

# RADIAÇÃO FOTOSSINTETICAMENTE ATIVA EM CULTIVO DE CAFÉ CONILON ARBORIZADO COM COQUEIRO ANÃO-VERDE<sup>1</sup>

JOSÉ RICARDO M. PEZZOPANE<sup>2</sup>, MARICLEI MAURÍLIO SIMÕES MARSETTI<sup>3</sup>,  
JOABE MARTINS DE SOUZA<sup>3</sup>, WESLEY RIBEIRO FERRARI<sup>3</sup>,  
JOSÉ DE OLIVEIRA RODRIGUES<sup>3</sup>, JOSÉ EDUARDO M. PEZZOPANE<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Trabalho parcialmente financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq

<sup>2</sup> Pesquisador, EMBRAPA Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, [jricardo@cppse.embrapa.br](mailto:jricardo@cppse.embrapa.br)

<sup>3</sup> Graduando do curso de Agronomia, CEUNES-UFES, São Mateus, ES, [maricleimarsetti@hotmail.com](mailto:maricleimarsetti@hotmail.com)

<sup>4</sup> Professor Adjunto, D.Sc., CCA-UFES, Alegre, ES, [jemp@cca.ufes.br](mailto:jemp@cca.ufes.br)

Apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 22 a 25 de Setembro de 2009 – Minas Centro, Belo Horizonte, MG

**RESUMO:** Medições da radiação fotossinteticamente ativa (RFA) foram realizadas em um cultivo de café Conilon (*Coffea canephora* Pierre) cultivados a pleno sol e consorciados com coqueiro anão verde (*Cocus nucifera* L.), no município de São Mateus, ES nos dias 04/10/2008 e 12/02/2009, com o objetivo de quantificar a transmissividade da RFA em sistema de produção de café arborizado. O comportamento da disponibilidade de RFA na altura das plantas de café foi semelhante nos dois episódios de amostragem. Os resultados obtidos mostraram diferenças na transmissão da RFA dentro do sistema arborizado, com variações de 57 a 86% e 58 a 79% quando comparados os dois episódios de amostragem. A transmissividade média da RFA provocada pelas árvores de coqueiro anão verde foi de 70 e 73% durante as duas épocas de amostragem.

**PALAVRAS-CHAVE:** arborização, microclima, *Coffea canephora*

## PHOTOSSYNTHETICALLY ACTIVE RADIATION IN A COFFEE CROP GROWN SHADED BY GREEN DWARF COCONUT TREES

**ABSTRACT:** Data of photosynthetically active radiation (PAR) were collected in a coffee crop (*Coffea canephora* Pierre) shaded by dwarf green coconut trees (*Cocus nucifera* L.) carried under conditions of São Mateus, Espírito Santo State, Brazil, in days 04/10/2008 and 12/02/2009, aiming at evaluating the reduction of PAR for the different crop conditions. The obtained results showed that the availability of PAR in the height of the coffee plants was similar in two episodes of sampling. The obtained results had inside shown differences in the transmission of PAR in the shaded crop, with variations of 57 to 86% and 58 to 79% when compared the two episodes of sampling. The average transmission of PAR caused by macadamia nut trees varied of 70 to 73% during the two episodes of sampling

**KEY-WORDS:** shade, microclimate, *Coffea canephora*

## INTRODUÇÃO

Em sistemas arborizados e de policultivos, em função da natureza heterogênea de seus componentes, onde diferentes organismos compartilham o mesmo espaço, o ambiente físico afeta e interage de modo complexo ao longo das fases de seu ciclo, com reflexos no crescimento, no manejo e nas interações entre seus componentes.

A radiação solar é um dos principais elementos meteorológicos modificados na consorciação de cultivos e o conhecimento da transmissão é importante, uma vez que a



radiação solar determina a disponibilidade de energia para processos como evapotranspiração, aquecimento do ar e solo e fotossíntese.

Vários autores estudaram o efeito do sombreamento natural no cultivo de café enfocando o microclima (BARRADAS; FANJUL, 1986; BAGGIO et al., 1997; MIGUEL et al., 1995; BEER et al., 1998; PEETERS et al., 2002). Nesses trabalhos, os autores descrevem o sombreamento de maneira qualitativa, quer seja pelo tipo de árvore utilizada ou pela densidade de plantio da cultura intercalar, porém poucos autores determinaram a quantidade de interceptação, como é o caso de Pezzopane et al. (2003a), em um sistema consorciado com coqueiro-anão verde, de Farfan-Valencia et al. (2003), em sistemas arborizados na Colômbia e Pezzopane et al. (2005) em um sistema consorciado com banana Prata Anã.

