

MODIFICAÇÕES NA COPA DO CAFEIEIRO EM FUNÇÃO DO SOMBREAMENTO EM SISTEMA AGROFLORESTAL DE ALEIA COM SERINGUEIRA

Ciro Abud Righ^{*1}, Aurenny Maria Pereira Lunz^{*2}, Marcos Silveira Bernardes^{*3},
Fabiana Taveiro Camargo⁴ Jose Laércio Favarin^{*3}

¹Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA/USP), e-mail: carighi@yahoo.com, ²Embrapa Acre, e-mail: aurenny@cpafac.embrapa.br, ³Departamentode Produção Vegetal, ESALQ/USP, e-mail: msbernar@esalq.usp.br, jlfavari@esalq.usp.br, ⁴Engenheira Agrônoma MSc em Fitotecnia, e-mail: fabianatcamargo@yahoo.com.br

RESUMO

A radiação solar é um fator importante para o crescimento das plantas, sendo sua disponibilidade às plantas de menor porte grandemente modificada pelas árvores em sistemas agroflorestais (SAFs). Poucos trabalhos direcionados para estudos de modificações de copas de cafeeiros em SAFs foram efetuados no Brasil, onde a maioria das plantações de café são conduzidas em monocultivo (Righi 2005). Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as características da copa de plantas de cafeeiro em função da radiação solar disponível em um sistema agroflorestal de aléia com seringueira. A pesquisa foi conduzida na ESALQ/USP, em Piracicaba-SP. O experimento foi composto de seringueira adulta e cafeeiro plantado em dezembro de 2001 no sub-bosque do seringal, interfaceando as árvores e em monocultivo. Os tratamentos foram constituídos pelo gradiente de irradiância disponível (25, 35, 45, 80 e 100%), formado por linhas de cafeeiros plantados a diferentes distâncias das árvores de seringueira, (aléias). As avaliações foram efetuadas em plantas de cafeeiro, com aproximadamente um ano de cultivo. O cafeeiro demonstrou boa plasticidade, apresentando recursos de adaptabilidade a pouca disponibilidade de radiação com diminuição do IAF e da densidade foliar e modificações na geometria e modo de interceptação e uso da radiação com menor arredondamento de copa, maior altura de tronco e menor volume de copa. De acordo com os resultados obtidos conclui-se que devido a sua capacidade de adaptação a grandes reduções na disponibilidade de luz, o cultivo do cafeeiro em sistemas agroflorestais apresenta boa perspectiva, podendo essa prática ser incentivada.

Palavras-chave: Sistemas agroflorestais; *Coffea arabica*; radiação solar; ecofisiologia.

INTRODUÇÃO

A radiação solar é um fator importante para o crescimento das plantas, sendo sua disponibilidade às plantas de menor porte grandemente modificada pelas árvores em sistemas agroflorestais (SAFs). Poucos trabalhos direcionados para estudos de modificações de copas de cafeeiros em SAFs foram efetuados no Brasil, onde a maioria das plantações de café são conduzidas em monocultivo (Righi 2005).

A estrutura de copa refere-se ao arranjo espacial dos órgãos de uma planta acima da superfície do solo (CAMPBELL & NORMAN, 1989). As copas das plantas desempenham um papel importante no crescimento e na produtividade. A arquitetura da copa das plantas é de grande importância, pois define o tipo de distribuição de seus galhos e folhas, influenciando no modo de interceptação e aproveitamento da radiação disponível sendo fortemente afetada pela sombra (BERNARDES, 1987). Os SAFs podem propiciar uma melhor eficiência e complementaridade espacial e temporal no uso dos recursos naturais disponíveis à produção, como a água, radiação solar e nutrientes. Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as características da copa de plantas de cafeeiro em função da radiação solar disponível em um sistema agroflorestal de aléia com seringueira.

METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida no campo experimental da ESALQ/USP, em Piracicaba-SP (22°42'30" S, 47°38'00" W – altitude 550 m). O experimento foi composto de seringueira do clone PB 235, plantada em dezembro de 1991, no espaçamento de 8,0 x 2,5 m e cafeeiro cv. Obatã IAC 1669-20, plantado em janeiro de 2002, no espaçamento de 3,4 x 0,9 m. Os cafeeiros foram plantados sob diferentes condições de radiação solar, no sub-bosque do seringal, interfaceando as árvores de seringueira (formando aléias) e em monocultivo. Os tratamentos foram constituídos pelo gradiente de irradiância disponível (25, 35, 45, 80 e 100%), formado por linhas de cafeeiros plantados a diferentes distâncias das árvores de seringueira (aléias).

O manejo das culturas foi conduzido conforme as recomendações técnicas para cada espécie, sendo que o cafeeiro foi irrigado por gotejamento. A radiação solar disponível aos cafeeiros foi mensurada com tubos solarímetros (TS-UM-3, Eijkelkamp), instalados acima da copa dos deles e conectados a uma estação automática de coleta de dados (Delta-T Device Inc.).

As avaliações foram efetuadas em plantas de cafeeiro, com aproximadamente um ano de cultivo, sendo as variáveis analisadas: diâmetro do tronco a 5cm do solo; altura da planta; altura do tronco; diâmetro da copa; altura da copa (diferença entre as medidas de altura da árvore e altura do tronco); arredondamento da copa (quociente entre o diâmetro médio e o comprimento da copa, que indica o grau de arredondamento da copa); índice de área foliar; porcentagem de copa (porcentagem da altura da copa sobre a altura da árvore); abertura da copa (porcentagem do diâmetro médio da copa sobre a altura da árvore); projeção da copa (porcentagem do diâmetro médio da copa sobre o diâmetro do tronco); volume da copa (calculado considerando um formato cônico) e densidade foliar (quociente entre a área foliar total pelo volume da copa).

