

# ESTUDOS DE PARÂMETROS PARA DETERMINAÇÃO DA QUALIDADE DE MUDAS DE *Coffea arabica* L. cv. Mundo Novo SOB EFEITO DO SOMBREAMENTO

ÉDISON MIGLIORANZA<sup>1</sup>  
LUIS FERNANDO ALLIPRANDINI<sup>2</sup>  
ÉSIO DE PÁDUA FONSECA<sup>1</sup>  
ROBERTO KOIKE<sup>3</sup>  
JOSÉ CARLOS VIERA DE ALMEIDA<sup>1</sup>

MIGLIORANZA, E.; ALLIPRANDINI, L. F.; FONSECA, E. de P.; KOIKE, R.; ALMEIDA, J.C.V. de. Estudos de parâmetros para determinação da qualidade de mudas de *Coffea arabica* L. cv. Mundo Novo sob efeito do sombreamento. *Semina: Ci. Agr., Londrina*, v.14, n.1, p.5-8, mar. 1993.

**RESUMO:** Estudou-se os parâmetros para a seleção de mudas de *Coffea arabica* L. cv. Mundo Novo, desenvolvidas sob diferentes intensidades de sombreamento, nas condições de Londrina-PR. Foram usadas telas que retinham 50, 55, e 60% da radiação solar global. As melhores mudas foram obtidas sob 50% de sombreamento. A altura de plantas, o diâmetro do colo, o peso da matéria seca da parte aérea, o peso da matéria seca do sistema radicular e a área foliar apresentaram correlações diretas entre si. Todas essas variáveis correlacionaram-se negativamente com a intensidade de sombreamento. O diâmetro do colo foi o melhor critério para determinação de qualidade das mudas de café, pois além de apresentar alta correlação com outras variáveis é medido facilmente e por método de avaliação não destrutivo.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Coffea arabica*, seleção de mudas, sombreamento, mudas.

## INTRODUÇÃO

Nas regiões de origem o cafeeiro cresce permanentemente sob densas florestas tropicais (SYLVAIN, 1955). Nas áreas equatoriais de moderada altitude do Leste da África o sombreamento dos cafezais é indispensável, em todas as fases da cultura (OSTENDARF, 1962). No Brasil o café é cultivado à pleno sol enquanto que a formação de mudas é feita em viveiros, onde a radiação solar incidente é reduzida (VOLPE & PEDROSO, 1983).

O sombreamento é normalmente utilizado na fase inicial de formação de mudas, quando a planta é mais sensível. Ocasão em que é determinada a qualidade do material que vai para o campo, garantindo o sucesso da futura lavoura.

De acordo com PASSOS et al. (1973), Instituto Brasileiro do Café (IBC, 1981) e GUIMARÃES et al. (1988), a densidade de fluxo de energia solar radiante, para a formação de mudas de café no Brasil, deve ser reduzida nas proporções de 40 a 60%. Os melhores resultados são obtidos ao redor de 50% (MAESTRI & GOMES, 1961; SILVEIRA & MAESTRI, 1973; VOLPE & PEDROSO, 1983).

A diminuição da radiação solar empregando a cobertura artificial altera o microclima reduzindo a evapotranspiração, o dano causado por granizo e por chuvas pesadas, a velocidade do vento, a taxa de decomposição de material orgânico, as temperaturas diurnas do ar, solo e folhas.

Reduz também algumas pragas, doenças e plantas daninhas. A redução da radiação solar aumenta a umidade relativa e a temperatura noturna do ar (BEER, 1987; KIMEMIA & NJOROGI, 1988). Segundo VOLPE & PEDROSO, (1983) são pequenos os efeitos das coberturas na temperatura e na umidade relativa do ar.

Pela facilidade de execução, as classificações das mudas para determinação do padrão de qualidade, baseiam-se em características morfológicas. Segundo LIMSTROM (1963) o diâmetro do colo, comprimento e peso das raízes em relação ao comprimento e peso da parte aérea podem ser considerados os critérios mais válidos na determinação do padrão de qualidade das mudas.

O objetivo do trabalho foi verificar o(s) melhor(es) parâmetro(s) a ser(em) empregado(s) na determinação da qualidade de mudas de café, sob diferentes percentagens de sombreamento.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no dia 18/10/1990 nas dependências do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Londrina, Estado do Paraná.