Com o objetivo de quantificar a transmissão da radiação fotossinteticamente ativa em sistemas de produção de café arborizado, foram realizadas observações em sistema de produção de café a pleno sol e consorciado com coqueiro anão verde no município de São Mateus, ES.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas medidas de radiação fotossinteticamente ativa (RFA) em duas datas (04/10/2008 e 12/02/2009) em um cultivo de café Conilon consorciado com coqueiro anão verde em São Mateus, ES. As plantas de café estavam no espaçamento de 2,0 m entre linha e 1,5 metros entre plantas, e as plantas de coqueiro anão verde estavam no espaçamento de 10 x 10 m, distribuídas no talhão de café. Esta configuração apresenta uma população de aproximadamente 3200 plantas de café/ha e 100 árvores de coqueiro anão verde/ha (Figura 1).

Para medir a RFA livre da interferência das árvores de coqueiro anão (RFA externa) foi instalado um sensor em área externa ao experimento, cuja medição correspondeu a 100% de incidência. No cultivo arborizado, a amostragem da RFA foi realizada com um sensor linear colocado horizontalmente sobre a copa dos cafeeiros, efetuando-se uma medição instantânea, composta de dez leituras em trinta segundos.

A amostragem da RFA no cultivo consorciado foi realizada em cinco posições (tratamentos), situados nas linhas de café entre as linhas de coqueiro (Figura 1), em um total de quatro repetições. Para compor a medida de cada parcela, mediu-se a RFA em três pontos situados no início, meio e final da parcela (P1, P2, P3 da Figura 1). Nos dois dias de amostragens as leituras foram realizadas no período da manhã (entre 9:30 e 10:30 hs.), ao meio dia (entre 11:30 e 12:30 hs.) e no período da tarde (entre 13:30 e 14:30 hs.) visando determinar a interceptação da RFA (relação entre a RFA sobre as plantas de café no cultivo arborizado e a RFA externa) ao longo do dia.

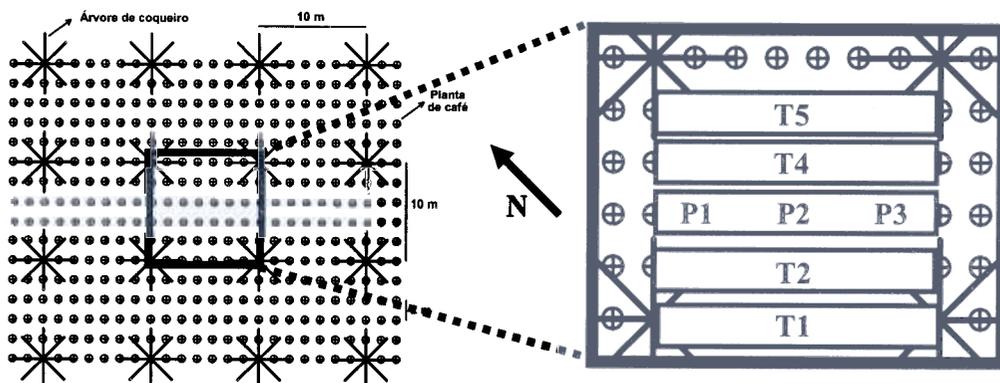


Figura 1. Esquema ilustrativo do talhão de café consorciado com coqueiro anão verde (esquerda) e detalhe (direita) de uma parcela amostral evidenciando os cinco tratamentos e os pontos de amostragem no tratamento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 2 são apresentadas as transmissividades médias dos tratamentos nos horários de leitura no período da manhã, meio-dia e tarde para o dia 04/10/2008. Pelos resultados obtidos verifica-se que as plantas de coqueiro, utilizadas no sistema de cultivo consorciado, promoveram uma atenuação na transmissividade da RFA até a altura das plantas de café. Os valores médios de transmissão mostraram diferenças quando comparados os vários pontos amostrais dentro do sistema consorciado.

