

# RADIAÇÃO SOLAR GLOBAL EM CULTIVO CONSORCIADO CAFÉ/BANANA PRATA ANÃ<sup>1</sup>

José Ricardo Macedo PEZZOPANE<sup>2</sup>, Mário José PEDRO JÚNIOR<sup>3</sup>,  
Paulo Boller GALLO<sup>4</sup>, Altino Aldo ORTOLANI<sup>5</sup>

## INTRODUÇÃO

Para a cultura do cafeeiro, o uso de sistemas consorciados visa minimizar a exposição das plantas a riscos climáticos como geadas, excessos de radiação solar, temperaturas elevadas e ventos excessivos. Estas alterações podem contribuir para aumento da sustentabilidade da lavoura (MATIELLO & ALMEIDA, 1991).

A radiação solar é o primeiro elemento meteorológico a ser modificado na consorciação de cultivos. Os estudos microclimáticos realizados em sistemas consorciados necessitam enfatizar medidas de radiação solar, uma vez que este elemento determina a disponibilidade energética para processo como evapotranspiração, aquecimento do ar e solo, além da fotossíntese.

Com o objetivo de dimensionar a atenuação da radiação solar global em sistemas de produção de café consorciado, foram realizadas observações deste elemento em sistema de produção de café consorciado com banana Prata Anã no município de Mococa, SP.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas observações da radiação solar global, durante os meses de outubro de 2001 a setembro de 2002, em experimento de café (cv. IAC-Icatu 4045), com 04 anos de idade, consorciado com banana Prata Anã, no município de Mococa, SP (21° 28' S, 47° 01' W, altitude 665m).

O espaçamento das plantas de café era de 4,0x1,0m e altura aproximada de 1,8 metros, sendo que as bananeiras possuíam espaçamento de 8,0x8,0m, totalizando 156 planta/ha (Figura 1).

A radiação solar global foi obtida com tubos solarímetros, marca Delta T Devices, instalados acima do dossel da cultura de café (1,9 metros de altura). A amostragem foi feita na forma de "grid" de amostragem em quatro pontos do sistema, conforme realizada por WALLACE (1996) em um sistema agroflorestal de Grevílea com milho.

Os sensores foram acoplados a um sistema automático de aquisição de dados (marca Campbell Scientific Inc., modelo CR10X), tendo sido programado para leituras a cada 20 segundos, médias a cada 15 minutos ( $W/m^2$ ) e posterior integração diária ( $MJ.m^{-2}.dia^{-1}$ ). Na Figura 1 é apresentado um esquema com a disposição dos sensores de radiação solar no cultivo consorciado.

Para a representação da radiação solar em um cultivo a pleno sol, foram obtidos dados de incidência de radiação no posto meteorológico situado a aproximadamente 500 metros do experimento.

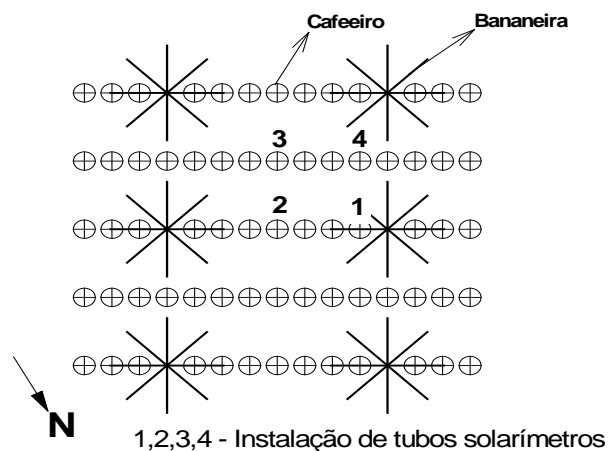


Figura 1. Representação esquemática de instalação de sensores na parcela consorciada.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta a incidência da radiação solar global no posto meteorológico e nos quatro pontos do sistema consorciado no período de outubro de 2001 a setembro de 2002. A Figura 2 apresenta a atenuação, para o mesmo período, da radiação solar global promovida pelas plantas de banana nos quatro pontos do cultivo consorciado, bem como sua média.

