

CONSÓRCIO AGROFLORESTAL CAFÉ X SERINGUEIRA EM LONDRINA (PR): EFEITO NA PRODUTIVIDADE E NA TEMPERATURA DAS FOLHAS DE CAFÉ

ALEX CARNEIRO LEAL¹, PAULO HENRIQUE CARAMORI², ARMANDO ANDROCIOLI FILHO², JOMAR DA PAES PEREIRA²

¹ Eng. Florestal, Pesquisador, Instituto Agrônomo do Paraná - IAPAR, Londrina – PR, fone: (043) 3376-2440, alex@iapar.br.

² Eng. Agrônomo, Pesquisador, IAPAR, Londrina – PR

RESUMO - Em experimento de consórcio café (*Coffea arabica*) x seringueira (*Hevea brasiliensis*) conduzido em Londrina (latitude 23°S), analisou-se a produtividade das plantas de café situadas sob a influência das copas das seringueiras nos lados norte e sul das filas duplas de seringueira. Observou-se que a produtividade média das plantas foi maior no lado sul das filas duplas. Essa diferença foi atribuída à menor insolação recebida no inverno pelas plantas na face sul, conforme evidenciado pelo monitoramento das temperaturas das folhas dos cafeeiros feitos em um dia de inverno e em um dia próximo ao solstício de verão. Durante as horas mais frias do dia não houve diferença entre as temperaturas das folhas nas faces S e N. Conclui-se que, apesar das temperaturas médias da região serem adequadas ao cultivo do café arábica, o sombreamento pode favorecer a produtividade dos cafeeiros e que a proteção contra geada propiciada pelas copas das árvores independe da orientação das linhas de plantio das seringueiras.

PALAVRAS-CHAVE: *Coffea arabica*, *Hevea brasiliensis*, agrossilvicultura

COFFEE X RUBBER TREE AGROFORESTRY SYSTEM IN LONDRINA (PR): EFFECT ON COFFEE YIELD AND LEAF TEMPERATURE

ABSTRACT - This paper reports the productivity of coffee plants situated near the limit of the canopy of rubber trees, at northern and southern sides of tree rows in an intercropping experiment with coffee (*Coffea arabica*) and rubber tree (*Hevea brasiliensis*) carried out in Londrina (latitude 23°S). Productivity of coffee plants was higher at southern side. The differences between south and north sides are due to less irradiance received by plants at southern side in the winter period, as showed by the temperature of coffee leaves measured in a winter day and in a day near to summer solstice. Although mean temperature in the region is adequate to arabica coffee production, a reduction in temperatures during daytime caused by shade can favor coffee plants productivity. The cardinal orientation of the rubber tree rows does not influence the frost protection effect of tree canopy.

KEYWORDS: *Coffea arabica*, *Hevea brasiliensis*, intercropping

1. INTRODUÇÃO

Entre as mudanças climáticas previstas para as próximas décadas está o aquecimento global causado pelo efeito estufa, que deverá provocar o aumento das temperaturas médias do ar nas diversas latitudes da Terra, trazendo reflexos ao cultivo comercial do café arábica (*Coffea arabica*), cujo plantio é recomendado preferencialmente nas regiões com temperaturas médias anuais na faixa de 18 a 22°C (CAMARGO, 1985). A temperatura das folhas dos cafeeiros é um parâmetro importante, pois altas temperaturas limitam o desempenho fotossintético, podendo, entre outros efeitos, causar escaldadura nas folhas, aborto das flores e reduzir a produtividade do cafeeiro (DAMATTA, 2004). Temperaturas baixas também prejudicam o cafeeiro e as geadas causam danos variáveis em função da sua menor ou maior frequência e intensidade (CARAMORI et al., 2000).

