

# AVALIAÇÃO DOS COMPONENTES DE PRODUÇÃO DE CAFEEIROS SOMBREADOS EM DIFERENTES ÉPOCAS

Heverly MORAIS<sup>1,2</sup> e-mail: [heverly@iapar.br](mailto:heverly@iapar.br), Paulo Henrique CARAMORI<sup>1</sup>, Mirian Sei KOGUSHI<sup>1,2</sup> e Ana Maria de Arruda RIBEIRO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Agrônomo de Paraná (IAPAR), Londrina, PR, <sup>2</sup>Universidade estadual de Londrina (UEL), Londrina, PR.

## Resumo:

A arborização de cafeeiros é uma técnica bem sucedida, que vem sendo utilizada para amenizar condições climáticas extremas. Nas regiões sujeitas às geadas, o período de maior probabilidade de ocorrência coincide com a fase de indução e diferenciação floral. Assim, ao mesmo tempo em que é necessária a proteção com árvores, também é fundamental um nível adequado de radiação para não comprometer a produção. Neste trabalho estuda-se o efeito de diferentes épocas de sombreamento sobre o desenvolvimento reprodutivo de *Coffea arabica* da variedade IAPAR 59, em Londrina, PR, a fim de verificar as épocas mais críticas em que o sombreamento exerce maior interferência na produção. Os dados preliminares mostram uma correlação positiva entre a produção de frutos ainda na planta e o sombreamento com malhas de sombreamento do tipo “sombrite” com 50% de porosidade. Constataram-se maior número de frutos abortados a pleno sol e maior desenvolvimento dos frutos localizados na face norte. Durante o período experimental não houve geadas ou temperaturas baixas significativas que comprometessem a produção.

Palavras-chave: *Coffea arabica*, frutificação, arborização, desenvolvimento reprodutivo.

## EVALUATION OF PRODUCTION COMPONENTS OF COFFEE PLANTS SHADED IN DIFFERENT PERIODS

### Abstract:

Coffee shading is a very successful technique that has been used to minimize extreme climatic conditions. In regions with frost, the period when frozen temperatures are likely to occur may coincide with the period of floral induction and differentiation. Therefore, at the same time that it is necessary to provide plant protection, it is also fundamental to maintain a certain level of radiation that does not compromise coffee production. In this research, the effect of different periods of shading on reproductive development of *Coffea arabica* cultivar IAPAR 59 has been investigated in Londrina, PR, Brazil. The goal is to identify the most critical periods when shade could significantly reduce coffee production. The preliminary data have shown a positive correlation between fruit production under 50% screen protection. There were a highest number of aborted fruits under full sunlight and faster fruit growing on the north facing side of the coffee plants. During the experimental period there were no frosts or low temperatures that could compromise coffee production.

Key words: *Coffea arabica*, fructification, arborization, reproductive development.

## Introdução

Para o sucesso na atividade agrícola é importante o conhecimento dos fatores que controlam os processos fisiológicos das plantas relacionados à fotossíntese, floração e frutificação. Charles-Edwards (1982) ressalta a interceptação e eficiência do uso da luz solar como um desses determinantes fisiológicos. Chartzoulakis et al. (1993) afirmam que a produtividade depende fundamentalmente da quantidade de absorção e utilização da radiação fotossinteticamente ativa.

Sistemas Agroflorestais de cafeeiros têm sido alvo de muitos estudos, devido ao seu elevado potencial de viabilização de sistemas de produção sustentáveis. Nesses sistemas o dossel formado pela espécie de porte mais alto intercepta parte da radiação solar durante o dia, amenizando as altas temperaturas e à noite impede os resfriamentos intensos, decorrentes da menor perda de radiação eletromagnética de ondas longas emitidas pelos componentes do sub-bosque e interceptadas pela copa das árvores. Arborização de cafeeiros com grevilea, bracinga, leucena, seringueira, pinus e guandu gigante entre outras, tem sido utilizada na região sul e sudeste do Brasil, com resultados satisfatórios para a minimização de danos provocados por geadas.

