

## CARACTERIZAÇÃO MICROCLIMÁTICA EM CULTIVO CONSORCIADO DE CAFÉ ARÁBICA<sup>1</sup>

José Ricardo Macedo PEZZOPANE (IAC, rpezzo@cec.iac.br)<sup>2</sup>; Paulo Boller GALLO (IAC)<sup>3</sup>; Altino Aldo ORTOLANI (IAC)<sup>4</sup>

**RESUMO:** Durante novembro de 1999 a julho de 2000, foram registradas medidas microclimáticas da temperatura do ar e da velocidade do vento em cultivo de café consorciado com coqueiro-anão verde e a pleno sol, localizados no município de Garça-SP. Os resultados obtidos durante o período analisado mostram que ocorreram mudanças significativas nos elementos medidos. O sistema consorciado apresenta menores valores da temperatura máxima mensal, variando de 0,1 a até 1,8°C em relação ao cultivo a pleno sol e maiores valores da temperatura mínima, com alterações de até 1,0°C em seu valor mensal. Com relação à velocidade do vento, as médias mensais mostram uma redução sempre maior a 90% no sistema consorciado em comparação ao sistema de cultivo a pleno sol.

**ABSTRACT:** Microclimate data such as air temperature and wind speed were taken inside a coffee crop shaded with green dwarf coconut trees, and an unshaded coffee crop from November, 1999 to July, 2000 in the region of Garça, SP, Brazil. Significant differences between the microclimatic data were observed. The shaded coffee system presented lower values of mean maximum air temperature, with a range from 0.1°C to 1.8°C in relation to the unshaded coffee system. The shaded system also presented larger values of minimum air temperature data, with an average of 1.0°C. The wind speed data presented a reduction of more than 90% inside the shaded system.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Coffea arabica*, consorciação, coqueiro-anão verde

### INTRODUÇÃO

O cultivo do cafeeiro (*Coffea arabica*) no Brasil se desenvolveu basicamente em ambiente a pleno sol, o que expõe a cultura aos riscos climáticos como geadas, temperaturas elevadas e ventos excessivos. Diante dessas características, algumas regiões do Estado de São Paulo apresentam problemas com baixa produtividade e sustentabilidade. O retorno de uma cafeicultura competitiva para estas regiões necessita de novas tecnologias, com uso de sistemas mais produtivos e sustentáveis.

Sistemas consorciados para produção de café, com sombreamento moderado, podem contribuir para a manutenção dessa sustentabilidade da lavoura (Matiello e Almeida, 1991), em função das modificações microclimáticas que ocorrem quando diferentes organismos compartilham o mesmo espaço (Barradas e Fanjul, 1986; Sá, 1994).

Quatro agrossistemas consorciados para a produção de café foram implantados no Estado de São Paulo, para estudar as interações físicas, biológicas e econômicas proporcionadas por estes consórcios. Como estes experimentos estão em fase inicial de condução, essas interações estão sendo medidas em sistemas consorciados já implantados e esse trabalho tem por objetivo apresentar algumas das interações obtidas em consórcio de café com coqueiro-anão verde.

### MATERIAL E MÉTODO

Foram realizadas observações micrometeorológicas, durante os meses de novembro de 1999 a julho de 2000, em cultivo comercial de café (cv. IAC-Obatã), com 06 anos de idade, conduzido a pleno sol e consorciado com coqueiro-anão verde, estabelecido na Fazenda da Mata, município de Garça-SP. As lavouras estavam situadas lado a lado, em mesma condição topográfica e de orientação de encosta, com baixa declividade. Nos dois cultivos, o café possuía o mesmo espaçamento (2,0x0,5m) e altura aproximada de 1,7 metros, sendo que no cultivo consorciado, as plantas de coqueiro-anão verde possuíam espaçamento de 8,0x6,0m, com um total de 208 planta/ha, caracterizando um sombreamento moderado.