O sistema agroflorestal café com seringueira (*Hevea brasiliensis*) apresenta grande potencial para difusão nas regiões produtoras do Paraná, conforme resultados iniciais de experimento instalado em

Londrina (latitude 23°S) com seringueiras em filas duplas consorciadas com cafeeiros. Para avaliar o efeito das filas de seringueiras orientadas no sentido leste-oeste no microclima do cafezal, foram analisadas a produção de café em 2006 (3° ano de produção do café e ano de alta produção) e as temperaturas das folhas dos cafeeiros situados sob influência das copas das seringueiras nos lados norte e sul dos renques de seringueira, num dia de inverno e num dia próximo ao solstício de verão de 2005.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na estação experimental do IAPAR em Londrina, PR. A precipitação anual é de 1400-1600mm e a temperatura média anual se situa na faixa de 21-22°C, adequada, portanto, ao cultivo do café arábica (IAPAR, 2000; CARAMORI et al. 2001). A seringueira (clone PB235) foi plantada no primeiro semestre de 1999 e o café (IAPAR 59) no primeiro semestre de 2000. Os tratamentos analisados foram os seguintes:

T2 - Seringueira em filas duplas de 13,0m x 4,0m x 2,5m + café (2,5m x 1,0m);

T4 - Seringueira em filas duplas de 22,1m x 4,0m x 2,5m + café (2,5m x 1,0m);

T5 - Café solteiro no espaçamento de 2,5m x 1,0m (testemunha).

As produções obtidas nos cafeeiros situados no limite das copas das árvores nos lados norte e sul das filas duplas de seringueira foram analisadas separadamente, compondo os tratamentos T2 norte, T2 sul, T4 norte e T4 sul.

O delineamento experimental foi o de Blocos Casualizados com cinco repetições. O café foi plantado em nível, com as linhas orientadas norte-sul, e as filas duplas de seringueira plantadas na direção leste-oeste. A temperatura das folhas dos cafeeiros foi medida a cada 30 segundos e as médias armazenadas a cada 15 minutos em coletores automáticos de dados. Os termopares foram colocados na face inferior de folhas expostas, localizadas na parte superior da copa dos cafeeiros.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produtividade das plantas de café situadas no limite da copa das seringueiras (aproximadamente 2,0m) tendeu a ser maior no lado sul das filas duplas de seringueira do que no lado norte. Não houve diferença estatística entre as produções médias de café beneficiado entre os tratamentos T2, T4 e T5 (Figura 1).

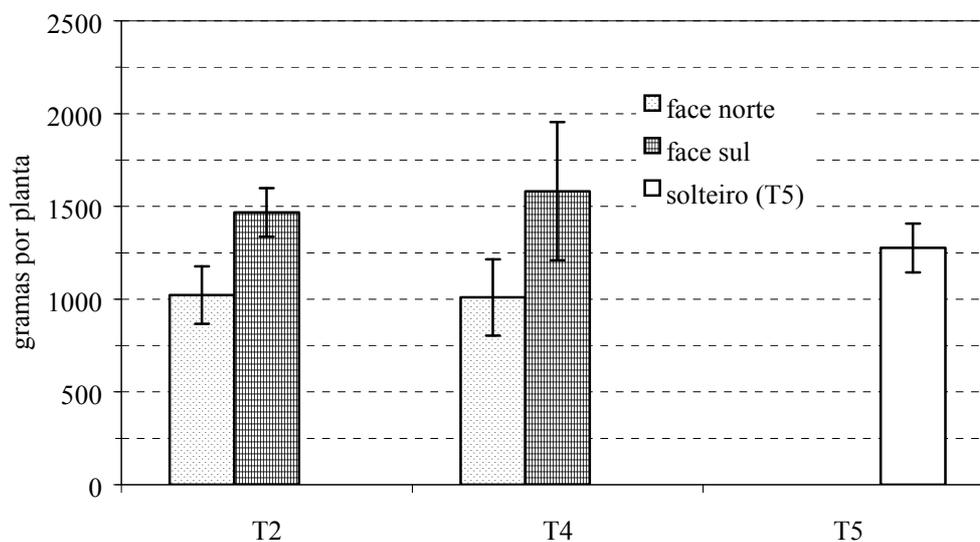


Figura 1. Produção média de café beneficiado nas faces norte e sul dos tratamentos T2 e T4 e no tratamento solteiro (T5). As barras representam o erro padrão da média.