Do ponto de vista produtivo, há controvérsia se cafeeiros produzem mais sob sombra manejada ou a pleno sol. Todavia, todos concordam que níveis muito baixos de radiação provocam alterações nos processos anatômicos, fisiológicos e vegetativos, com reflexos diretos no potencial produtivo da planta. Com relação a esse fato, Willey (1975) mostrou que sob condições de sombreamento denso a radiação fotossintética é retida pela copa das árvores. Beer (1992) detectou um efeito negativo do aumento da densidade do sombreamento na produção de café cereja. Chartzoulakis et al. (1993) observaram que o sombreamento excessivo do dossel reduz a atividade fotossintética das folhas sombreadas. Em estudo com sombreamento denso de guandu para proteção de cafeeiros contra geadas, Morais (2003) observou considerável diminuição na produção. Nas regiões sujeitas às geadas, o período de maior probabilidade de ocorrência coincide com o período de indução floral. Assim, ao mesmo tempo em que é necessária a proteção com coberturas, é também fundamental

um nível adequado de radiação para não comprometer a produção. Portanto o desafio é encontrar um manejo ótimo de sombreamento.

O objetivo deste trabalho é manejar as épocas de sombreamento e o tempo de cobertura, durante o período de inverno, para se ter evidências dos limites, tendências e efeitos do sombreamento no desenvolvimento reprodutivo do cafeeiro.

## Material e Métodos

Estão sendo avaliados, na área experimental do IAPAR em Londrina, PR, cafeeiros da espécie *Coffea arabica* da cultivar IAPAR 59, plantados em junho de 1993 em um espaçamento de 2,5 m entre linhas e 1,5 m entre plantas, com duas plantas/cova. Em outubro de 2000 os cafeeiros foram rececados em decorrência de geada. Malhas de sombreamento do tipo “sombrite” com 50% de porosidade foram utilizadas para cobrir os cafeeiros em diferentes épocas: abr/04, mai/04, jun/04 e ago/04, mantendo-se um tratamento sem cobertura para comparação. As coberturas de todos os tratamentos foram retiradas no dia 01/10/2004. O delineamento experimental utilizado foi em blocos inteiramente casualizados, com quatro repetições. Cada parcela foi composta por 12 plantas, das quais foram avaliados dois ramos produtivos fixos, localizados no terço superior de quatro plantas. As avaliações foram feitas através de observações visuais externas do tamanho e quantidade dos frutos. As avaliações dos componentes de produção foram realizadas em 27/09/05, 20/10/04, 09/11/04, 24/11/04, 15/12/04, 27/01/05. As variáveis avaliadas foram: número de flores, número de frutos e número de frutos abortados. Os dados foram submetidos à comparação de médias. Durante o período analisado foram monitoradas a radiação solar global e fotossintética e a temperatura do ar e das folhas, utilizando sensores digitais acoplados a um coletor automático. O balanço hídrico no período foi avaliado através do software SMA, utilizando o modelo SIMBA (IAPAR, 2004).

## Resultados e Discussão

O sombreamento dos cafeeiros nas diferentes épocas não influenciou na época da floração ou na quantidade de flores. Houve três períodos de florescimento, e em todos os tratamentos eles se concentraram nas mesmas épocas. Para o número total de flores, não ocorreu diferença entre os tratamentos (Figura 1).

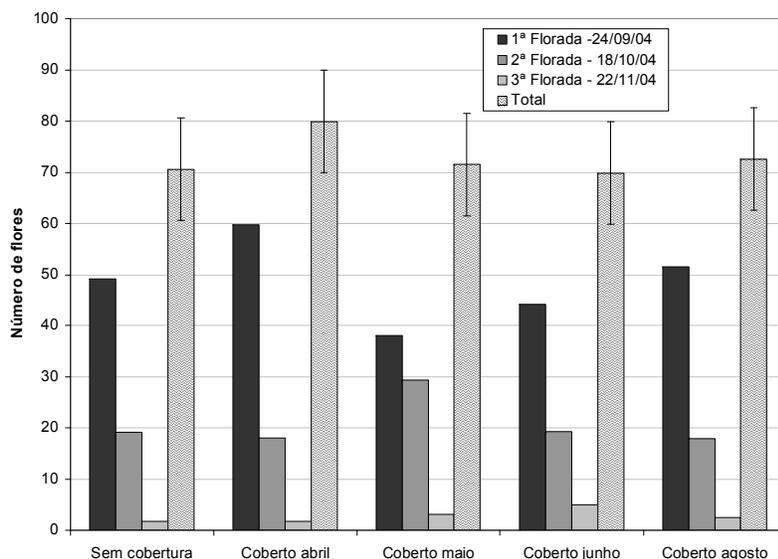


Figura 1. Número médio de flores por ramo em cafeeiros sombreados em diferentes épocas.