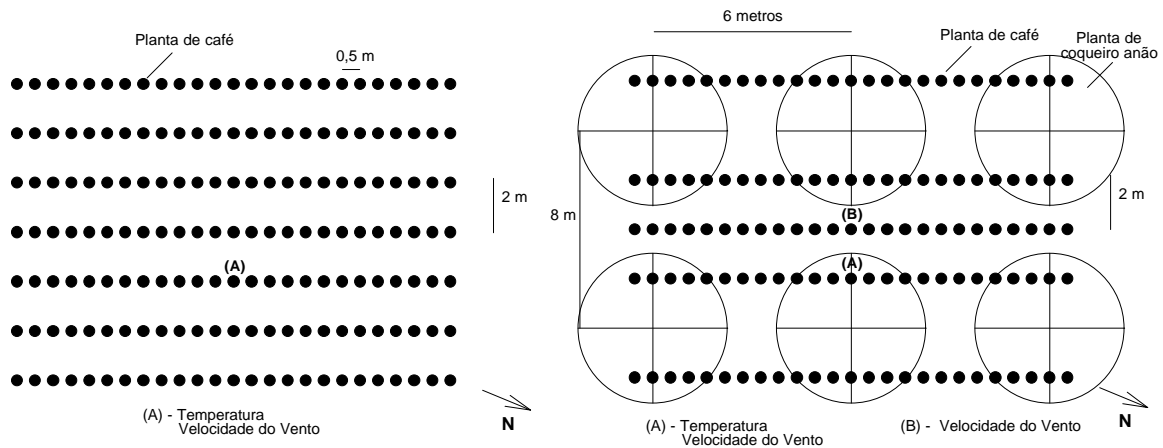
<sup>1</sup> Trabalho parcialmente financiado pelo CONSÓRCIO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO CAFÉ

<sup>2</sup> Eng. Agrônomo, MSc. Centro de Café e Plantas Tropicais, IAC, CP 28, CEP 13001-970. Campinas - SP. e-mail: rpezzo@cec.iac.br. Com Bolsa DES do Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café

<sup>3</sup> Eng. Agrônomo, MSc. Centro de Ação Regional, IAC.

<sup>4</sup> Eng. Agrônomo, Doutor. Centro de Ecofisiologia e Biofísica. IAC. Com Bolsa de Produtividade em Pesquisa - CNPq.

A temperatura do ar foi obtida com 2 sensores (termistores) colocados na altura do dossel das plantas. Para prevenir a exposição direta, os sensores foram protegidos com abrigo de radiação solar (12 pratos). A velocidade do vento foi obtida com 3 anemômetros, colocados a 2 metros de altura no mesmo mastro dos sensores de temperatura. Os sensores foram acoplados a um sistema registrador (CR10X, Campbell SCI), sendo que todos os dados foram coletados a cada 10 segundos, calculadas médias a cada 10 minutos e diárias, registrando-se ainda os valores extremos da temperatura. Na figura 1 apresenta-se esquema das lavouras com a posição dos sensores.



**Figura 1.** Representação esquemática dos cultivos de café a pleno sol e de café consorciado com coqueiro-anão verde, no município de Garça-SP.

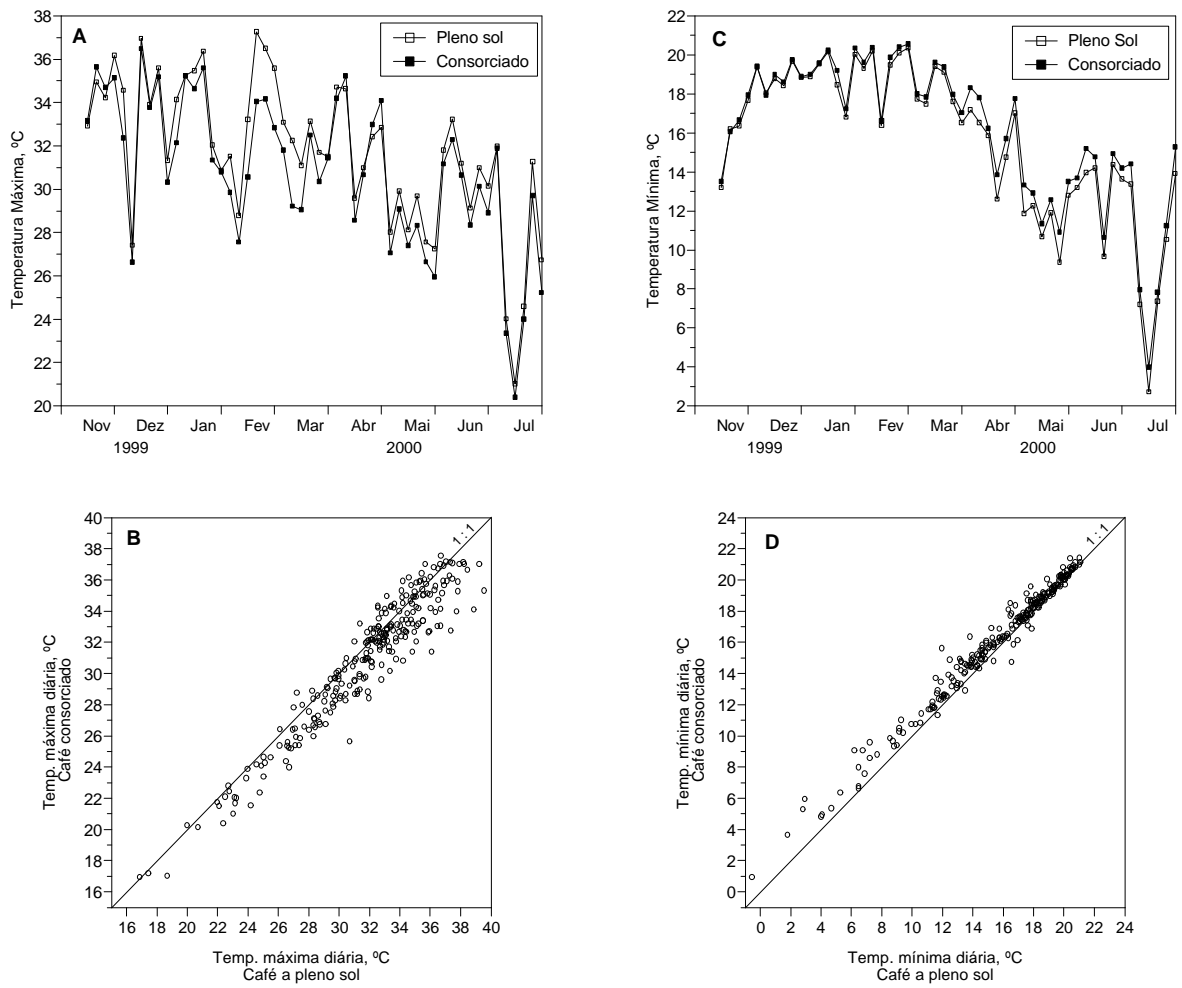
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um sumário dos dados obtidos está apresentado na tabela 1. As figuras 2 e 3 apresentam os dados em forma gráfica, uma comparação entre os dois sistemas de cultivo ao longo do período de medida.