Na Figura 2 estão as temperaturas das folhas de café medidas nas faces sul e norte nos tratamentos, nas horas mais quentes em um dia próximo do solstício de verão em Londrina, quando a altura do sol se aproxima do máximo, e na Figura 3 essas temperaturas obtidas em um dia de inverno, quando a altura do sol é menor. Observa-se que as temperaturas nas faces sul e norte nos tratamentos consorciados (T2 e T4) se diferenciam apenas no inverno, enquanto no verão são semelhantes. No inverno, as temperaturas no lado sul dos renques de seringueira foram mais baixas que as do lado norte e que as do café solteiro (T5), e as temperaturas nos tratamentos T2 e T4 na face norte foram semelhantes às verificadas no café solteiro (T5). No período próximo ao solstício de verão as temperaturas nas faces norte e sul nos tratamentos T2 e T4 foram mais baixas que as registradas no T5.

As variações na altura do sol explicam estas diferenças, pois a principal diferença entre os lados norte e sul das filas de seringueira é a quantidade de radiação solar incidente e que se reflete na temperatura das folhas de café. Durante o inverno, quando a altura do sol é baixa, a sombra das seringueiras incide sobre o lado sul e não sobre o lado norte. Na época do solstício de verão, quando o ângulo de elevação do sol é maior, a sombra da copa das seringueiras incide igualmente sobre os lados norte e sul, reduzindo a insolação e conseqüentemente a temperatura das folhas de café.

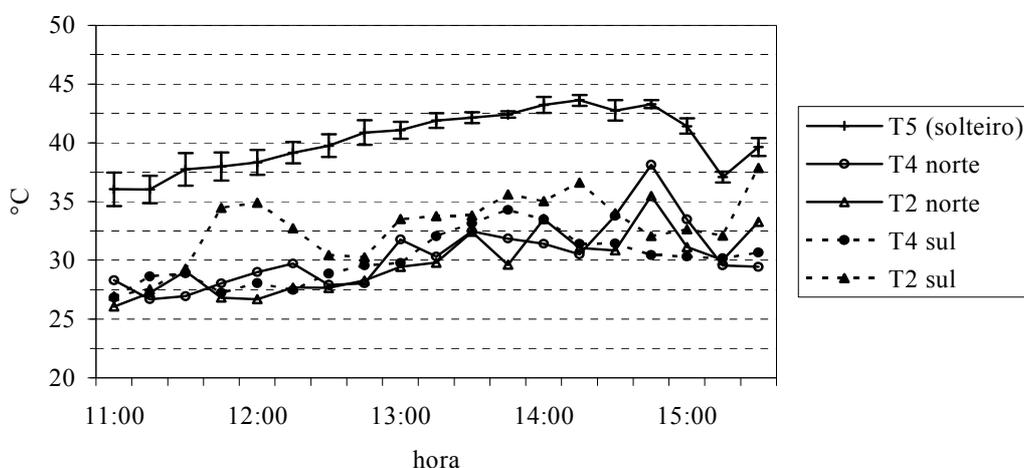


Figura 2. Temperatura das folhas de café durante as horas mais quentes de um dia próximo do solstício de verão nos lados norte (T4 norte e T2 norte) e sul (T4 sul e T2 sul) das filas de seringueira nos tratamentos T2, T4 e T5 (café solteiro).