Com relação à fase de frutificação, o sombreamento dos cafeeiros em diferentes épocas influenciou na quantidade de frutos na planta. Na Figura 2 são apresentados os resultados da avaliação realizada em 27/01/2005. É marcante a diferença de frutos nas diferentes faces da planta. Independente de tratamento, a face norte, que é a que recebe mais radiação solar no decorrer do dia, apresenta maiores quantidades de frutos comparados à face sul da planta, que recebe menos radiação.

Observa-se que nos cafeeiros sob as coberturas, há maior número de frutos que nos cafeeiros cultivados a pleno sol. Isso ocorreu devido à alteração do microclima dos cafeeiros provocado pelo sombreamento artificial. A tela de sombrite interceptou cerca de 64% da radiação solar global (Figura 3). Isso atenuou as temperaturas altas (Figura 4), propiciando um ambiente mais adequado ao cultivo dos cafeeiros, uma vez que tal espécie, originária de condições de sub-bosques, encontra no sombreamento um habitat favorável ao seu crescimento e desenvolvimento. Na Figura 5 observa-se que as temperaturas ocorridas nos meses de agosto e setembro foram notadamente elevadas, chegando a valores próximos

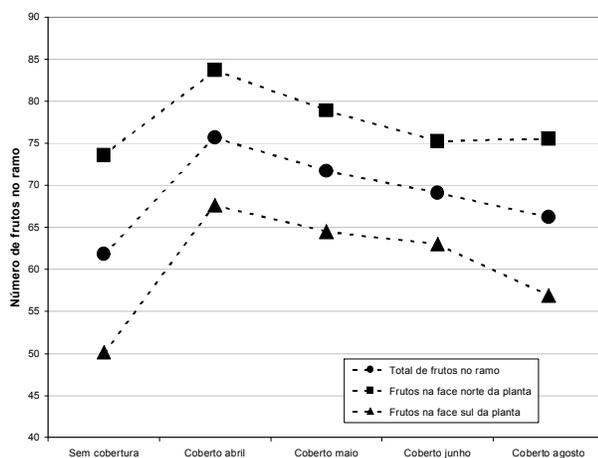


Figura 2. Número de frutos por ramo em cafeeiros sombreados em diferentes épocas.

às temperaturas máximas históricas. Paralelamente, ocorreu déficit hídrico entre 20 de julho e 10 de outubro de 2004. Houve somente uma chuva em meados de setembro que induziu o florescimento, mas não foi suficiente para suprir a necessidade de água das plantas (Figura 6). A ausência de chuva nesse período fez com que a água disponível no solo atingisse níveis muito baixos. Assim, as plantas sob sombrite foram beneficiadas com temperaturas mais amenas e menores índices de evapotranspiração. Ao contrário, as plantas cultivadas a pleno sol, sob alta incidência de radiação e temperaturas mais elevadas tiveram evapotranspiração mais acentuada, maior estresse e significativa porcentagem de abortamento de frutos (18%). Os demais tratamentos tiveram em torno de 5 a 8% de frutos abortados. Segundo Rodríguez et al. (1999), as altas temperaturas registradas quando o cafeeiro é cultivado a pleno sol provocam diminuição nos níveis de carboidratos, influenciando a duração das folhas de café. Isso afeta a quantidade de frutos, pois estes são importantes demandantes de carboidratos. Não houve, durante o período experimental, geadas ou temperaturas baixas significativas que comprometessem a produção.