Tabela 1. Dados mensais da radiação solar global ( $MJ.m^{-2}.dia^{-1}$ ) no posto meteorológico e no cultivo de café consorciado com banana Prata Anã, no município de Mococa, SP, no período de outubro de 2001 a setembro de 2002.

Mês	Radiação Solar Global ( $MJ.m^{-2}.dia^{-1}$ )					
	Posto Met.	Cultivo Consorciado				Média *
		Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	
Out	21,3	14,8	17,7	18,1	18,5	17,5
Nov	19,4	13,9	18,2	17,7	18,5	17,1
Dez	18,6	10,5	17,4	16,9	17,1	15,6
Jan	20,2	8,9	18,8	18,3	18,6	16,8
Fev	17,5	6,6	14,5	15,5	15,4	13,0
Mar	21,2	8,7	16,3	19,6	19,3	15,7
Abr	20,2	8,3	16,8	19,2	18,0	15,6
Mai	15,1	6,4	11,9	12,8	13,1	11,1
Jun	15,6	6,4	12,8	12,8	14,1	11,5
Jul	14,7	5,5	13,2	12,8	13,0	11,1
Ago	16,7	8,4	15,2	15,0	14,8	13,4
Set	17,2	10,5	13,7	14,7	14,9	13,5

\* Média dos pontos dentro da parcela consorciada

Os dados obtidos mostram que as plantas de banana Prata Anã, utilizadas no sistema de cultivo consorciado promoveram uma atenuação da incidência da radiação solar global sobre as plantas de café. No ponto 1, próximo às plantas de banana,

<sup>1</sup> Parcialmente financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café

<sup>2</sup> Eng. Agrônomo, Doutorando em Física do Ambiente Agrícola - ESALQ/USP. Av. Pádua Dias, 11, CP 9. Piracicaba, SP - CEP: 13418 - 900. e-mail: [jmpezzo@esalq.usp.br](mailto:jmpezzo@esalq.usp.br). Bolsista FAPESP

<sup>3</sup> Eng. Agrônomo, Doutor. APTA - Instituto Agronômico de Campinas. Com Bolsa de Produtividade em Pesquisa - CNPq

<sup>4</sup> Eng. Agrônomo, MSc. Agência Paulista de Tecnologia do Agronegócio (APTA)

<sup>5</sup> Eng. Agrônomo, Doutor. APTA - Instituto Agronômico de Campinas.

a atenuação variou entre 31 e 61%, com maiores valores no período de fevereiro a julho.

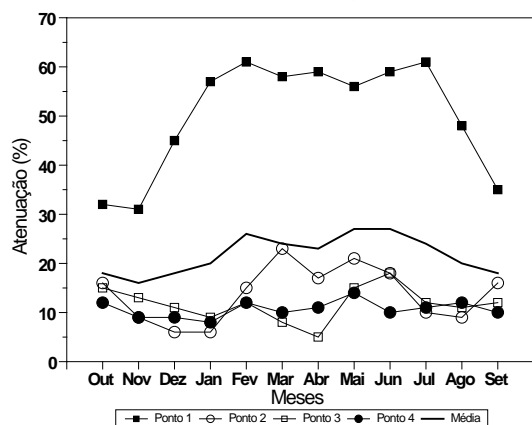


Figura 2. Relação mensal da atenuação da Radiação Solar Global incidente em plantas de café, promovida por plantas de banana em um cultivo consorciado, no período de outubro de 2001 a setembro de 2002, no município de Mococa, SP.

No ponto 2, situado entre duas bananeiras, a atenuação variou entre 6 e 23%, com maiores valores no período de fevereiro a junho. Nos pontos 3 e 4 (linha central de cafeeiros), a atenuação foi menor, com valores mensais sempre inferiores a 20%.

Na média dos quatro pontos de leitura a atenuação variou de 16 a 27%, influenciada principalmente pelo ponto de leitura 1. Convém ressaltar que desbrotas das bananeiras, ocorridas nos meses de dezembro de 2001 e março de 2002 pouco influenciaram a interceptação da radiação solar global, tendo maior influência o segundo período de desbrota (a atenuação sofreu um pequeno decréscimo nos meses de março e abril de 2002).

