

MICROCLIMA DE CAFEZEIROS DURANTE O INVERNO EM DOIS ESPAÇAMENTOS DE PLANTIO¹

Heverly Morais², Juliana Carbonieri³, Tumoru Sera⁴, Gustavo H. Sera², Joaquim André⁵

¹ Trabalho financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café – Consórcio Pesquisa Café

² Pesquisador, DSc, IAPAR, Londrina, PR, heverly@iapar.br

³ Bolsista Fundação Araucária, MSc, IAPAR, Londrina, PR

⁴ Pesquisador, DSc, IAPAR, Londrina, PR

⁵ Assistente de Ciência e Tecnologia, IAPAR, Londrina, PR

RESUMO: O objetivo desse trabalho foi avaliar o microclima de cafeeiros no sistema adensado, em dois espaçamentos na linha de plantio. O estudo foi realizado no campo experimental do Instituto Agrônomo do Paraná, em Londrina, PR. O delineamento experimental foi constituído por 32 cultivares em parcelas de dez plantas com uma planta por cova, em dois espaçamentos: 2,5 x 0,5m (8000 plantas/ha) e 2,5 x 1,0m (4000 plantas/ha). O experimento foi implantado em novembro de 2006. Foram monitoradas nos meses de julho e agosto de 2013 através de duas estações meteorológicas automáticas posicionadas no centro de cada espaçamento, as seguintes variáveis microclimáticas: temperatura do ar, folha e solo; umidade do ar e velocidade do vento. Houve alteração em algumas variáveis microclimática em cafeeiros adultos com espaçamentos 2,5 x 0,5m e 2,5 x 1,0m durante o período do inverno. A temperatura e umidade relativa do ar não são variáveis críticas para cafeeiros nos espaçamentos e período avaliado. A temperatura do solo foi maior nos cafeeiros plantados em menor espaçamento. A velocidade do vento foi 48% inferior no sistema mais adensado.

Palavras-Chave: arranjo de plantas, densidade de plantio, temperatura, umidade do ar e velocidade do vento.

MICROCLIMATE COFFEE PLANTS DURING WINTER IN TWO PLANTING SPACINGS

ABSTRACT: The purpose of this study was to evaluate the microclimate during winter of coffee in the high density system, in two spacings in the row. The study was conducted at the experimental field of The Agronomic Institute of Paraná, Londrina, PR, Brazil. The experiment consisted of 32 cultivars in plots of ten plants with one plant per hole in three spacings: 2.5 x 0.5 m (8000 plants / ha) and 2.5 x 1.0 m (4000 plants / ha). The experiment was established in November 2006. Were monitored in July and August of 2013 through two automatic weather stations positioned in the center of each spacing, the following microclimatic variables: air, soil and leaves temperature; air humidity and wind speed. The results showed that the increase of density planting in the row (2.5 x 0.5 m) modified the microclimate, during winter. The temperature and relative humidity are not critical variables for coffee in spacing and period. The ground temperature was higher in smaller spacing planted in coffee. The wind speed was 48% lower in density system.

Key words: arrangement of plants, planting density, temperature, air humidity and wind speed

INTRODUÇÃO

No início da cafeicultura paranaense, o sistema tradicional de cultivo utilizava plantio em covas com espaçamentos largos (4m x 4m), com enfoque em altas produtividades por planta. Peculiaridades da época como alta fertilidade natural do solo, cultivares de porte alto e a exploração de culturas anuais intercalares justificavam a adoção dessa prática. A partir da década de 1990, com a disponibilidade de novas tecnologias, o café começou a ser plantado no sistema adensado. O cafeeiro, tolerante ao sombreamento moderado devido sua origem sob sistemas florestais na África, provido geneticamente de baixa saturação luminosa e com baixas taxas de assimilação líquida de CO₂ (CEULEMANS & SAUGIER, 1991), adaptou-se muito bem em sistemas de maiores auto-sombreamentos. A pesquisa também desenvolveu cultivares de menor porte e com altas produtividades em espaçamentos menores. Com isso, o ganho de produção por área foi muito maior, além do menor depauperamento da planta, maior proteção do solo e de intempéries climáticas. Atualmente os plantios de café no estado Paraná são feitos totalmente no sistema adensado.