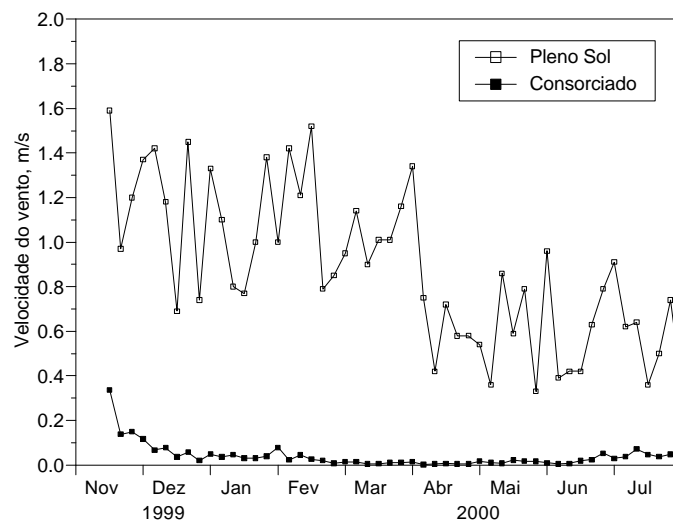
Observando os dados presentes na tabela 1, pode-se verificar mudanças nos parâmetros medidos quando há utilização do sistema consorciado. Com relação à temperatura máxima as variações foram da ordem de 0,1 a 1,8°C, com valores superiores para o sistema cultivado a pleno sol. Quando analisados os dados de temperatura mínima, as variações foram de 0,1 até 1,0°C, com valores inferiores para o sistema cultivado a pleno sol. Conforme se observa na Figura 2D existe uma tendência para que estas diferenças se tornem maiores, chegando até 3,0°C, à medida que as temperaturas mínimas atinjam valores mais baixos, quando ocorra passagem de frentes frias.

Mês	Temperatura Máxima - °C			Temperatura Mínima - °C			Temperatura Média - °C			Velocidade do vento m/s		
	Pleno sol	Cons.	Dif.	Pleno sol	Cons.	Dif.	Pleno sol	Cons.	Dif.	Pleno sol	Cons.	Red. %
Dez	34,2	33,3	0,8	18,7	18,8	-0,1	24,7	24,3	0,4	1,13	0,06	94,6
Jan	34,0	33,2	0,9	18,7	19,0	-0,3	24,5	24,2	0,3	1,07	0,04	96,4
Fev	32,9	31,1	1,8	19,2	19,5	-0,3	24,0	23,6	0,4	1,14	0,03	97,0
Mar	32,8	30,9	1,8	18,6	18,9	-0,3	23,4	23,0	0,3	1,03	0,01	99,0
Abr	32,3	32,2	0,1	15,6	16,5	-0,9	22,3	22,4	-0,1	0,73	0,01	99,1
Mai	29,3	28,7	0,6	12,1	13,1	-1,0	18,9	19,0	-0,1	0,57	0,02	97,3
Jun	30,6	29,8	0,9	13,0	13,8	-0,8	20,0	19,8	0,2	0,60	0,02	96,8
Jul	27,3	26,5	0,8	9,2	10,0	-0,8	16,7	16,6	0,1	0,63	0,05	92,9

**Tabela 1.** Dados mensais da temperatura máxima (°C), temperatura mínima (°C), temperatura mínima (°C) e velocidade do vento (m/s), em um cultivo de café a pleno sol e consorciado com coqueiro-anão verde, no município de Garça, SP, no período de dezembro de 1999 a julho de 2000.



