

Crescimento de mudas de café (*Coffea Arabica* L. var. *Bourbon*) sob diferentes níveis de luz (*)

Moacyr Maestri e Fábio Ribeiro Gomes (**)

Mudas de café, em várias partes do mundo, são produzidas sob sombra (3, 7, 8), inclusive no Brasil, onde, geralmente, se aconselham viveiros de "meia-sombra" (5, 11). Em Costa Rica, no entanto, formam-se as mudas comumente ao sol (2, 9). Experimentos lá realizados (1, 6, 9), bem como no Peru (2, 3) e no Havai (10), mostram que mudas de café crescem melhor ao sol direto que à sombra. No Brasil, aparentemente, não existe trabalho nesse particular, embora o efeito do sombreamento em culturas adultas já tenha merecido diversos estudos.

Com o objetivo de estudar o assunto, decidiu-se realizar uma investigação sobre o efeito de diversos graus de iluminação no crescimento de mudas de café, utilizando-se, primariamente, a técnica de análise de crescimento dos fisiologistas ingleses, uma revisão da qual foi apresentada por Watson (12). Alguns dados parciais, obtidos no experimento realizado na estação chuvosa de 1954-1955, são aqui apresentados.

(*) Projeto do Serviço de Experimentação e Pesquisa da UREMG - Viçosa. Comunicação apresentada na XIII Reunião da Sociedade Botânica do Brasil, realizada em Recife, de 18 a 25 de fevereiro de 1962.

(**) Prof. Adjunto e Prof. Catedrático, respectivamente, da Escola Superior de Agricultura e Pesquisadores do Serviço de Experimentação e Pesquisa.

Materiais e métodos

Sementes de café da variedade *bourbon*, colhidas de uma única árvore, foram semeadas em leito de terra, e transplantadas, quando no estágio de "orelha de onça" (fólias cotiledonares abertas), para vasos de palha de sapé, de cerca de 15 cm de diâmetro por 20 cm de altura, cheios de uma mistura de terriço e estêrco de curral, em partes iguais. As mudas permaneceram sob ripado de meia-sombra durante uma semana e, em seguida, foram levadas para o talhão experimental.

Usou-se um delineamento experimental em quadrado latino, de quatro tratamentos, a saber, 25, 50, 75 e 100 por cento de luz solar. A redução do nível de luz se fez com o emprêgo de ripados individuais, medindo cerca de 120 x 180 cm, com 60 cm de altura; nêles as ripas de 3,5 cm de largura foram espaçadas convenientemente, para darem a transmissão desejada de luz. Em cada parcela, colocaram-se 54 mudas, tendo-se soterrado os vasos até cerca de dois terços de sua altura, afim de se evitar o seu dessecamento rápido.

Os resultados aqui relatados referem-se à coleta de amostras realizadas aos 140 dias após o transplante, que se efetuou a 30 de dezembro de 1954. De cada parcela, colheram-se ao acaso sete plantas, das quais se contou o número de fólias, e se determinou o pêso seco das fólias, caules e raízes separadamente, bem como a área das fólias. Esta última foi determinada, tomando-se a impressão das fólias em papel heliográfico, recortando-se os moldes, pesando-se e calculando-se a área total com base no pêso da área unitária do papel. A secagem das plantas se realizou em estufa a 70°C, por um tempo julgado suficiente para atingir pêso constante.

Resultados e discussão

Os dados que serão discutidos a seguir, encontram-se no Quadro anexo. Os resultados foram submetidos à análise da variância, mas os dados serão comentados mais em termos de tendência, desde que haja diferença significativa, ao nível de 5% de probabilidade, entre os tratamentos.

QUADRO. — Alguns dados de crescimento de mudas de café, tomados aos 140 dias após o transplante. Valores baseados em 28 plantas. Data do transplante: 30 de dezembro de 1954. Sol direto = 100 por cento.

| | NÍVEIS DE LUZ, POR CENTO | | | | Erro padrão das médias |
|--|--------------------------|-------|-------|-------|------------------------|
| | 100 | 75 | 50 | 25 | |
| Pêso seco médio por planta, g | 3,28 | 9,04 | 10,53 | 7,44 | ± 1,19 |
| Área foliar média por planta, dm ² | 2,48 | 7,03 | 9,69 | 8,33 | ± 1,27 |
| Número médio de folhas por planta | 15,2 | 23,5 | 25,8 | 21,0 | ± 1,8 |
| Área média das folhas, cm ² | 16,27 | 29,75 | 37,60 | 39,79 | ± 1,53 |
| Razão área foliar/pêso foliar, dm ² / g | 1,359 | 1,452 | 1,649 | 1,879 | ± 0,023 |
| Razão de área foliar, dm ² / g | 0,762 | 0,777 | 0,920 | 1,112 | ± 0,024 |
| Razão de pêso foliar, g/g | 0,561 | 0,536 | 0,546 | 0,598 | ± 0,0088 |
| Razão parte aérea/sistema radicular | 4,52 | 4,71 | 5,17 | 5,07 | ± 0,21 |