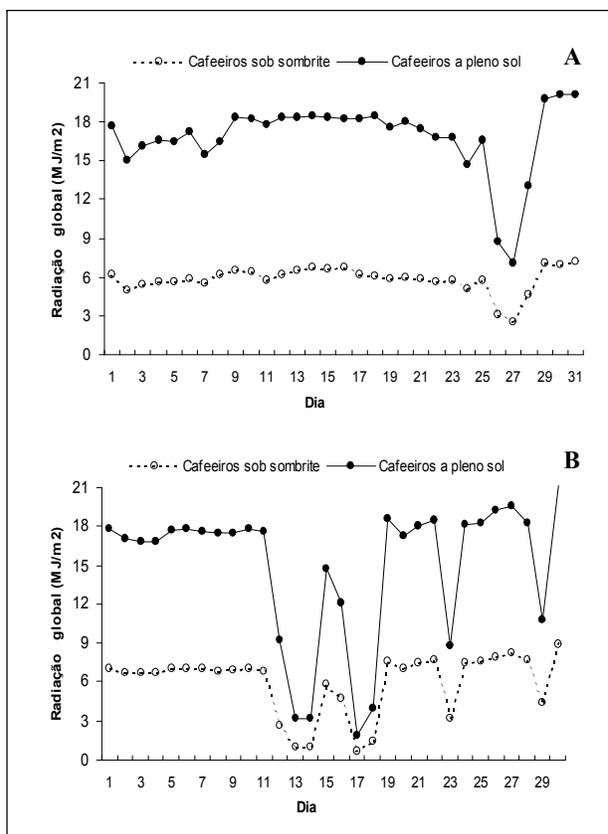


Figura 3. Radiação solar diária nos meses de Agosto (A) e Setembro (B) de 2004.

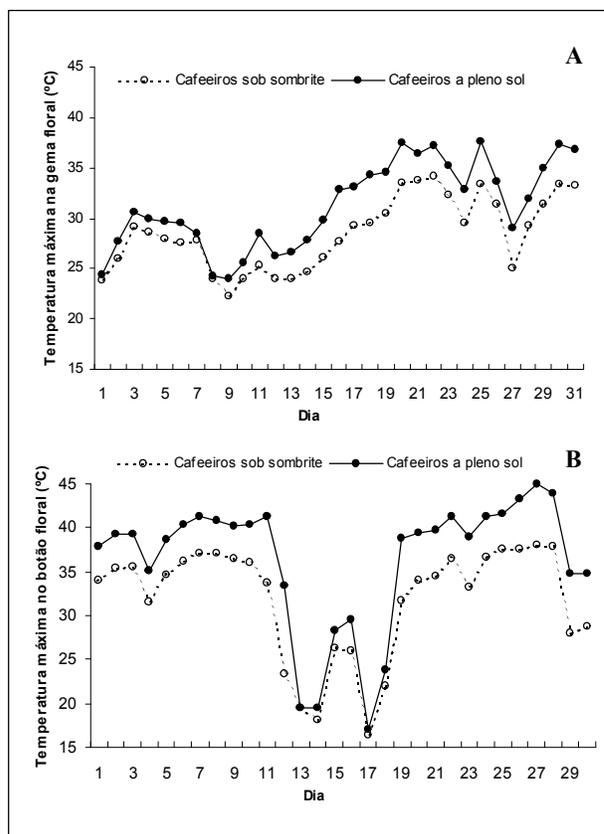


Figura 4. Temperatura máxima diária do botão floral nos meses de Agosto (A) e Setembro (B) de 2004.

Muitos trabalhos mostram decréscimo na produção de cafeeiros sob arborização permanente, quando comparado ao cultivo a pleno sol. Todavia, a produção de cafeeiros sombreados depende do tipo, tempo e época de sombreamento, bem como das condições climáticas vigentes. Particularidades deste trabalho, como cobertura feita com tela de sombrite (não houve competição por água); cobertura sazonal (período curto de sombreamento); sombreamento somente na época do desenvolvimento da gema floral (as folhas já estavam formadas e definidas); temperaturas elevadas; e longo período de déficit hídrico, favoreceu os processos e reações fisiológicas no desenvolvimento dos frutos das plantas sombreadas.