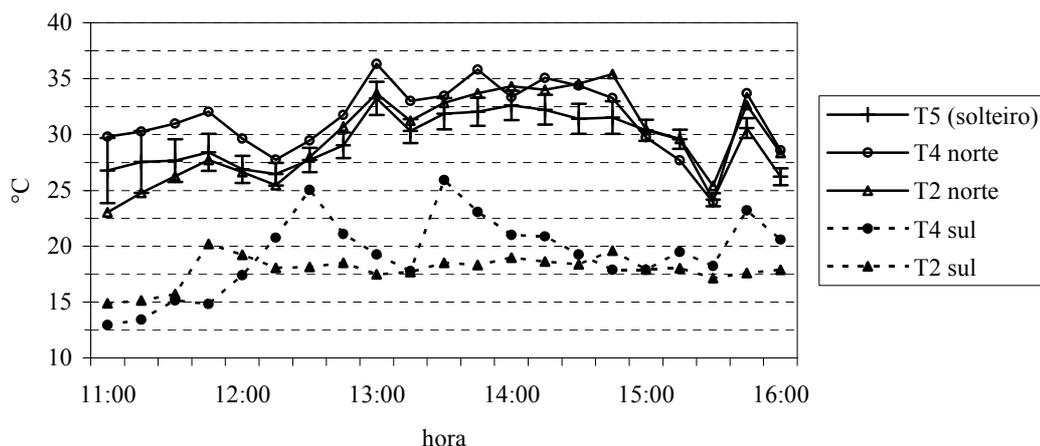


Figura 3. Temperatura das folhas de café durante as horas mais quentes de um dia de inverno nos lados norte (T4 norte e T2 norte) e sul (T4 sul e T2 sul) das filas de seringueira nos tratamentos T2, T4 e T5 (café solteiro).

Na Figura 4 estão as temperaturas das folhas de café medidas nas faces sul e norte nos diferentes tratamentos, nas horas mais frias de um dia próximo do solstício de verão, e na Figura 5 essas temperaturas obtidas em um dia de inverno. Nas horas mais frias do dia praticamente não se verifica nenhuma tendência entre os tratamentos consorciados, nem entre as faces norte e sul e nem entre as duas épocas consideradas (inverno e verão).

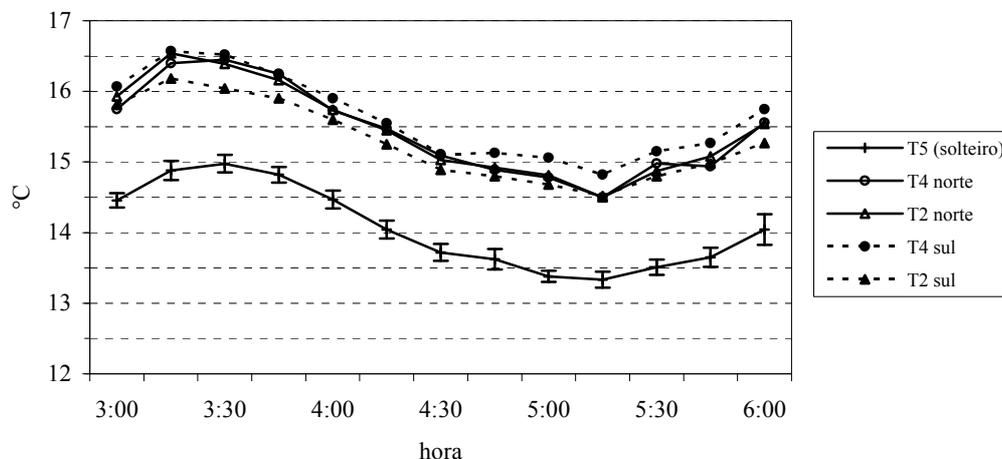


Figura 4. Temperatura das folhas de café durante as horas mais frias de um dia próximo do solstício de verão nos lados norte (T4 norte e T2 norte) e sul (T4 sul e T2 sul) das filas de seringueira nos tratamentos T2, T4 e T5 (café solteiro).

Diferentemente do período diurno, no período noturno a temperatura das folhas não sofre influência da variação sazonal da altura solar e as temperaturas das folhas nos tratamentos T2 e T4, e nas faces N e S, foram semelhantes dentro e entre as épocas de inverno e verão. O efeito de proteção contra geadas propiciado pelas copas das seringueiras fica evidenciado pelas menores temperaturas no tratamento T5 (café solteiro) em relação ao observado nos demais tratamentos (Figuras 4 e 5). As diferenças de 1,0 a 2,0°C na temperatura das folhas de café podem ser a diferença entre plantas danificadas pela geada ou não.