A cultura do café possui inúmeras possibilidades de disposição de uma mesma população de plantas, combinando-se os muitos espaçamentos possíveis entre as linhas, com as distâncias entre as covas nas linhas de plantio. Muitos esforços de pesquisas têm sido despendidos para encontrar o melhor espaçamento adensado. A definição do melhor espaçamento depende do clima, cultivares e linhagens, tratos culturais, fertilidade do solo, podas, mecanização, relevo, etc. (ANDROCIOLI FILHO, 2002). Atualmente se tem preferido espaçamentos que permitam o tráfego de máquinas na entrelinha devido à escassez de mão-de-obra na colheita, aumentando-se o número de plantas na linha.

A densidade de plantio altera o microclima e, conseqüentemente, a arquitetura e crescimento das plantas, que por sua vez pode alterar a fisiologia e a produção. Quanto mais adensado, menor a radiação solar incidente, provocando mudanças na temperatura, umidade e vento no interior do dossel. Outro fator que pode variar de acordo com a densidade de plantas de café é a disponibilidade de água no solo (CARVALHO et al., 2006).

No sistema adensado há grande quantidade de fatores e variáveis envolvidas, bem como complexidade na interação entre eles, além de frequentes aperfeiçoamentos de tecnologias, como novas cultivares, técnicas de irrigação, sistema de arborização, etc. Tudo isso faz com que ainda haja demanda de estudos para encontrar o melhor espaçamento. O objetivo desse trabalho foi avaliar o microclima durante o inverno em cafeeiros sob dois espaçamentos de plantas na linha de plantio.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no campo experimental do Instituto Agrônomo do Paraná, em Londrina, PR (23°23'S; 51°11'W; 610m). O clima da região é do tipo Cfa, descrito como clima subtropical úmido com verão quente, segundo a classificação de Köppen. A temperatura média anual é de 21 °C, a média do mês mais quente é 24 °C (janeiro) e a média do mês mais frio é 17 °C (junho). A precipitação média anual é de 1.600 mm (IAPAR, 2013). O tipo de solo é Latossolo Vermelho Eutroférico (EMBRAPA, 1999).

O delineamento experimental foi constituído por 32 cultivares em parcelas de dez plantas com uma planta por cova, em dois espaçamentos: 2,5 x 0,5m (8000 plantas/ha) e 2,5 x 1,0m (4000 plantas/ha), com uma repetição por tratamento. O experimento foi implantado em novembro de 2006.

Para o preparo do solo foram adicionadas três toneladas de calcário dolomítico por hectare, seguido de escarificação e aração. Posteriormente o solo foi sulcado e adicionado por metro linear 200 g de calcário dolomítico, 200 g de superfosfato simples, 100 g de cloreto de potássio e 5 litros de palha de café, os quais foram misturados com batedor de sulco mecanizado. As adubações minerais de formação e produção foram realizadas segundo as recomendações técnicas do IAPAR para a cultura do café.

Por meio de estações meteorológicas automáticas, instaladas entre duas linhas centrais de cada densidade de planta (2,5 x 0,5m e 2,5 x 1,0m), monitorou-se o microclima dos cafeeiros durante os meses de julho e agosto de 2013. As variáveis avaliadas foram: umidade e temperatura do ar, por meio do sensor modelo HMP45C (ref. com. Campbell Sci., Logan, EUA), posicionado a 1,20 m de altura do solo; velocidade do vento, por meio do sensor modelo 014 Met-one (ref. com. Campbell Sci., Logan, EUA), posicionado a 1,20 m de altura do solo; temperatura foliar por meio do sensor termopar do tipo cobre-constantan fixado em uma folha na porção abaxial da mesma de um ramo voltado para a face oeste da planta e situado na porção mediana do cafeeiro, correspondendo ao segundo par de folha do ramo plagiotrópico a contar do ápice e; temperatura do solo com sensor do tipo termistor modelo 107 (ref. com. Campbell Sci., Logan, EUA) colocados no solo a 5 cm de profundidade, na projeção da copa e posicionados na face oeste das plantas de cafeeiros. Os sensores foram conectados a um sistema automático de aquisição de dados (ref. com. Campbell Sci., Datalogger CR1000), pelo qual obteve-se dados médios a cada 15 minutos para as variáveis temperatura (ar, folha e solo) e velocidade do vento, e médias diárias para a variável climática umidade relativa do ar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas figuras 1 e 2 são apresentados os dados de temperatura da folha e do ar, respectivamente, nas duas densidades de plantio e durante períodos de resfriamento e aquecimento intenso durante o inverno de 2013. Observa-se que tanto as temperaturas mínimas nos períodos frios (Figura 1A e 2A) como as temperaturas máximas nos dias quentes (Figura 1B e 2B) foram similares nos dois espaçamentos. Isso indica que em cafeeiros adultos, a temperatura não é uma variável crítica no período de inverno, entre os espaçamentos estudados. Moraes et al. (2011) avaliando este mesmo experimento no período do verão também não encontraram variações nas temperaturas máximas entre os espaçamentos. No entanto, as temperaturas mínimas foram maiores no sistema mais espaçado. Os autores atribuem ao fato das altas temperaturas do verão e a maior penetração de vento nesta densidade de plantio, transportando o ar quente e diminuindo a umidade do ar.