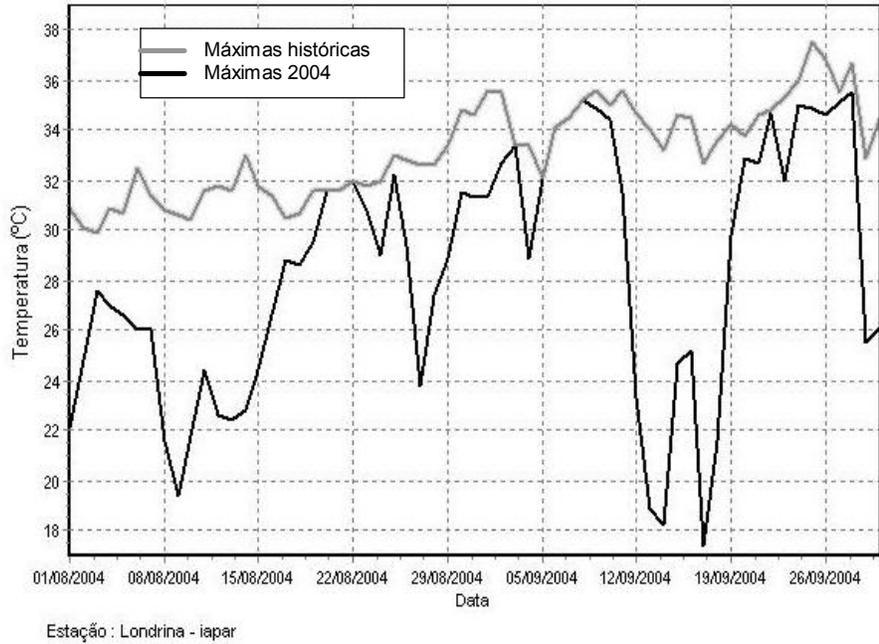


Figura 5. Temperaturas máximas históricas (média das máximas diárias de 1976 a 2004) e temperatura máxima diária absoluta de agosto e setembro de 2004 em Londrina, PR.

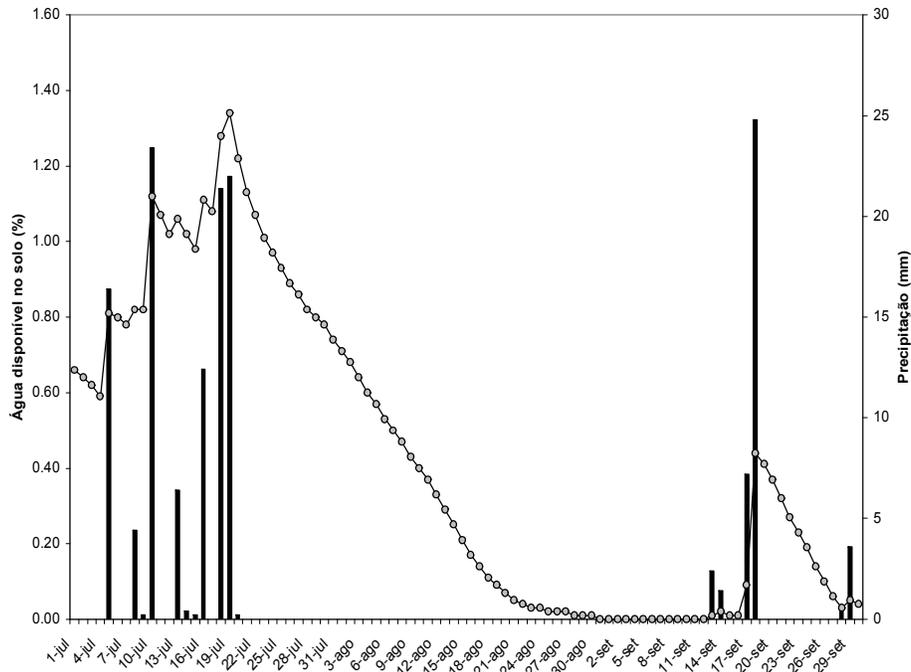


Figura 6. Água disponível no solo na zona radicular do cafeeiro (60 a 80 cm de profundidade) e precipitação no período de julho a setembro de 2004.

## Referências bibliográficas

- Beer, J. W. (1992) *Production and competitive effects of the shade trees Cordia alliodora and Erythrina poeppigiana in an agroforestry system with Coffea arabica*. Tese (Doutorado), University of Oxford, England.
- Charles-Edwards, D. A. (1982) *Physiological determinants of crop growth*. Australia, Academic Press. 161p.
- Chartzoulakis, K.; Therios, I.; Noitsakis, B. (1993) Effects of shading on gas exchange, specific leaf weight and chlorophyll content in four kiwifruit cultivars under field conditions. *Journal of Horticultural Science*, 68(4):605-611.
- IAPAR (2004). Monitoramento Agroclimático do Paraná. Disponível em: [www.iapar.br/sma](http://www.iapar.br/sma). Acesso em: 10/10/2004.
- Morais, H. (2003) *Efeitos do sombreamento de cafeeiros (Coffea arabica L.) com guandu (Cajanus cajan (L.) Millsp.) no norte do Paraná*. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual de Londrina, Londrina.
- Rodriguez L. A.; Orozco, V.; Velasco, E.; Medina, R.; Verdecia, J.; Fonseca, I. (1999) Niveles óptimos de radiación solar y su relación con el crecimiento vegetativo, desarrollo foliar y la productividad del cafeto (*Coffea arabica* L.). *Cultivos Tropicales*, 20(4):45-49.
- Wiley, R. W. (1975) The use of shade in coffee, cocoa and tea. *Horticultural Abstract*, 45:791-798.