-SP, <sup>3</sup>Eng. Agrônomo, mestrando, Depto. de Ciências Exatas, ESALQ/USP, Piracicaba-SP, <sup>4</sup>Eng. Agrônomo, Prof. da Universidade Federal de Santa Maria

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

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi determinar a condutância estomática e a transpiração de cafeeiro irrigado e sua relação com variáveis climáticas. O experimento foi executado em Piracicaba, SP, Brasil, em cafeeiro cultivar Mundo Novo Apuatã, com 5 anos de plantio, cultivado a pleno sol. As medições nos cinco dias estudados indicaram que a condutância estomática e a transpiração do cafeeiro responderam à variação da temperatura do ar, do saldo de radiação e do vento, sendo mais evidente no dia 24/09/2002. A condutância estomática variou de aproximadamente  $0,20 \text{ cm s}^{-1}$  até  $0,05 \text{ cm s}^{-1}$  e a transpiração de  $6,0 \text{ mg m}^{-2}\text{s}^{-1}$  a  $0,5 \text{ mg m}^{-2}\text{s}^{-1}$  no decorrer dos dias analisados.

**PALAVRAS-CHAVE:** café, condutância estomática, transpiração.

### Leaf conductance and transpiration of irrigated 5 years age coffee cropping

**ABSTRACT:** The objective of this paper was to determine the stomatal conductance and transpiration of irrigated coffee and analyze its relation regarding the weather. The experiment was carried out at Piracicaba, Brazil, in coffee plantation of cultivar Mundo Novo Apuatã with 5 years old, grown in full sun. Measurements on five days study indicated that the stomatal conductance and transpiration of coffee responded to variation in air temperature, the net radiation and wind, more evident on 24/09/2002. The stomatal conductance ranged from approximately  $0,20 \text{ cm s}^{-1}$  to  $0,05 \text{ cm s}^{-1}$  and transpiration of  $6,0 \text{ mg m}^{-2}\text{s}^{-1}$  to  $0,5 \text{ mg m}^{-2}\text{s}^{-1}$  over the days analyzed.

**KEY-WORD:** coffee, stomatal conductance, transpiration.

### INTRODUÇÃO:

A cultura do café figura como um dos principais suportes da economia agrícola brasileira por ser produto de exportação e por possuir elevada demanda do mercado interno. Com a expansão para regiões que possibilitam a obtenção de bebidas com qualidade superior e rendimentos economicamente mais interessantes, a cafeicultura passa a ser cada vez mais dependente da suplementação hídrica.

NUTMAN (1941), HERNANDEZ et al. (1989) e MARIN (2003) mostraram que mesmo reduzindo-se consideravelmente o total de energia radiante disponível às plantas, a transpiração teve redução relativamente baixa, em comparação com plantas não sombreadas. HERNANDEZ et al. (1989) estudaram também as respostas da condutância foliar à difusão de vapor em função da umidade do ar e concluíram que a espécie *Coffea arabica* tem sua regulação estomática afetada pelo déficit de pressão de vapor do ar. Esses trabalhos indicam

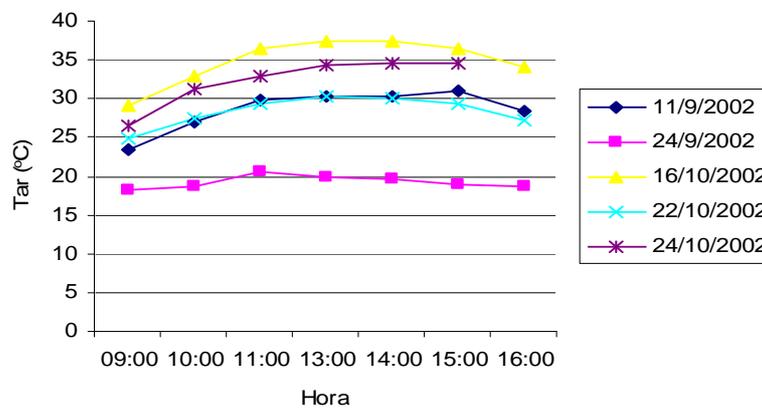
que a regulação estomática exerce papel fundamental sobre a fisiologia do cafeeiro, regulando processos essenciais e explicando a resposta da cultura ao ambiente.

Assim, o objetivo deste trabalho foi determinar a condutância estomática e a transpiração de cafeeiro irrigado e sua relação com variáveis climáticas no período de final de inverno até o meio da primavera.