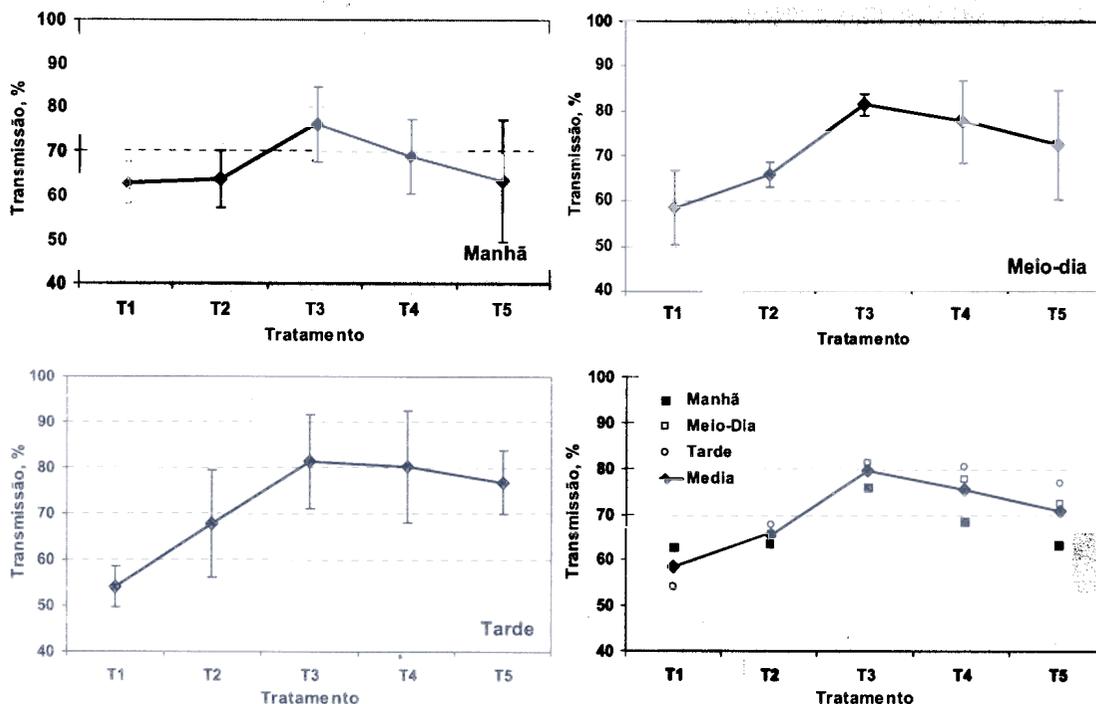


Figura 2. Transmissão da RFA (relação entre a RFA sobre as plantas de café no cultivo arborizado e a RFA externa) em cinco posições em um sistema de café consorciado com coqueiro anão em São Mateus, ES, no dia 04/10/2008 em três horários de leitura, bem como sua média. As barras nos pontos indicam o desvio padrão entre as medidas.

Na leitura do período da manhã a transmissão média foi de 67%, com menores valores para os tratamentos 1, 2 e 5. Nas leituras do meio-dia e período da tarde houve um aumento da transmissão média (71 e 72%), mantendo a mesma tendência entre os tratamentos.

Considerando a média das três leituras, a transmissividade variou dentro do sistema arborizado. Na linha de café situada entre duas plantas de coqueiro, o valor da transmissividade foi de 58%. Considerando o movimento aparente do sol ao longo do dia, este tratamento era o que deveria apresentar maior influencia na transmissividade.

Nas linhas de café próximas as linhas de coqueiro, caracterizadas pelos tratamentos 2 e 5, a transmissividade foi de 66 e 71%, respectivamente. Nas duas linhas centrais os valores de transmissividade foram de 80 e 76%. Considerando uma média de todos os tratamentos ao longo do dia de medidas, o valor de transmissividade da RFA no sistema consorciado foi de 70%.

Na Figura 3 são apresentadas as transmissividades médias dos tratamentos nos horários de leitura no período da manhã, meio-dia e tarde para o dia 12/02/2009. De maneira geral não ocorreram diferenças no padrão de comportamento das transmissividades nos pontos do sistema arborizado. O tratamento 1 continuou a apresentar as menores transmissividades com média de 57% no dia.

Nas linhas de café próximas as linhas de coqueiro, caracterizadas pelos tratamentos 2 e 5, a transmissividade foi de 70 e 68%, respectivamente. Nas duas linhas centrais os valores

de transmissividade foram de 86 e 84%. Considerando uma média de todos os tratamentos ao longo do dia de medidas, o valor de transmissividade da RFA no sistema consorciado foi de 73%.