A dispersão dos dados diários entre os pontos de medida da parcela consorciada (média dos pontos de leitura) e o posto meteorológico esta apresentada na Figura 3. O coeficiente angular (0,79) indica uma atenuação média no ano de 21% promovida pela plantas de bananeira no cultivo consorciado. PEZZOPANE et al. (2001), verificaram uma atenuação da radiação solar global em cultivo de café consorciado com coqueiro anão verde em comparação a cultivo a pleno sol da ordem de 42% ao longo do ano.

A figura 4 mostra a incidência de radiação em dois episódios selecionados no período de amostragem. No dia 06/11/2001 (Fig. 4A) a interceptação de radiação, na média dos quatro sensores, de 15%. Já no dia 15/06/2002 (Fig. 4B) esta interceptação foi mais significativa (média de 29%). Convém ressaltar que o mês de junho foi o que apresentou as maiores interceptações, com média mensal de 27%.

## CONCLUSÕES

Foi verificada uma atenuação média dos valores diários de radiação solar global em cultivo de café consorciado com banana Prata Anã da ordem de 21%, com variação mensal de 16% a 27%.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MATIELLO, J.B., ALMEIDA, S.R. Sistemas de combinação de café com seringueira, no sul de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 17, Varginha, MG, MARA/SNPA, EMBRAPA. **Trabalhos apresentados**. 1991. p. 112-114.
- PEZZOPANE, J.R.M., GALLO, P.B., ORTOLANI, A.A. Radiação solar global em cultivo consorciado café/coqueiro-anão verde. XII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, **Anais**, Fortaleza, p. 795-796, 2001
- WALLACE, J.S. The water Balance of Mixed Tree-crop systems. In: ONG, C.K., HUXLEY, P. (Ed.) **Tree-crop interactions - A physiological approach**, Cab international, 1996. 386 p.

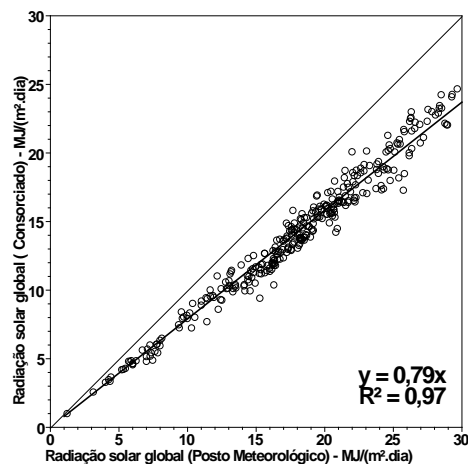


Figura 3. Relação entre a radiação solar global (MJ/(m².dia)) no posto meteorológico e no cultivo de café consorciado com banana Prata Anã (Média dos pontos de leitura), no município de Mococa, SP.

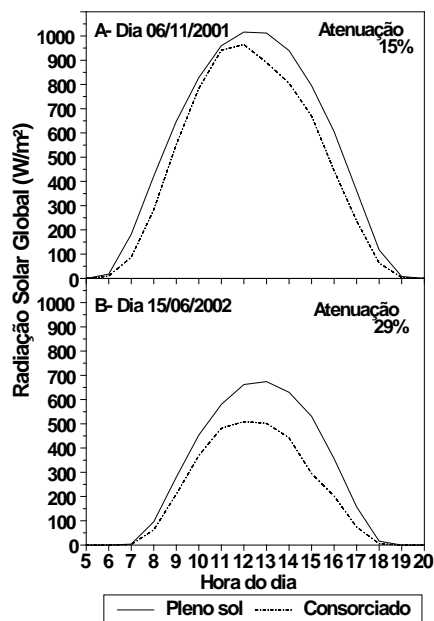


Figura 4. Variação diária da radiação solar global (W/m<sup>2</sup>) no Posto meteorológico e em cultivo de café consorciado com banana Prata Anã, no município de Mococa, SP, nos dias 06/11/2001 (A) e 15/06/2002 (B).