

DENSIDADE DE FLUXO DE SEIVA EM PLANTAS DE CAFÉ (*Coffea arabica* L.) SUBMETIDAS A BAIXAS TEMPERATURAS E DIFERENTES REGIMES DE IRRADIÂNCIA ⁽¹⁾

FAHL, Joel Irineu ⁽²⁾(IAC, e-mail: fahl@barao.iac.br), CARELLI, Maria Luiza Carvalho ⁽²⁾(IAC), PEZZOPANE, José Ricardo Macedo ⁽³⁾ (IAC), ALFONSI, Eduardo Lauriano ⁽³⁾ (IAC), e MAGOSSI, Raquel ⁽³⁾ (IAC)

RESUMO: Avaliou-se as variações microclimáticas e a densidade de fluxo de seiva (DFS) em plantas de café do cultivar Obatã-IAC 1669-20 com 3 anos de idade, no município de Rio Claro-SP, durante o período imediatamente anterior e posterior à geada ocorrida no dia 17 de julho de 2000. Verificou-se que a redução na (DFS) nas plantas sombreadas foi mais dependente da limitação da irradiância do que da temperatura e da umidade relativa do ar. Temperaturas ao redor de $-0,5^{\circ}\text{C}$ medidas ao nível do topo das plantas, ocasionaram apenas redução temporária na DFS, uma vez que duas semanas após, as plantas apresentaram recuperação plena. O efeito prejudicial das temperaturas baixas foi significativamente reduzido pelas proteções de sombrite utilizadas no sombreamento das plantas.

ABSTRACT: Microclimate variations and xylem sap flux density, in a three years old coffee crop (*Coffea arabica* L., c.v. Obatã-IAC 1669-20), growing in field conditions under four irradiance regimes, were evaluated just before and after the frost occurred on July 17th of this year in Rio Claro-SP. It was observed that xylem sap flux density reductions were more pronounced in shaded plants. These variations were more dependent on radiation than on air humidity and temperature. Air temperatures close to $-0,5^{\circ}\text{C}$ measured at plant top caused only temporary reduction on xylem sap flux density, once one week later the plants showed good recuperation. Negative effect of the low temperatures was markedly reduced by the protective action of the shade net used for plant shading.

PALAVRAS-CHAVE: *Coffea* sp., “chilling”, sombreamento, densidade de fluxo de seiva, frio.

INTRODUÇÃO

A ocorrência de frio mais ou menos intenso e a ameaça contínua de geadas constituem um dos problemas mais importantes para a cafeicultura brasileira, limitando o cultivo em amplas áreas. Dependendo da intensidade, baixas temperaturas positivas e geadas podem provocar danos parciais ou totais na planta, exigindo posteriormente um período mais ou menos prolongado para sua recuperação. Estudos realizados, principalmente com referência aos aspectos microclimáticos, têm proporcionado a recomendação de diversas tecnologias de proteção das culturas como medidas preventivas, destacando-se a escolha de local com microclima adequado, tais como, a face de exposição e inclinação do terreno, operações, utilização de proteção da cultura com quebra ventos, vegetação circundante, e arborização (Caramori e Manetti Filho, 1993; Camargo e Pereira, 1994).

No cafeeiro, tem sido observado que temperaturas baixas positivas (“chilling”) causam alterações na atividade fotossintética e danos letais nas folhas e outros órgãos (Quartin et al., 1998).

Este estudo mostra os efeitos da ocorrência de baixas temperaturas (“chilling”) e da proteção, proporcionada pelo sombreamento das plantas, no comportamento fisiológico do cafeeiro.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi conduzido durante o período seco e frio do ano 2000, em uma cultura comercial de café do cultivar Obatã-IAC 1669-20, com 3 anos de idade, plantado no espaçamento de 2,0 x 1,0 m (uma planta por cova) em latossolo roxo, localizado no município de Rio Claro-SP, sudeste do Brasil ($22^{\circ} 32' \text{ S}$, $47^{\circ} 27' \text{ W}$) a 710 m de altitude. As plantas apresentavam em média 1,40 m de altura e projeção da copa e tronco com diâmetro de 30 mm, medido a 25 cm do solo. A área foliar por planta foi calculada através da somatória do produto do comprimento x largura x fator 0,62 de todas as folhas individuais, conforme previamente descrito