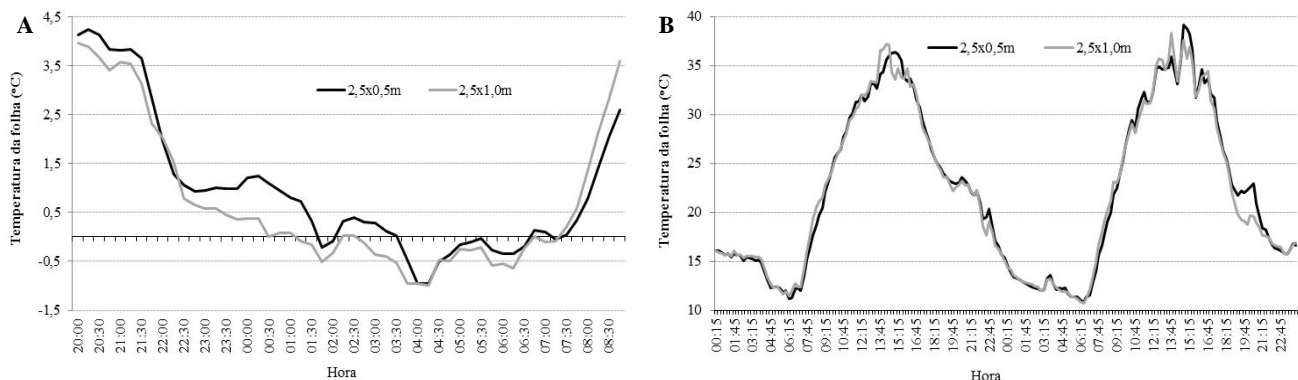


Figura 1. Temperatura da folha de cafeeiros com espaçamentos 2,5 x 0,5m e 2,5 x 1,0m, em dia de geadas (A) e dias quentes (B) durante o inverno. Londrina, 23 e 24 de julho de 2013 (A) e 22 e 23 de agosto de 2013 (B).

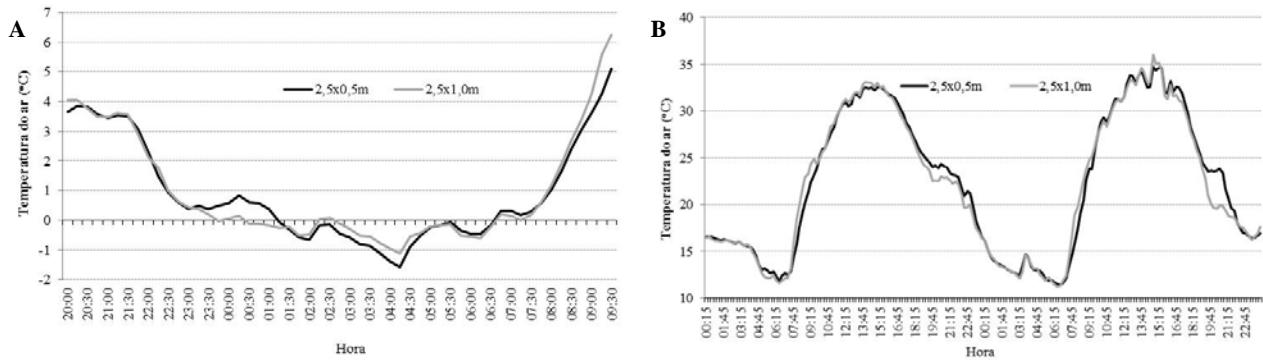


Figura 2. Temperatura do ar nas entrelinhas de cafeeiros com espaçamentos 2,5 x 0,5m e 2,5 x 1,0m, em dia de geada (A) e dias quentes (B) durante o inverno. Londrina, 23 e 24 de julho de 2013 (A) e 22 e 23 de agosto de 2013 (B).