O pêso seco médio, área total média de folhas e número médio de folhas, por planta, aumentou com a diminuição do nível de luz até 50 por cento, decrescendo, porém, quando o nível se reduziu a 25 por cento da luz solar. A maior diferença, no entanto, verificou-se entre o tratamento a pleno sol e os demais. Por observação visual, notou-se, por outro lado, que as mudas crescidas ao sol direto (100 por cento) e, em menor proporção, as crescidas sob 75 por cento de iluminação, apresentaram-se com uma coloração verde-amarelada e com maior índice de ataque de *Cercopora* sp. (ólho pardo) nas folhas. Sob 50 e 25 por cento de iluminação, as mudas tinham uma coloração verde normal e aspecto sadio. A redução do número de folhas, observada nos dois níveis mais altos de luz, especialmente a pleno sol, se deve em parte ao desfolhamento provocado pelas manchas de folhas. Infelizmente a magnitude desse efeito não foi estimada, mas acredita-se que não tenha sido suficiente para influenciar sensivelmente nos resultados. Maior incidência de manchas de folhas em mudas de café ao sol foi observada também por Sylvain (9).

Alvim (2), comentando os resultados apresentados neste trabalho e que lhe foram dados a conhecer por comunicação

pessoal, sugeriu que o transplante das mudinhas no estádio de "orelha de onça" pode ter afetado o comportamento das mudas nos diferentes níveis de luz, e que o transplante no estádio de "pau de fósforo" (cotilédones fechados) poderia ter dado resultados diferentes.

Para as condições de Costa Rica, Huerta (6) e Alvim (1) relatam que o peso seco total e o número de folhas aumentaram com o aumento do grau de iluminação, mas a área total das folhas não foi afetada pelos diversos níveis de luz.

Sylvain (9), também em Costa Rica, embora tenha encontrado maior peso seco de mudas de café com maior radiação solar, não observou efeito aparente do nível de luz sobre o número de folhas. Maior peso seco de mudas de café ao sol que à sombra foi encontrado também no Peru, segundo informes de Alvim (2) e Corbera (3). No experimento de Tanada (10), no Havai, o aumento de sombra resultou numa diminuição do tamanho do caule e do sistema radicular, e do número de folhas por planta, mas o tamanho das folhas aumentou com maior sombreamento. No Brasil, em plantas de dois anos, Franco (4) observou aumento da área total das folhas e do número médio de folhas por planta, com um aumento do grau de sombra até certo nível, mas esses dados não são perfeitamente comparáveis com os citados neste trabalho, por se tratar de plantas de mais idade.

A maior área foliar, sob 50 por cento de sombra, deve-se ao maior número de folhas, em primeiro lugar, e à maior área média das folhas, em segundo plano. Note-se que a área média das folhas cresceu com a intensificação do sombreamento, mas os aumentos decresceram progressivamente. Franco (4) também encontrou maior área média das folhas com aumento do sombreamento até 2000 lux, mas quando a intensidade de luz baixou para 1000 lux a área média das folhas decresceu um pouco.

A razão de área foliar para o peso foliar aumentou à medida que o sombreamento se tornou mais forte. Um aumento na razão da área foliar para o peso foliar indica um menor acúmulo de matéria seca, provavelmente por modificação na estrutura das folhas. Por simples observação, pôde-se verificar que as folhas dos níveis 100 e 75 por cento de luz eram mais espessas e firmes do que as dos outros dois níveis, enquanto as folhas do nível 25 por cento de luz se apresentaram visivelmente mais finas.

Do mesmo modo que no experimento de Huerta (6) e Alvim (1), a razão de área foliar (razão da área foliar total para o peso seco total), que é uma medida do desenvolvimento relativo da área foliar, aumentou com a queda da intensidade de luz. Por outro lado, a razão de peso foliar (razão do peso seco das folhas para o peso seco total da planta) variou de modo inconsistente entre os diversos tratamentos, não permitindo uma análise dos efeitos dos níveis de luz.

A razão da parte aérea para o sistema radicular não foi influenciada pelos vários níveis de luz, o que significa que a luz afetou igualmente tanto o crescimento da parte aérea como do sistema radicular.

Como se vê, os resultados experimentais obtidos em diferentes localidades, por vários autores, não são concordes entre si. Afora a provável influência das condições climáticas locais, é possível que essas diferenças de resultados sejam em parte devidas aos métodos de cultivo e especialmente à idade das plantas usadas.