⁽¹⁾ Financiado pelo CONSÓRCIO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO CAFÉ

⁽²⁾ Com Bolsa de Produtividade em Pesquisa do CNPq

⁽³⁾ Com Bolsa do Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café – CBP&D-Café

por Fahl et al. (1992). As medidas foram efetuadas em plantas que tinham recebido previamente duas irrigações de 30 mm (dia 20/06 e 12/07).

As parcelas experimentais continham 20 plantas em linha, separadas por bordadura simples com igual número de plantas. Os tratamentos consistiram dos seguintes regimes de irradiância: pleno sol, 70%, 50% e 30% da luz solar, que foram obtidos por meio do uso de telas sombrites com as referidas capacidades de retenção da luz solar, e colocadas a 1,5 m acima do topo das plantas.

No período em que foram efetuadas as determinações as plantas já estavam com dez meses de permanência sob os tratamentos de luz. As medidas da densidade de fluxo de seiva xilemática foram feitas de forma direta, em quatro plantas representativas, sendo uma de cada regime de luz, utilizando-se quatro sensores de fluxo de calor (SGB 25-WS, Dynamax Inc) instalados na base do tronco de cada uma das plantas. Os efeitos das baixas temperaturas (chilling) na densidade de fluxo de seiva xilemática foram avaliados em três situações distintas: 1. imediatamente antes da ocorrência de geada (dias 13, 14, 15 e 16 de julho de 2000); 2. durante e imediatamente após a ocorrência da geada (dias 17, 18, 19, 20 e 21 de julho); 3. quatorze dias após a ocorrência da geada (30 e 31 de julho e 1 e 2 de agosto).

As medidas de temperatura e umidade do ar foram feitas próximas às plantas a pleno sol e a 50% de luz, colocando-se os sensores dentro de um abrigo meteorológico de 12 pratos, dispostos a 1,5 m de altura. A radiação fotossintética ativa (PAR) foi obtida ao nível do dossel do tratamento a pleno sol utilizando-se de um sensor quântico (LI. L90 SA, LICOR). Todos os sensores foram acoplados a um sistema de aquisição de dados (CR10X, Campbell Sci), programados para leituras a intervalo de 1 minuto e integração a cada 15 minutos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 1A e tabela 1 mostram a DFS nos quatro dias que antecederam a ocorrência da geada. Verifica-se que ocorre um decréscimo considerável na DFS com a redução da intensidade de irradiância recebida pela planta. Nas plantas a pleno sol e a 70% da luz solar as curvas de DFS, observadas durante o dia, acompanharam aproximadamente as variações na irradiância. Nos regimes de 50 e 30 % da luz solar, verifica-se a partir das 10 horas decréscimos contínuos na DFS, indicando a ocorrência de limitações na disponibilidade de energia.

No dia da ocorrência da geada (17/07), as temperaturas mínimas observadas, ao nível do topo das plantas, foram de $-0,5$ °C e de $0,2$ °C, respectivamente, nos regimes de 100 e de 50% de luz (Fig. 2B). Verifica-se que a geada reduziu a DFS em relação às medidas efetuadas nos dias anteriores (Fig. 1 e Fig. 2). Esse decréscimo foi mais acentuado nos quatro primeiros dias subsequentes do que no próprio dia da geada.

Os dados obtidos duas semanas após a ocorrência da geada, apresentados na figura 3 e tabela 1, mostram que houve plena recuperação das plantas em todos os regimes de luz.

As relações entre as DFS nos três períodos analisados, mostram que imediatamente após a geada a planta mantida a pleno sol apresentou um decréscimo de cerca de 60% na DFS em relação aos valores obtidos antes da ocorrência do frio, enquanto que nas plantas sob proteção da luz solar o decréscimo foi de cerca de 40%. As DFS observadas quatorze dias após a ocorrência de frio, foram superiores às obtidas antes, principalmente nas plantas sob regimes de maior irradiância.

