

# ACÚMULO DE BIOMASSA ACIMA DO SOLO EM CAFEIEIRO SOB DIFERENTES REGIMES DE RADIAÇÃO SOLAR

Aureny Maria Pereira LUNZ<sup>1</sup>; Marcos Silveira BERNARDES<sup>2</sup>; Ciro Abbud RIGHI<sup>3</sup>; José Laércio FAVARIN<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Eng. Agr., D.Sc., Pesquisadora da Embrapa Acre, Rio Branco/AC, aureny@cpafac.embrapa.br; <sup>2</sup> Eng. Agr., D.Sc., Prof. Dept. Produção Vegetal da ESALQ-USP, Piracicaba/SP; <sup>3</sup> Eng. Agr., D.Sc., Piracicaba/SP

## Resumo

O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de diferentes níveis de radiação solar na produção e partição de matéria seca do cafeeiro arábica. A pesquisa foi conduzida ESALQ/USP, em Piracicaba-SP. O experimento foi composto de seringueira adulta e cafeeiro (cultivar Obatã IAC 1669-20), plantado em dezembro de 2001 no sub bosque do seringal, interfaceando as árvores e em monocultivo. Os tratamentos foram constituídos por um gradiente de luminosidade de 25, 30, 35, 40, 45, 80, 90, 95, 98, 99 e 100%, formado por linhas de cafeeiros plantados a diferentes distâncias das árvores de seringueira, tanto dentro como interfaceando o seringal e em monocultivo (pleno sol). O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com 11 tratamentos e 4 repetições. A matéria seca da parte aérea dos cafeeiros foi obtida aos 38 meses após o plantio. A biomassa aérea do cafeeiro aumentou com o incremento de irradiância, sendo que, a partir de 70%, praticamente não houve alteração. Sob menor disponibilidade de irradiância, a biomassa aérea representou 24% da obtida no tratamento a pleno sol. Houve alocação diferenciada de recursos para o acúmulo de biomassa dos diferentes componentes da planta, em função da radiação solar disponível. Com o aumento de irradiância, ocorreu um aumento na proporção de massa seca dos frutos e das folhas, em relação à biomassa total da parte aérea, enquanto a proporção de ramos e do caule diminuiu.

Palavras-chave: *Coffea arabica*; sombreamento; matéria seca; sistemas agroflorestais.

## BIOMASS ACCUMULATION ABOVE-GROUND IN COFFEE PLANT UNDER DIFFERENT LEVELS OF SOLAR RADIATION

### Abstract

The objective of this work was to evaluate the effect of different levels of solar radiation in the dry matter accumulation of arabic coffee. The research was conducted at ESALQ/USP, in Piracicaba-SP. The experiment was composed of adult rubber trees and coffee plant planted in December of 2001 inside and aside rubber trees plantation. The treatments were constituted by an irradiance gradient (25, 30, 35, 40, 45, 80, 90, 95, 98, 99 and 100%), formed by coffee plants rows planted at different distances of the rubber trees, both within and interfacing the rubber plantation and in monocrop (full sun). The experimental design was random blocks with 11 treatments and 4 replications. The above-ground dry mass increased with the solar radiation increment. The irradiance increment starting from 70% practically did not change the accumulation of the plant above-ground dry mass and under high shading the dry mass was very low.

Key words: *Coffea arabica*; shade; dry matter; agroforestry system.

### Introdução

No Brasil, o cafeeiro é cultivado predominantemente a pleno sol. Esse sistema de cultivo conduz a alta produção que, usualmente, causa o rápido esgotamento da planta. Tal problema tem sido parcialmente contornado com o aumento da densidade de plantio, principalmente na disposição em renque, e adequando da nutrição mineral e tratamentos fitossanitários (Fahl & Carelli, 2004). Nos últimos anos, a prática de arborização de cafezais tem sido mais pesquisada e discutida, como forma de minimizar tais problemas.

A arborização causa diversas alterações microclimáticas, entre elas redução da radiação solar, da temperatura e da velocidade do vento. A radiação solar é o fator que, por sua ação dominante sobre a fotossíntese traduz melhor as potencialidades do meio que intervêm na produção de um cultivo, na medida em que outros fatores (hídricos, minerais, pragas, etc) não sejam limitantes (Jimenez, 1995). Portanto, quando o crescimento não estiver limitado por água ou nutrientes, a quantidade de biomassa produzida por uma espécie é limitada pela quantidade de energia radiante que sua folhagem pode interceptar (Black & Ong, 2000). Neste sentido, o presente estudo tem como objetivo avaliar o efeito de diferentes níveis de radiação solar no na produção e partição de matéria seca do cafeeiro arábica.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Campo Experimental do Departamento de Produção Vegetal da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - ESALQ/USP, em Piracicaba-SP (22°42'30" S, 47°38'00"W). O clima local é mesotérmico Cwa, com verão chuvoso e inverno seco, e temperatura média anual de 21,4°C. A precipitação média anual é de 1.278mm.