Resumo e conclusões

Mudas de café da variedade *bourbon*, transplantadas no estádio de "orelha de onça" (folhas cotiledonares abertas), e cultivadas em vasos de palha de sapé, sob quatro níveis de luz, ou seja 100 por cento (pleno sol), 75, 50 e 25 por cento, estes últimos conseguidos por meio de ripados, deram os seguintes resultados aos 140 dias após o transplante:

1) O peso seco médio, a área foliar média e o número médio de folhas por planta aumentou com a diminuição do nível de luz até 50 por cento, reduzindo-se, todavia, quando o nível de luz baixou para 25 por cento. Os piores resultados foram obtidos ao sol direto.

2) A área média das folhas cresceu com a diminuição do nível de luz, o mesmo ocorrendo com a razão da área foliar para o peso foliar.

3) A razão de área foliar (razão da área das folhas para o peso seco total da planta) aumentou à medida que o nível de luz decresceu. A razão de peso foliar (razão do peso seco das folhas para o peso seco total da planta) variou inconsistentemente com os diversos níveis de iluminação.

4) A razão da parte aérea para o sistema radicular não foi influenciada pelos níveis de luz.

5) O melhor crescimento de mudas até cinco meses de idade, medido pelo aumento de peso seco total, área foliar total e número de folhas, deu-se sob o nível de luz de 50 por cento, correspondente a "meia-sombra".

Summary and conclusions

Seedlings from *Coffea arabica*, var. *bourbon*, transplanted at the "butterfly" stage (cotyledonary leaves fully open), and grown in straw pots under four levels of sunlight, namely 100 per cent (open sun), and 75, 50 and 25 per cent, as transmitted by lath shades, gave the following results, 140 days after transplanting:

1) Average dry weight, average total leaf area, and average number of leaves, per plant, increased as the light level decreased down to 50 per cent, but at 25 per cent the values decreased. Poorest results were given by full sunlight.

2) Average area of leaves increased as the light radiation decreased, the same holding for the ratio of leaf area to leaf dry weight.

3) The leaf area ratio (ratio of leaf area to total dry weight of plants) increased as the light level lowered. The leaf weight ratio (ratio of leaf dry weight to total dry weight) was inconsistently affected by the illumination levels.

4) The top-to-roots ratio was not affected by the levels of light.

5) Best growth of 5—month—old coffee seedlings, as measured by increase in total dry weight, total leaf area and number of leaves, was given by 50 per cent light level, the so-called "half-shade".

Literatura citada

1. Alvim, P. de T. 1953. Algunos estudios sobre la fisiología del cafeto. Suelo Tico (Costa Rica) 7 (29): 58-62.

2. Alvim, P. de T. 1960. Physiology of growth and flowering in coffee. Coffee (Turrialba) 2 (6): 57-62.

3. Corbera U., J. 1959. Efectos de intensidad de luz en plantas jóvenes de café. Ministério de Agricultura (Peru), Bol. Trim. Exp. Agropec. 8 (2): 11-15.
4. Franco, C. M. 1947. Pesquisas sôbre a fisiologia do cafeeiro. Boletim de Agricultura (S. Paulo), 16 p. (reimpresso).
5. Graner, E. A. 1957. Viveiros. Semeação e transplantação. Instituto Agronômico do Estado de S. Paulo: I Curso de Cafeicultura 1954. 3.^a ed., p. 115-121.
6. Huerta S., A. 1954. La influencia de la intensidad de luz en la eficiencia asimilatoria y el crecimiento del café. Turrialba, Inst. Interamer. Ciencias Agrícolas (tese sem publicar), 69 p. (mecanog.)
7. Jones, P. A. 1953. The management of coffee nurseries in Kenya. Mon. Bull. Coffee Bd Kenya, 18: 566-569.
8. Montenegro, L. & C. Avillés Pacas. 1961. Efecto de algunos tratamientos de fertilización en almacigueras de café. Inst. Salvadoreño Invest. Café, Bol. Inf. Suplemento n.º 7, p. 3-8.
9. Sylvain, P. G. 1952. Effect of shade upon growth and differentiation of coffee seedlings as expressed by physical measurements and chemical composition. Turrialba, Inter-Amer. Inst. Agr. Sci., Final Report, 15 p. (mimeo.)
10. Tanada, T. 1946. Utilization of nitrates by the coffee plant under different sunlight intensities. Agr. Res. 72 (7): 245-258.
11. Vieira, C. 1957. Curso prático de cafeicultura. Univ. Rural Estado Minas Gerais (Viçosa), 105 p. (mimeo.)
12. Watson, D. J. 1952. The physiological basis of variation in yield. Ad. Agronomy 4: 101-145.