A redução das temperaturas na face sul dos renques de seringueira foi benéfica para as plantas de café, pois permitiu maiores produtividades do que a das plantas em cultivo solteiro (T5) e do que as localizadas na face norte (Figura 1). Conforme se observa na Figura 3, num dia ensolarado de inverno em Londrina as temperaturas das folhas dos cafeeiros sem sombra (T5) ultrapassaram os 32°C, enquanto que as plantas no sul das filas de seringueiras apresentaram valores mais favoráveis ao desempenho fotossintético das plantas. Na região de Londrina, apesar de apresentar temperaturas médias adequadas ao cultivo do cafeeiro, ocorrem temperaturas excessivas durante algumas horas do dia, mesmo no período de inverno. Isso indica que um sombreamento moderado pode beneficiar a lavoura de café nessas condições.

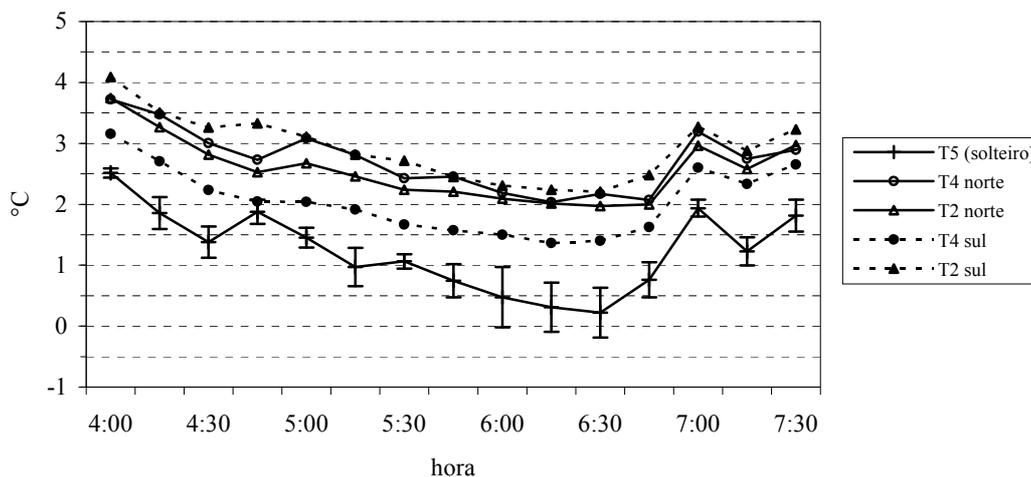


Figura 5. Temperatura das folhas de café durante as horas mais frias de um dia de inverno nos lados norte (T4 norte e T2 norte) e sul (T4 sul e T2 sul) das filas de seringueira nos tratamentos T2, T4 e T5 (café solteiro).

4. CONCLUSÕES

A orientação leste-oeste das filas de seringueiras no consórcio agroflorestal café x seringueira interfere na quantidade de radiação solar recebida durante o ano pelas plantas de café situadas no limite das copas das árvores. A redução da temperatura das folhas dos cafeeiros favoreceu a produtividade das plantas situadas no lado sul das linhas de seringueira, indicando que, nas condições climáticas de Londrina, o sombreamento pode aumentar a produtividade dos cafeeiros. A proteção dos cafeeiros contra geada propiciada pelas copas das árvores independe da orientação das linhas de plantio das seringueiras.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

CAMARGO, A.P. O clima e a cafeicultura no Brasil. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.11, n.126, p.13-26, 1985.

CARAMORI, P.H.; CAVIGLIONE, J.H.; WREGGE, M.S.; GONÇALVES, S.L.; FARIA, R.T.; ANDROCIOLI FILHO, A.; SERA, T.; CHAVES, J.C.D.; KOGUSHI, M.S. Zoneamento de riscos climáticos para a cultura do café (*Coffea arabica* L.) no Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.9, n. 3, p. 486-494, 2001.

CARAMORI, P.H.; MANETTI FILHO, J.; LEAL, A.C.; MORAIS, H. **Geada: técnicas para proteção dos cafezais**. Londrina: IAPAR, 2000. 36 p. (Circular, 112).

DAMATTA, F.M. Ecophysiological constraints on the production of shaded and unshaded coffee: a review. **Field Crops Research**, v. 86, p. 99-114, 2004.

IAPAR. **Cartas climáticas do Estado do Paraná**. Londrina, 2000. 1 CD-ROM.