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 0,9m. Os tratamentos foram compostos pelo gradiente de radiação solar disponível aos cafeeiros localizados dentro do seringal, na interface das seringueiras e em monocultivo (pleno sol). Ressalta-se que o gradiente de radiação foi fornecido em função das distâncias das linhas de cafeeiro em relação às árvores de seringueira (-13,7; -10,3; -5,7; -2,3; 1,5; 4,9; 8,3; 11,7; 15,1; 18,5 m) e a pleno sol, sendo respectivamente de 25; 30; 35; 40; 45; 80; 90; 95; 98; 99 e 100%. As distâncias foram medidas a partir da primeira linha de seringueiras (marco zero), sendo as distâncias negativas referentes às linhas de cafeeiro no interior do seringal e as positivas, as linhas de cafeeiro interfaceando o seringal. O tratamento a pleno sol localizou-se nos cafeeiros, fora da interferência das seringueiras, com disponibilidade de 100% de radiação natural.

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 para as plantas de cafeeiro foi medida através de tubos solarímetros (TSL da delta-T Device) instalados acima do dossel das plantas e conectados a uma estação automática de coleta de dados.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com 11 tratamentos e 4 repetições. Os cafeeiros foram avaliados aos 38 meses após o plantio, sendo as amostras constituídas de uma planta por parcela. Para a quantificação da biomassa, separaram-se caule, ramos, folhas e frutos, objetivando avaliar a partição de matéria seca da parte aérea. Esse material foi acondicionado em sacos de papel para secagem em estufa, com ventilação forçada a 70°C, até peso constante; posteriormente, foram pesados. Procedeu-se a análise de variância ao nível de 5% de probabilidade utilizando-se o programa estatístico The SAS System, versão 8.0. Posteriormente, efetuou-se a análise de regressão aplicando-se o modelo matemático que melhor se ajustava aos dados, utilizando o programa Curve Expert, versão 1.38.

## Resultados e discussão

Houve efeito significativo ( $p < 0,01$ ) da disponibilidade de radiação solar na massa seca da parte aérea do cafeeiro, aos 38 meses após o plantio. Essa cresceu consideravelmente com o aumento da luminosidade, até um nível de aproximadamente 50%; apresentado a partir daí um menor aumento. A 70% de radiação, a massa seca foi equivalente a 95% da obtida a pleno sol. A biomassa aérea, estimada pela curva de regressão, variou de 505,44 a 2115,59 g.planta<sup>-1</sup>. Portanto, sob menor disponibilidade de irradiância, a biomassa aérea representou 24% da obtida no tratamento a pleno sol (Figura 1). No entanto, a aproximadamente 70% de irradiância, a matéria seca correspondeu a 95% da obtida no tratamento a pleno sol.

Essa grande diferença de massa seca, produzida entre cafeeiros sob baixas e altas irradiâncias, deve-se à menor taxa de assimilação líquida das plantas com intenso sombreamento. Isso, provavelmente, ocorreu devido a um grande número de folhas próximas ao ponto de compensação de luz, uma vez que a quantidade de radiação que chega a essas plantas é bastante baixa, principalmente na porção inferior da copa.

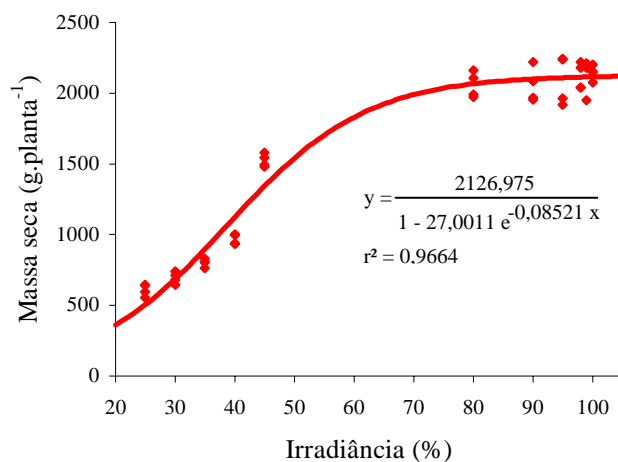


Figura 1 - Massa seca total da parte aérea do cafeeiro, aos 38 meses após o plantio, em função da irradiância disponível.

O acúmulo de massa seca cresceu com a irradiância, em todos os componentes da parte aérea da planta. A massa seca dos frutos, das folhas, dos ramos e do caule variou, respectivamente, de 88,31 a 581,07, 185,05 a 714,35, 162,36 a

471,28 e 172,73 a 377,95 g.planta<sup>-1</sup>. Portanto, sob menor disponibilidade de radiação (25%), a biomassa dos frutos, das folhas, dos ramos e do caule correspondeu, respectivamente, 15, 26, 34 e 46% da biomassa obtida no tratamento a pleno sol.