	Períodos de Avaliação			Relações		
	Anterior (A)	Posterior (P)	Recuperação (R)	P/A	R/A	R/P
Radiação PAR ($\text{Mol.m}^{-2}.\text{dia}^{-1}$)	26,5 (\pm 6,71)	27,7 (\pm 7,63)	31,5 (\pm 3,48)			
Temp. média (°C) - 100% luz	13,5 (\pm 1,4)	10,2 (\pm 2,21)	18,1 (\pm 0,76)			
Temp. média (°C) - 50% luz	14,2 (\pm 1,2)	10,9 (\pm 2,11)	18,7 (\pm 0,63)			
	DFS (mm.dia^{-1})					
100% luz	2,73 (\pm 0,63)	1,02 (\pm 0,33)	3,43 (\pm 0,33)	0,37	1,26	3,38
70% luz	2,10 (\pm 0,42)	1,35 (\pm 0,65)	2,90 (\pm 0,60)	0,65	1,38	2,12
50% luz	1,34 (\pm 0,24)	0,74 (\pm 0,55)	1,58 (\pm 0,28)	0,55	1,19	2,14
30% luz	0,73 (\pm 0,29)	0,46 (\pm 0,63)	0,77 (\pm 0,06)	0,63	1,05	1,66

Tabela 1. Variações microclimáticas e densidades de fluxo de seiva (DFS) em plantas de café (*Coffea arabica* L.) mantidas sob quatro regimes de luz, em período anterior e posterior à ocorrência de geada.

Considerando-se que o nível de irradiação, temperatura e umidade relativa do ar, apresentaram valores muito próximos nos três períodos estudados (Tab. 1), pode-se sugerir que as variações verificadas após a ocorrência da geadas foram causadas por alterações metabólicas e estruturais, conforme observado por Quartín et al. (1998) em outras espécies de *Coffea*.

CONCLUSÕES

As reduções na DFS nas plantas sombreadas mostraram ser mais dependentes da limitação da irradiância do que da temperatura e umidade relativa do ar.

Temperaturas ao redor de $-0,5$ °C, medidas ao nível do topo da planta, ocasionaram apenas reduções temporárias na DFS, uma vez que duas semanas após as plantas apresentaram recuperação plena.

O efeito prejudicial das baixas temperaturas foi significativamente reduzido pelas proteções utilizadas no sombreamento das plantas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARAMORI, P.H. & Manetti Filho J. Proteção dos cafeeiros contra geadas. IAPAR, Londrina, (IAPAR, Circular Técnica, 79), 1993, 28 p.

CAMARGO, A.P. de & Pereira, A.R. Agrometeorology of the coffee crop. CAgM Report N° 58, WMO/TD N° 615. World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland, 1994, 43p.

QUARTIN V., Ramalho, J.C., Campos, P.S., Fahl, J.I. and Nunes, M.A. Chilling effects on photosynthetic activity and membrane leakage of two species of *Coffea*. **Photosynthesis: Mechanisms and Effects**, 1998, IV:2529-2532.

FAHL, J.I., Carelli, M.L.C. & Magalhães, A.C. Asimilación de Carbono y Nitrógeno en Hojas de Café. **Turrialba**, 1992, 42 (4): 523-527.