RESULTADOS E REFLEXÃO

Conforme os dados da Tabela 1 é possível observar uma clara modificação nas características da copa dos cafeeiros sob 45% de irradiância disponível. Quase todas as variáveis avaliadas apresentaram uma alteração a este nível, estabilizando-se com o aumento de irradiância. Pode-se perceber assim a existência de dois patamares de valores, observando-se aí uma zona de transição que mostra ser o cafeeiro muito sensível à diminuição da luminosidade a partir de um determinado valor.

O diâmetro do tronco, que é uma variável largamente utilizada em equações alométricas, pois sua mensuração indica claramente a fitomassa das plantas; neste estudo não foi alterado significativamente em irradiâncias superiores a 45%, mas foi muito inferior sob 25% de irradiância.

A densidade foliar foi muito superior nos cafeeiros recebendo cerca de 100% da radiação incidente, apresentando-se duas vezes maior que nas plantas mais sombreadas. A maior densidade foliar nas plantas mais iluminadas comprova a proximidade entre as folhas na copa e a barreira formada frente à alta radiação incidente.

A abertura de copa dos cafeeiros não diferiu muito nas posições avaliadas, parecendo ser um parâmetro conservativo, embora tenha apresentado uma tendência de aumento quando sombreado. Apesar dos cafeeiros encontrarem-se em ambiente com redução da disponibilidade de radiação e ainda, possuírem espaço suficiente entre linhas, o que favoreceria um maior aumento na abertura de copa, as plantas já se tocavam na linha de plantio, obrigando-as a um crescimento em altura.

A nítida, redução da projeção de copa dos cafeeiros com o distanciamento das árvores deveu-se muito mais ao incremento acentuado do diâmetro de seu tronco no mesmo sentido, do que a diferença no diâmetro de copa.

Os cafeeiros apresentaram clara variação na arquitetura da copa, principalmente em sua componente vertical como observado nas diferenças em altura de copa, crescendo com a aproximação das árvores sombreadoras.

A porcentagem de copa evidencia a maior capacidade de investimento das plantas mais iluminadas na captura e utilização da energia radiante. O mesmo padrão de aumento foi seguido no volume de copa, havendo, porém, uma grande inflexão nas distâncias intermediárias. Tais resultados evidenciam a plasticidade da arquitetura de copa do cafeeiro sob diferentes disponibilidades de luz, mostrando padrões diversos de interceptação e uso da luminosidade.

O cafeeiro demonstrou boa plasticidade, apresentando recursos de adaptabilidade a pouca disponibilidade de radiação com diminuição do IAF e da densidade foliar e modificações na geometria e modo de interceptação e uso da radiação com menor arredondamento de copa, maior altura de tronco e menor volume de copa.

RELAÇÃO DO TRABALHO COM A SUSTENTABILIDADE

A utilização do cafeeiro em sistemas agroflorestais pode apresentar inúmeros benefícios, tais como: diversificação da produção, maior biodiversidade e conservação ambiental, redução da bionalidade de produção; redução da incidência de plantas daninhas; maior estabilidade de produção; melhor qualidade do produto final, entre outros. Apesar da importância do sistema de produção de cafeeiro à sombra, as interações entre os fatores climáticos, especialmente a radiação, e seus efeitos no crescimento foram pouco estudados. Dessa forma, ganha relevância o avanço do conhecimento científico nesse tema.

CONCLUSÕES

Para as condições de estudo, conclui-se que devido a sua capacidade de adaptação a grandes reduções na disponibilidade de luz, o cultivo do cafeeiro em sistemas agroflorestais apresenta boa perspectiva, podendo essa prática ser incentivada, principalmente para pequenos e médios produtores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Campbell, G.S.; Norman, J.M. 1989. The description and measurement of plant canopy structure. In: Russel, G.; Marshall, B.; Jarvis, P.G. (eds.) Plant canopies: their growth, form and function. Cambridge University Press, Cambridge, p 1-20. (Campbell & Norman, 1989).

Righi, C.A. Avaliação ecofisiológica do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em sistema agroflorestal e em monocultivo. 2005. 101p. Tese (Doutorado em Agronomia). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2005.

Bernardes, M.S. Fotossíntese no dossel das plantas cultivadas. In: Castro, P.R.C.; Ferreira, S.O.; Yamada, T. (Ed.). Ecofisiologia da produção agrícola. Piracicaba: PATAFOS. 1987, cap. 2, p.13-48.

TABELAS

Tabela 1. Características da copa de cafeeiros em função da disponibilidade de radiação solar.

Fração Irradiância (I/I_0)	Diam. Tronco (mm)	Altura Planta (cm)	Altura Tronco (cm)	Diâmetro Copa (cm)	Altura Copa (cm)	Arredondamento Copa	IAF (m^2/m^2)	(%) Copa	Abertura Copa (%)	Projeção Copa (%)	Volume Copa (cm^3)	Densidade foliar (cm^2/cm^3)
25%	12,48	56,95	23,89	72,39	33,07	2,31	2,00	57,74	127,86	5.812,54	46.453,78	0,20
35%	14,11	59,04	25,60	76,83	33,44	2,47	1,96	56,28	131,19	5.448,60	53.600,82	0,19
45%	18,71	70,67	19,60	81,81	51,06	1,63	3,38	72,13	116,23	4.419,81	92.284,26	0,20
80%	18,22	66,60	20,32	77,49	46,28	1,75	4,84	69,05	116,77	4.306,24	77.219,10	0,35
100%	18,59	61,16	19,38	71,73	41,78	1,74	4,27	68,23	117,76	3.897,39	57.430,59	0,31