A umidade do ar apresentou valores ligeiramente mais elevados (3%) nos cafeeiros com maior espaçamento (Figura 3). Os valores médios dessa variável foram de 73% e 76% nos espaçamentos 2,5 x 0,5m e 2,5 x 1,0m, respectivamente.

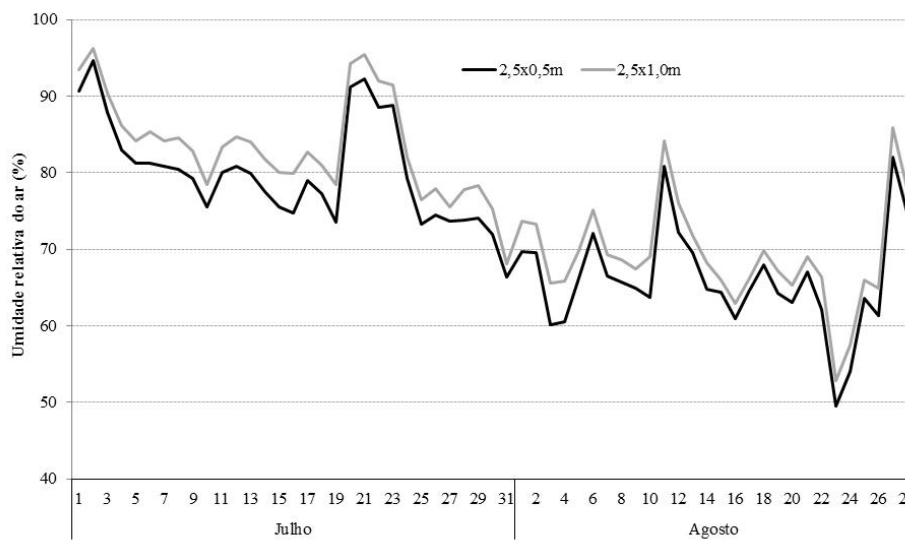


Figura 3. Média diária da umidade relativa do ar nas entrelinhas de cafeeiros com espaçamentos 2,5 x 0,5m e 2,5 x 1,0m, durante o inverno. Londrina, 01 de julho a 28 de agosto de 2013.

A temperatura do solo foi mais elevada no sistema mais adensado, principalmente nos dias frios do inverno (Figura 4). Isso ocorreu porque devido ao maior efeito de autoproteção no sistema mais adensado, evitando a perda de calor do solo para a atmosfera. O solo funciona como um estabilizador do balanço térmico de um local, absorvendo uma considerável quantidade de calor durante o dia e se resfriando durante a noite. Sob a vegetação mais densa, esse equilíbrio é mais eficiente, com menores oscilações térmicas, pois, durante o dia está protegido contra as fortes radiações e durante a noite contra a perda de radiação térmica (LARCHER, 2000).

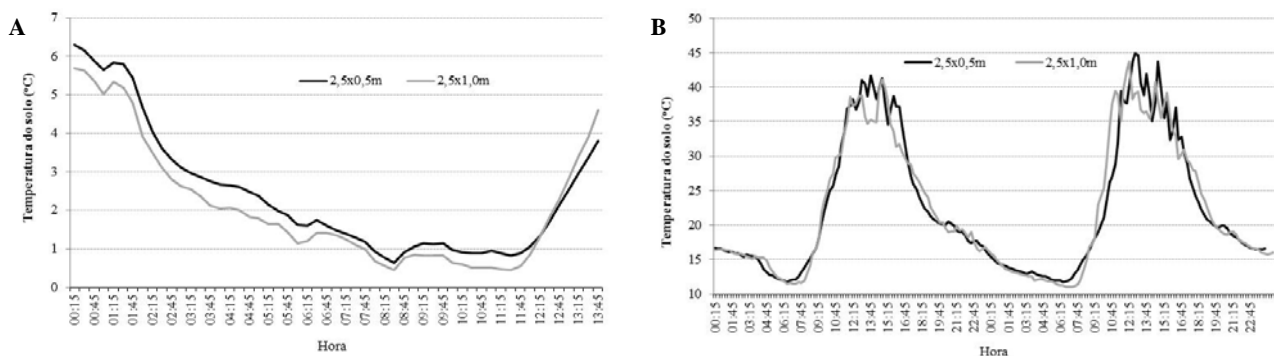


Figura 4. Temperatura do solo em cafeeiros com espaçamentos de 2,5 x 0,5m e 2,5 x 1,0m, em dia de geada (A) e dias quentes (B) durante o inverno. Londrina, 23 e 24 de julho de 2013 (A) e 22 e 23 de agosto de 2013 (B).