Conforme pode ser observado na Figura 2, houve alocação diferenciada de recursos para o acúmulo de biomassa dos diferentes componentes da planta, em função da radiação solar disponível. Com o aumento de irradiância, ocorreu um aumento na proporção de massa seca dos frutos e das folhas, em relação à biomassa total da parte aérea, variando, respectivamente, de 14 a 28% e de 30 a 34%. Por outro lado, a proporção de ramos e do caule diminuiu, variando, respectivamente, de 22 a 27% e de 17 a 29%. Nota-se que o acréscimo na proporção de folhas e o decréscimo na proporção de ramos foram bastante moderados, enquanto, nos demais componentes, foi mais acentuado. A partir de 80% de disponibilidade de radiação solar, os cafeeiros tiveram um comportamento semelhante, na proporção de massa seca dos diversos componentes da parte aérea.

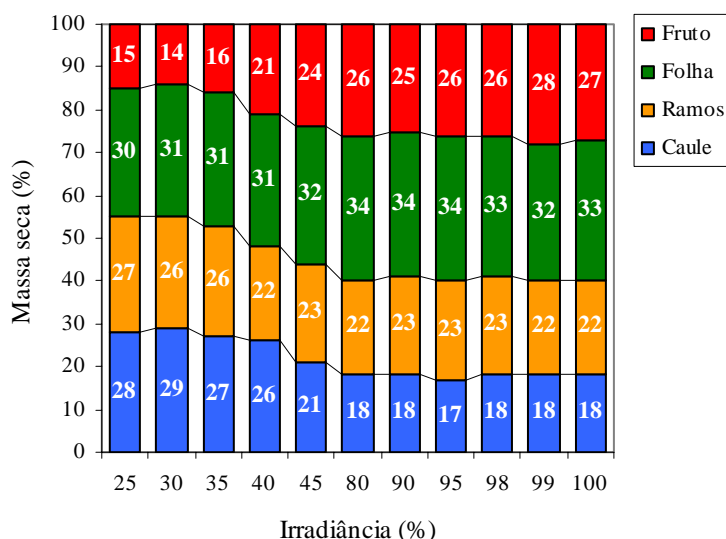


Figura 2 - Proporção de massa seca dos diferentes componentes da parte aérea do cafeeiro, aos 38 meses após o plantio, em função da irradiância disponível.

Nos tratamentos sob menor disponibilidade de radiação, as folhas, o caule e os ramos apresentaram proporções semelhantes de massa seca, em torno de 30%, enquanto os frutos representaram aproximadamente 15%, representando quase metade da proporção de frutos apresentada no tratamento a pleno sol. O acúmulo de biomassa nas folhas, no caule e nos ramos, em detrimento da parte reprodutiva, nos cafeeiros sob menor disponibilidade de radiação, é, possivelmente, um mecanismo de alocação de energia para o crescimento de estruturas da planta, que otimiza a captura de energia solar nessas condições, como forma de garantir a sobrevivência da mesma.

A maior alocação de biomassa para os frutos, à medida que aumenta a intensidade de irradiância disponível aos cafeeiros, fornece um índice de colheita maior às plantas mais iluminadas, no momento da avaliação. No entanto, essa situação pode ter se modificado até o momento da colheita, uma vez que as plantas foram avaliadas no mês de fevereiro, período em que os frutos se encontravam em plena granação. Nessa época, as plantas mais sombreadas poderiam estar em um estágio fenológico reprodutivo mais atrasado do que as plantas sob maior radiação, já que a redução da disponibilidade de radiação prolonga o período reprodutivo da planta.

## Conclusões

A biomassa aérea do cafeeiro foi modificada pela disponibilidade de radiação solar. Essa aumentou com o incremento de irradiância, sendo que, a partir de 70%, praticamente não houve alteração. Houve alocação diferenciada de recursos para o acúmulo de biomassa dos diferentes componentes da planta, em função da radiação solar disponível. Com o aumento de irradiância, ocorreu um aumento na proporção de massa seca dos frutos e das folhas, em relação à biomassa total da parte aérea, enquanto a proporção de ramos e do caule diminuiu.

## Referências Bibliográficas

BLACK, C.; ONG, C. Utilization of light and water in tropical agriculture. *Agricultural and Forest Meteorology*, Amsterdam, v. 104, p. 25-47, 2000.

FAHL, J.I; CARELLI, M.L.C. Sombreamento na fisiologia e produtividade do cafeeiro. *News Cafeicultura*, Patrocínio, 3 set. 2004. Disponível em <<http://www.newscafeicultura.com.br/noticias.htm>>.