**Figura 2.** Evolução das temperaturas máxima e mínima em cultivos de café a pleno sol e consorciado com coqueiro-ano verde, no município de Garça, SP: (A) Temperaturas máximas quinquidiais; (B) Comparação das temperaturas máximas diárias; (C) Temperaturas mínimas quinquidiais e (D) Comparação das temperaturas mínimas diárias.



**Figura 3.** Médias quinquidiais da velocidade do vento (m/s) em cultivos de café a pleno sol e consorciado com coqueiro-ano verde, no município de Garça, SP.

Essas tendências no comportamento das temperaturas máxima e mínima, com menor amplitude para o cultivo consorciado, também foram verificadas por Barradas e Fanjul (1986), em estudos de café consorciado com essências florestais. Estes autores atribuem valores mais elevados na temperatura do ar durante o dia no sistema cultivado a pleno sol, em função da alta insolação a que está submetida a lavoura e também devido a maior parte da energia disponível no sistema ser utilizada na forma de calor sensível. Durante a noite, a situação se inverte, com maior decréscimo da temperatura no cultivo a pleno sol, devido maior perda de radiação de onda longa para a atmosfera. Diante desse quadro, a temperatura média do ar nos dois sistemas de cultivo não apresenta diferenças significativas (Tabela 1).

Outra importante mudança microclimática ocorrida no consórcio café/coqueiro-anão verde é com relação à velocidade do vento. Os dados mensais em todo o período de medida mostram uma redução, em relação ao cultivo a pleno sol, sempre superior a 90%, atingindo valores superiores a 99% nos meses de março a abril (Tabela 1 e Figura 3). Como esse elemento é importante, dentre outras coisas, na análise do potencial de evapotranspiração dos cultivos, pode-se supor que sistemas consorciados apresentam menor probabilidade de ocorrência de estresse hídrico nos períodos de seca.

## CONCLUSÕES

Os resultados obtidos mostram modificações significativas do microclima causadas pela consorciação da cultura do café com o coqueiro-anão verde. Os valores mensais da temperatura máxima permanecem de 0,1 até 1,8°C menores que em relação ao cultivo a pleno sol. A temperatura mínima mensal do ar permanece até 1,0°C mais elevada no sistema consorciado, sendo que este valor pode atingir diferenças de até 3,0°C em noites de resfriamento intenso. A velocidade do vento sofre uma redução no cultivo consorciado que varia entre 90 e 99%.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BARRADAS, V.L. & FANJUL, L. 1986. Microclimatic characterization of shaded and open-grow coffee (*Coffea arabica* L.) plantations in Mexico. **Agricultural and Forest Meteorology**, 38: 101-112,
- MATIELLO, J.B. & ALMEIDA, S.R. 1991. Sistemas de combinação de café com seringueira, no sul de Minas Gerais. **In: Congresso Brasileiro de Pesquisa Cafeeiras**, 17, Varginha, MG, MARA/SNPA, EMBRAPA. Trabalhos apresentados. p. 112-114
- SÁ, T.D. de A. 1994. Aspectos climáticos associados a sistemas agroflorestais: implicações no planejamento e manejo em regiões em regiões tropicais. **In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS**, 1, Porto Velho, RO, EMBRAPA. Trabalhos apresentados.

## **AVISO**

ESTA PUBLICAÇÃO PODE SER ADQUIRIDA NOS  
SEGUINTE ENDEREÇOS:

### **FUNDAÇÃO ARTHUR BERNARDES**

Edifício Sede, s/nº. - Campus Universitário da UFV  
Viçosa - MG  
Cep: 36571-000  
Tels: (31) 3891-3204 / 3899-2485  
Fax : (31) 3891-3911

### **EMBRAPA CAFÉ**

Parque Estação Biológica - PqEB - Av. W3 Norte (Final)  
Edifício Sede da Embrapa - sala 321  
Brasília - DF  
Cep: 70770-901  
Tel: (61) 448-4378  
Fax: (61) 448-4425