A velocidade do vento foi, em média, 48% menor no sistema mais adensado (Figura 5). Valores aproximados (50%) foram encontrados na mesma área experimental nas avaliações durante o período de verão (MORAIS et al, 2011).

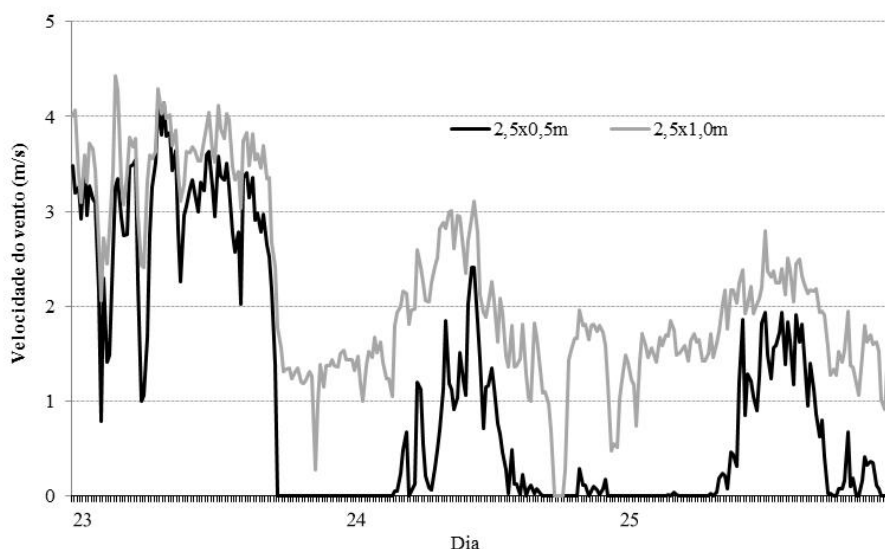


Figura 5. Velocidade do vento na entrelinha de cafeeiros com espaçamentos 2,5 x 0,5m e 2,5 x 1,0m. Londrina, 23 a 25 de julho de 2013 (A).

CONCLUSÕES

Houve alteração em algumas variáveis microclimática em cafeeiros adultos com espaçamentos 2,5 x 0,5m e 2,5 x 1,0m durante o período do inverno. A temperatura e umidade relativa do ar não são variáveis críticas para cafeeiros nos espaçamentos e período avaliado. A temperatura do solo foi maior nos cafeeiros plantados em menor espaçamento. A velocidade do vento foi 48% inferior no sistema mais adensado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDROCIOLI FILHO, A. **Café adensado espaçamento e cuidado no manejo da lavoura**. Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 2002, 32p. (Circular Técnica, IAPAR, n.121).
- CARVALHO, G.R.; MENDES, A.N.G.; BARTHOLO, G.F.; NOGUEIRA, A.M.; AMARAL, M.A. Avaliação de produtividade de progênies de cafeeiro em dois sistemas de plantio. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.30, n.5, p.838-843, 2006.
- CEULEMANS, R.J.; SAUGIER, B. Photosynthesis. IN: Raghavendra A.S. (Ed). **Physiology of Trees**. New York: John Wiley & Sons, 21-50. 1991.
- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPq, 1999.
- IAPAR. **Médias históricas em estações do IAPAR**. Julho de 2013. Disponível em: http://www.iapar.br/arquivos/Image/monitoramento/Medias_Historicas/Londrina.htm Acesso em 15/07/2013.
- LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos. RIMA. 2000. 531p.
- MORAIS, H., SERA, T., NAGASHIMA, G.T., CARAMORI, P. H., ANDRE, J., MARUR, C. J., SOARES, A. G. G., NAGAI, F. F. Microclima, fisiologia e produção de café em dois espaçamentos de plantio In: VII Simpósio de Pesquisas dos Cafés do Brasil, 2011, Araxá, MG. **Anais...** Simpósio de Pesquisas dos Cafés do Brasil, 2011.