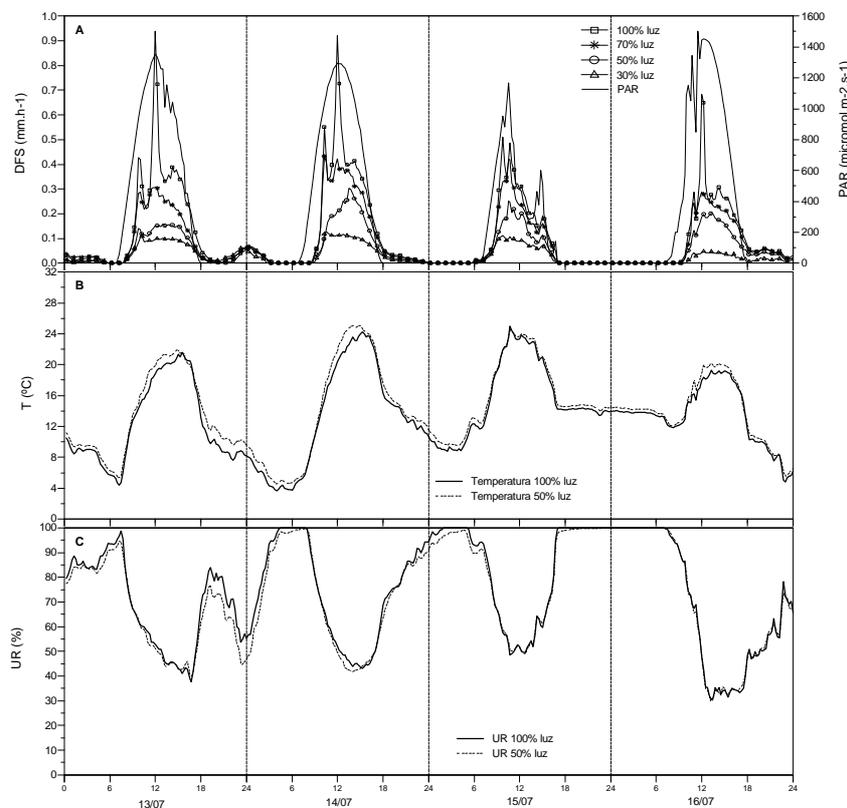


Figura 1. (A) Variação da densidade de fluxo de seiva (DFS) de plantas de café (*Coffea arabica* L.), em quatro regimes de luz e Radiação Fotossinteticamente Ativa (PAR) a pleno sol no período de 13 a 16 de julho de 2000 em Rio Claro – SP. (B) Variação da Temperatura do ar (T) em dois regimes de luz. (C) Variação da Umidade Relativa do ar (UR) em dois regimes de luz.