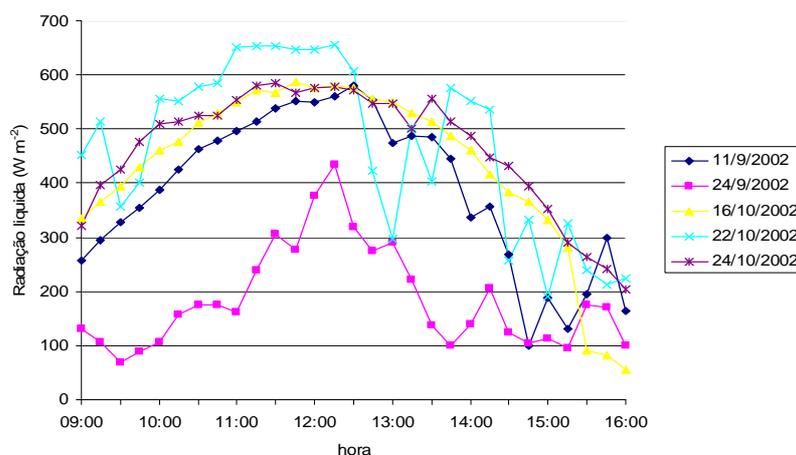
### MATERIAL E MÉTODOS:

O trabalho foi desenvolvido em área experimental situada no município de Piracicaba, SP, nas coordenadas 22°42'30" Sul; 47°30'00" Oeste, a 546 m de altitude. A área experimental é constituída de um cafezal com 5 anos de idade, com 812 plantas da variedade Mundo Novo Apuatã, cultivado a pleno sol, em espaçamento 2,5 m X 1,0 m em solo classificado como Nitossolo vermelho. A disposição geométrica das plantas constitui um sistema de renques com direção de aproximadamente 15 graus a partir do norte para nordeste.

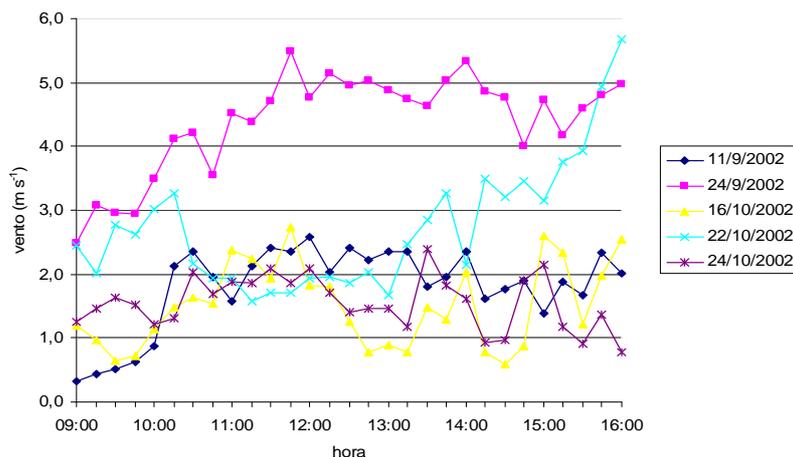
Utilizou-se os dados de temperatura do ar (Figura 1); saldo de radiação (Figura 2) e velocidade do vento (Figura 3) obtidos da estação meteorológica da ESALQ/USP localizada ao lado do cafezal estudado.



**Figura 1.** Temperatura média do ar nos horários e dias de coletas de dados de condutância estomática e transpiração do cafezal.



**Figura 2.** Saldo de radiação ( $W m^{-2}$ ) no período de 9 as 16 horas para os cinco dias de coleta de dados.



**Figura 3.** Velocidade do vento ( $\text{m s}^{-1}$ ) no período de 9 as 16 horas para os cinco dias de coleta de dados.

Conforme as Figuras 1, 2 e 3, pode-se observar que no dia 24/09/2002, a temperatura foi amena, e o saldo de radiação foi menor do que nos outros dias de coleta de dados e a velocidade do vento foi maior, indicativos da chegada de uma frente fria.

As medições da condutância estomática da cultura foram efetuadas utilizando-se de um porômetro em estado de equilíbrio dinâmico (Steady State Porometer, LI-1600, LICOR), com medidas diretas de condutância estomática. Foram utilizadas nas medidas 20 folhas de cafeeiro escolhidas aleatoriamente, em toda copa do mesmo, nos dias 11 e 24 de setembro, 16, 22 e 24 de outubro, das 9 horas às 16 horas em intervalos de 1 h, exceto ao meio dia. Cada medição levou aproximadamente 20 minutos para ser realizada, e nas mesmas a copa foi dividida em três níveis, sendo o inferior de 0 a 86 cm de altura, médio de 87 a 174 cm e superior acima de 174 cm. Avaliou-se a condutância estomática (gs) e a transpiração (T) das folhas de cafeeiro para os cinco dias de coletas de dados.