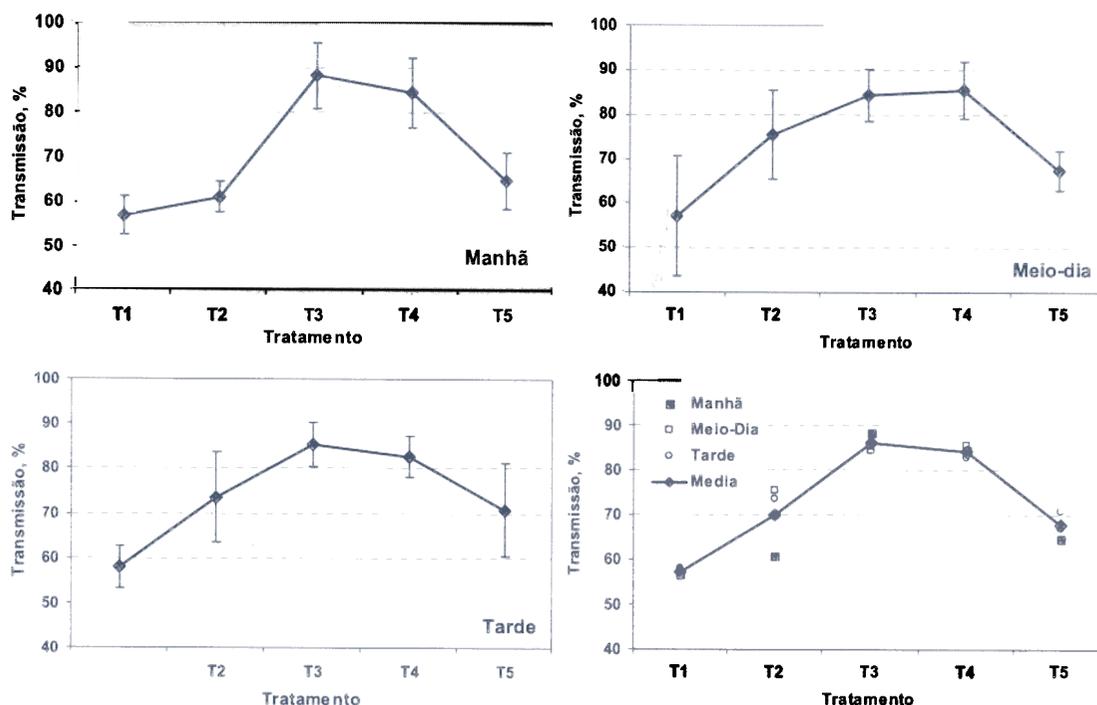


Figura 3. Transmissão da RFA (relação entre a RFA sobre as plantas de café no cultivo arborizado e a RFA externa) em cinco posições em um sistema de café consorciado com coqueiro anão em São Mateus, ES, no dia 12/02/2009 em três horários de leitura, bem como sua média. As barras nos pontos indicam o desvio padrão entre as medidas.

## CONCLUSÕES

1. Devido à característica de arranjo do sistema do plantio de café consorciado com coqueiro anão verde, houve diferença na transmissividade da radiação fotossinteticamente ativa até a altura das plantas de café.
2. Nas condições de amostragem da disponibilidade da radiação fotossinteticamente ativa na altura das plantas de café no sistema arborizado, encontrou-se uma transmissividade média de 70 a 73%, com maiores atenuações no período de primavera em relação ao verão.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BAGGIO, A.J.; CARAMORI, P.H.; ANDROCIOLI, A.; MONTOYA, L. Productivity of southern Brazilian coffee plantations shaded by different stockings of *Grevillea robusta*. *Agroforestry systems*, v. 37, n. 2, p.111-120, 1997.

BARRADAS, V.L.; FANJUL, L. Microclimatic characterization of shaded and open-grown coffee (*Coffea arabica* L.) plantations in Mexico. *Agricultural and Forest Meteorology*, v. 38, p.101-112, 1986.

BEER, J.; MUSCHLER, R.; KASS, D.; SOMARRIBA, E. Shade management in coffee and cacao plantations. *Agroforestry Systems*, v. 38, p. 139-164, 1998.

FARFAN-VALENCIA, F.; ARIAS-HERNANDEZ, J.J.; RIANO-HERRERA, N.M. Desarrollo de una metodología para medir sombriero en sistemas agroforestales con café. *Cenicafé*, v. 54, n.1, p. 24-34, 2003.

MIGUEL, A.E.; MATIELLO, J.B.; CAMARGO, A.P.; ALMEIDA, S.R.; GUIMARÃES, S.R. Efeitos da arborização do cafezal com *Grevillea robusta* nas temperaturas do ar e umidade do solo, Parte II. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 21., Rio de Janeiro, 1995. **Trabalhos apresentados**. Rio de Janeiro: PROCAFE, 1995. p. 55-60

PEETERS, L.Y.K.; SOTO-PINTO, L.; PERALES, H.; MONTOYA, G.; ISHIKI, M. Coffee production, timber, and firewood in traditional and Inga-shaded plantations in Southern Mexico. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v. 82, p. 1-13, 2002.

PEZZOPANE, J.R.M.; GALLO, P.B.; PEDRO JÚNIOR, M.J.; ORTOLANI, A.A. Caracterização microclimática em cultivo consorciado café/coqueiro-anão verde. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, v. 11, n. 2, p. 293-302, 2003.

PEZZOPANE, J. R. M.; PEDRO JÚNIOR, M. J.; GALLO, P. B. Radiação solar e saldo de radiação em cultivo de café a pleno sol e consorciado com banana 'Prata Anã'. *Bragantia*, v.64, p.487 - 499, 2005.