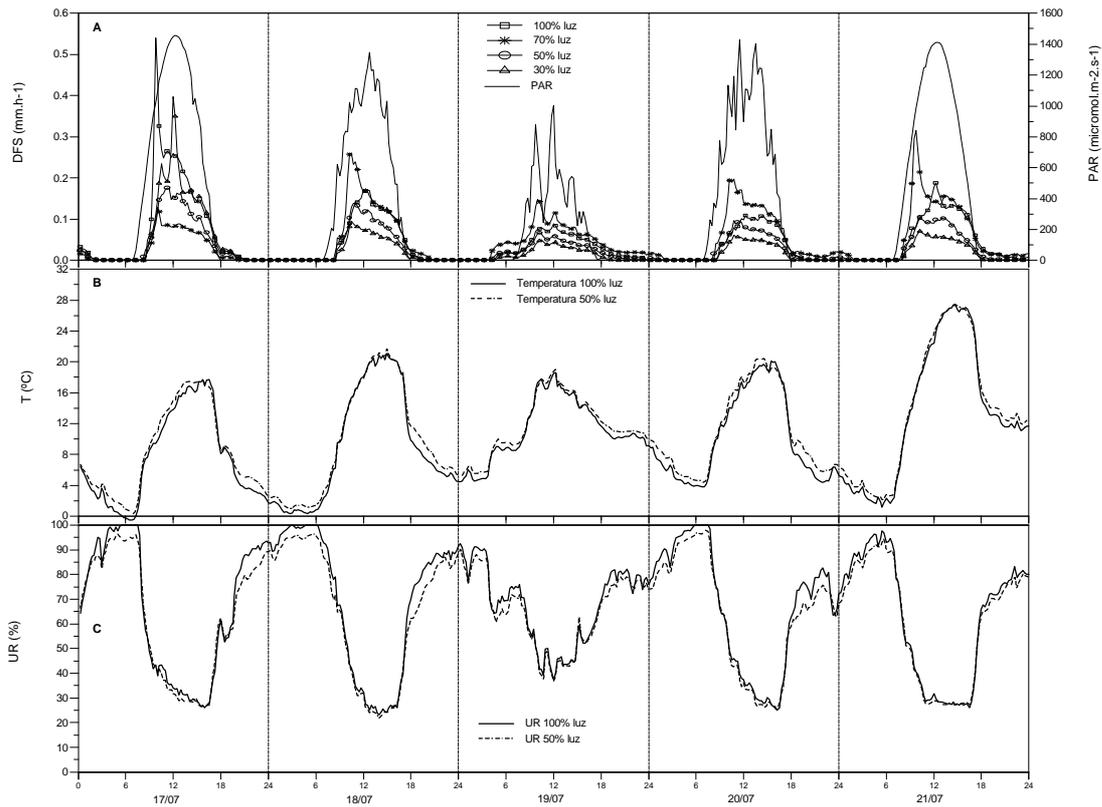


Figura 2. (A) Variação da densidade de fluxo de seiva (DFS) de plantas de café (*Coffea arabica* L.), em quatro regimes de luz e Radiação Fotossinteticamente Ativa (PAR) a pleno sol no período de 18 a 21 de julho de 2000 em Rio Claro – SP. (B) Variação da Temperatura do ar (T) em dois regimes de luz. (C) Variação da Umidade Relativa do ar (UR) em dois regimes de luz.

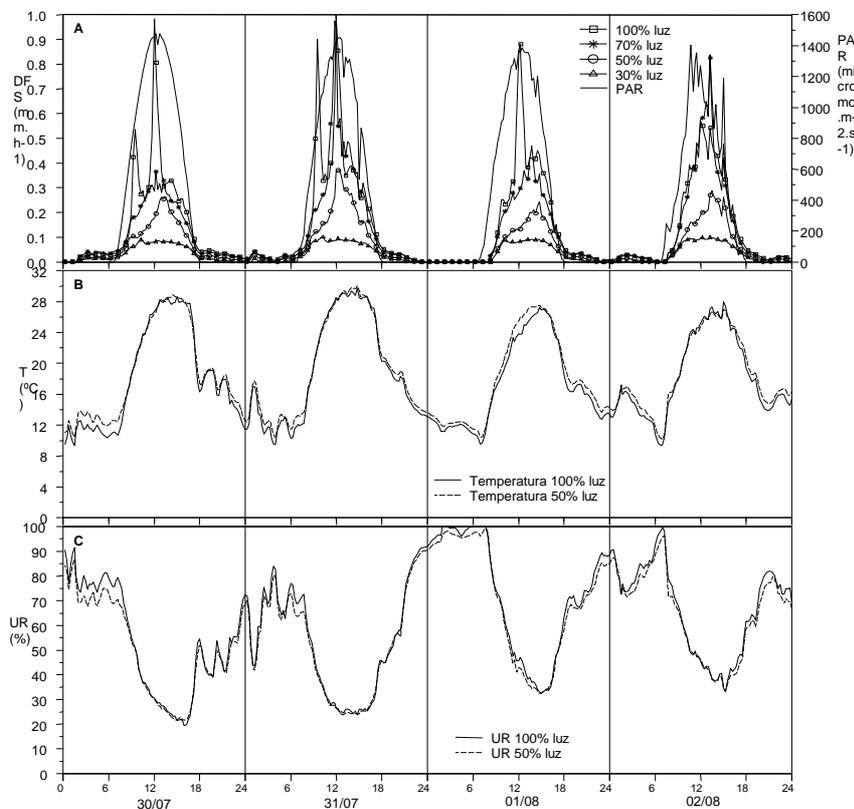


Figura 3. (A) Variação da densidade de fluxo de seiva (DFS) de plantas de café (*Coffea arabica* L.), em quatro regimes de luz e Radiação Fotossinteticamente Ativa (PAR) a pleno sol no período de 30 de julho a 02 de agosto de 2000 em Rio Claro – SP. (B) Variação da Temperatura do ar (T) em dois regimes de luz. (C) Variação da Umidade Relativa do ar (UR) em dois regimes de luz.

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