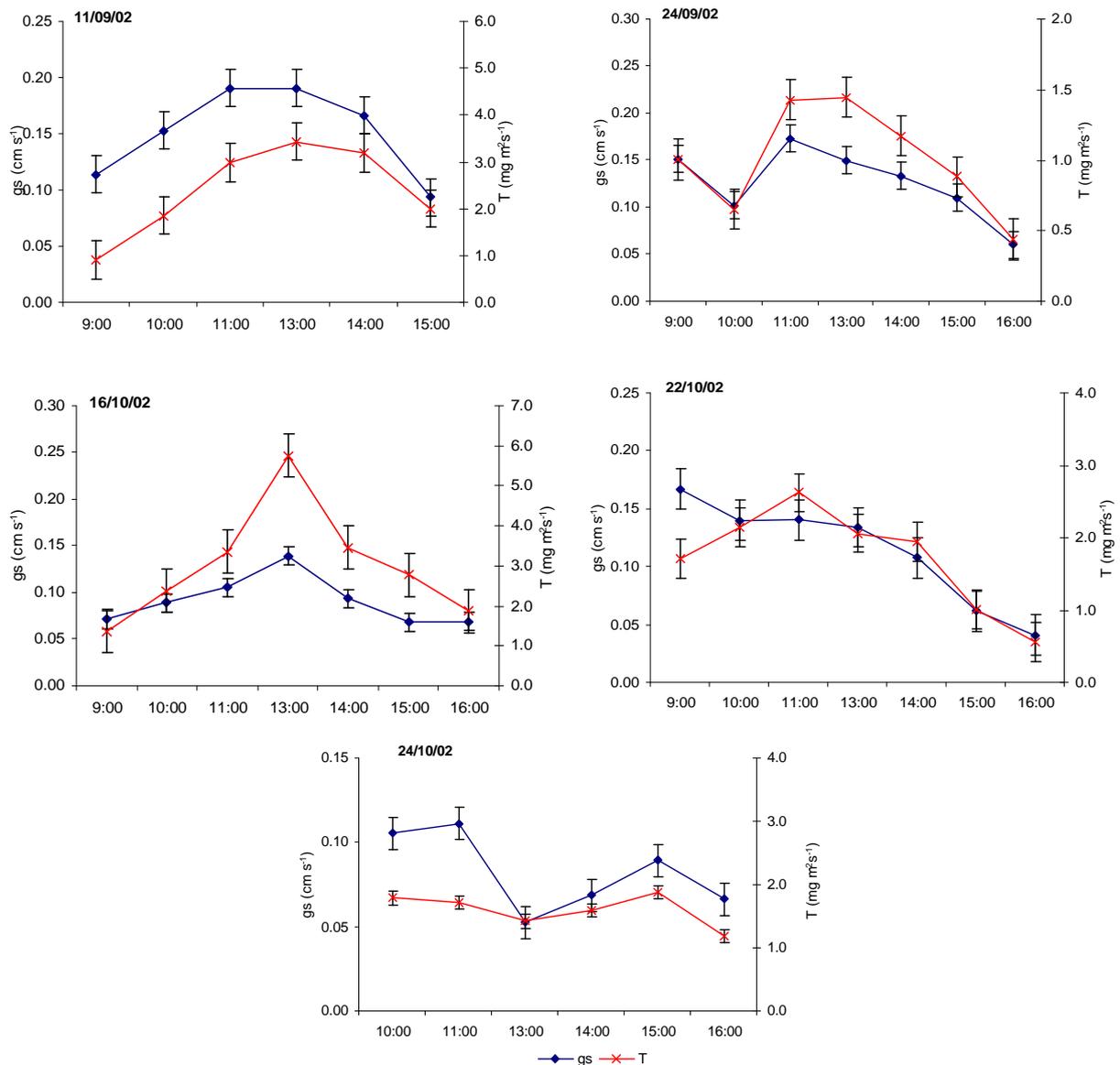
## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Na Figura 4, observam-se os resultados de condutância estomática (gs) e transpiração das folhas (T) dos cafeeiros nos cinco dias. Os valores de gs corroboram com valores avaliados por BARROS et al. (1997), estudando cafeeiros de seis anos de cultivo com e sem irrigação em Viçosa/MG. A diminuição de T e gs em torno de 10:00 h da manhã do dia 24/09 foi, provavelmente, decorrente da diminuição do saldo de radiação (Figura 2) em virtude da passagem por nuvens no momento da coleta dos dados, tanto que nas medições nos horários seguintes seguem uma tendência normal para as variáveis estudadas.

Para o dia 22/10 a variação de gs pode ser explicada pelo saldo de radiação (Figura 2) que também vai decrescendo durante o dia, indicando que o céu tornou-se nublado no período da tarde. E no dia 24/10 a gs se mantém sempre abaixo de  $0,10 \text{ cm s}^{-1}$  entre as 13 e 15 horas, devido principalmente às temperaturas acima de  $35^\circ\text{C}$  no mesmo período (Figura 1), ocasionando fechamento dos estômatos e, conseqüentemente a diminuição da condutância estomática; DAMATTA (2004) em revisão sobre a ecofisiologia de plantas de café sombreado a pleno sol relata que a temperatura ideal para a cultura fica entre  $25^\circ\text{C}$  e  $35^\circ\text{C}$ .

Em relação à transpiração das folhas (Figura 4), nota-se que nos dias 11/09 e 16/10 ocorreram os maiores valores de T, o que pode ter relação com o maior aporte de energia radiante recebido, com conseqüente elevação da temperatura da folha e elevação do déficit de pressão de vapor folha-atmosfera. A velocidade do vento, outro fator que poderia explicar os valores mais elevados de T, pareceu não influenciar nesta ocasião (Figura 3), uma vez que segundo DAMATTA (2004), o efeito do vento pode ser compensado pelo fechamento estomático das

folhas. Ainda levando em conta a transpiração para os dias 24/09, 22/10 e 24/10, observa-se que os valores ficaram em torno de 0,5 a 2,0  $\text{mg m}^{-2}\text{s}^{-1}$ . De acordo com a Figura 2 nota-se que nos dois dias de outubro o saldo de radiação foi semelhante e no dia 24/09 o baixo saldo de radiação e a baixa temperatura resultaram em baixos valores de T ( $T < 1,5 \text{ mg m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ). Não houve um efeito claro da umidade do ar na transpiração (dados não publicados), haja vista que os valores do déficit de saturação de vapor do ar médios (D) nos períodos de medida foram de, respectivamente, 1,63 kPa, 0,50 kPa, 4,35 kPa, 1,31 kPa e 2,38 kPa, para os dias 11 e 24 de setembro e 16, 22 e 24 de outubro, não havendo uma proporção estável entre T e  $g_s$  com D. Isso decorre do fato da transpiração estar atrelada à temperatura das folhas e à umidade do ar.



**Figura 4.** Condutância estomática ( $g_s$ , em  $\text{cm s}^{-1}$ ) e transpiração ( $T$ , em  $\text{mg m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ) para folhas de cafeeiro em cinco dias de coletas de dados. As barras acima e abaixo de cada ponto correspondem ao erro padrão da média.

## CONCLUSÃO:

Com base nos resultados apresentados, pode-se concluir que a condutância estomática variou de aproximadamente de  $0,2 \text{ cm s}^{-1}$  até  $0,05 \text{ cm s}^{-1}$  e a transpiração de  $6,0 \text{ mg m}^{-2}\text{s}^{-1}$  a  $0,5 \text{ mg m}^{-2}\text{s}^{-1}$ .

$\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$  no decorrer dos dias analisados e que o saldo de radiação e a temperatura tiveram mais influencia nas medidas de condutância estomática e transpiração .

#### **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:**

BARROS, R.S., MOTA, J.W.S., DAMATTA, F.M., MAESTRI, M. Decline of vegetative growth in *Coffea arabica* L. in relation to leaf temperature, water potential and stomatal conductance. **Field Crops Research**. vol.54, p.65–72. 1997.

DAMATTA, F.M. Ecophysiological constraints on the production of shaded and unshaded coffee: A review. **Field Crops Research**, vol.86, n.2-3, p.99-114. 2004.

HERNÁNDEZ, M.P., COCK, J.H., EL-SHARKAWY, A. The responses of leaf gas exchange and stomatal conductance to air humidity in shade-grown coffee, tea and cacao plants as compared with sunflower. **Rev. Bras. Fisiol. Veg.** vol.1, p.155-161. 1989.

MARIN, F. R. Evapotranspiração e transpiração máxima em cafezal adensado. Piracicaba: ESALQ/USP, 2003, 118p. **Tese Doutorado**

NUTMAN, F. J. Studies of the physiology of *Coffea arabica* – III: respiration rates of whole trees in relation to natural environmental conditions. **Annals of Botany**, London, v. 5, n. 17, p. 59-81, 1941.