Londrina está localizada a 23°23' de Latitude Sul e 51°11' de Longitude Oeste e altitude média de 566m. Segundo a classificação de Köppen o clima da região é do tipo Cfa.

1 - Prof. do Departamento de Agronomia - CCA/Universidade Estadual de Londrina, Caixa Postal 6001, Londrina, PR., CEP 86051-970.

2 - Engenheiro Agrônomo, Discente do Curso de Mestrado em Genética e Melhoramento - Universidade Estadual de Londrina, Caixa Postal 6001, Londrina, PR., CEP 86051-970.

3 - Acadêmico de Agronomia - CCA/Universidade Estadual de Londrina, Caixa Postal 6001, Londrina, PR., CEP 86051-970.

Foram testados três diferentes níveis de sombreamento, 50, 55 e 60%, obtidos por meio de telas de polipropileno, Poliluz, de cor preta e não resinadas. As telas recobriam as porções superiores e laterais do canteiro com auxílio de armações de madeira e arame, com 3,0m de comprimento, 1,2m de largura de 0,8m de altura. As porcentagens de sombreamento foram determinadas com Luxímetro Metraux-K.

Utilizaram-se sementes básicas da espécie *Coffea arabica* L. cv. Mundo Novo, procedentes do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR).

O substrato utilizado foi obtido da mistura entre composto orgânico e palha de arroz carbonizada, na proporção de 80:20 em volume. O composto orgânico foi produzido a partir da mistura de esterco bovino e grama batatais (*Paspalum notatum* Flugge), na proporção de 40:60, respectivamente. O sistema de compostagem seguiu o método tradicional preconizado por LOURES (1973) e Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER, 1984). O substrato empregado foi devidamente tratado com brometo de metila, na dosagem de 60cc por metro cúbico da mistura, durante um período de 96 horas.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com três tratamentos e quatro repetições. Cada unidade experimental foi constituída de 64 sacos plásticos de cor preta com 0,11m de largura, 0,20m de altura e 0,05mm de espessura, sendo, que os 36 sacos centrais foram utilizados como parcela útil e os demais como bordadura. A semeadura foi feita pelo método direto, colocando-se duas sementes em cada recipiente. Após observada a completa emergência, fez-se o desbaste, selecionando a muda mais vigorosa e central.

Cinco meses após a semeadura foi aplicada, na dosagem de 0,5g por planta, a formulação de NPK 4-14-8 diluída em água.

Sete meses após a semeadura, foram avaliados a altura da planta, o comprimento da raiz pivotante, o diâmetro do colo, o peso da matéria seca da parte aérea, o peso da matéria seca do sistema radicular e a área foliar.

A altura da planta foi considerada como a distância entre o colo e o ápice da planta. O diâmetro do colo foi obtido com paquímetro. Para as determinações dos pesos das matérias secas da parte aérea e da raiz o material vegetal foi desidratado em estufa com ventilação forçada à 70°C, até peso constante. A área foliar foi determinada pelo método do papel de peso homogêneo.

Os dados coletados no viveiro foram submetidos às análises de variância e de correlações. Para verificar diferenças entre médias, empregou-se o teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade. O estudo das correlações foi feito pelo teste de Pearson.

As médias mensais da temperatura e da umidade relativa do ar foram obtidas na Estação Climatológica do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), distante quatro quilômetros da área do experimento. Entre os meses de outubro de 1990 e maio de 1991 a temperatura média mensal foi 23,0; 24,2; 24,1; 24,0; 23,5; 22,4; 21,3; e 18,8°C

enquanto a umidade relativa do ar foi 67,5; 72,5; 68,2; 73,6; 72,3; 79,7; 75,2 e 70,4%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O diâmetro do colo e o peso da matéria seca da parte aérea das plantas foram maiores, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade, nas plantas que se desenvolveram sob 50% de sombreamento (Tabela 1). Quando as porcentagens de retenção da densidade de fluxo da radiação solar foram 50% e 55% as plantas apresentaram maior comprimento de raiz e área foliar. Em sombreamento de 50% apresentaram peso da matéria seca do sistema radicular maior que a de 60%, porém ambos não diferiram estatisticamente de 55%. As alturas das plantas não diferiram, estatisticamente, nos três níveis de sombreamento testados.

Os resultados evidenciaram a superioridade das mudas produzidas sob tela, que reduzem 50% da densidade de fluxo de radiação solar. Isso pode ser confirmado pelas correlações negativas entre a porcentagem de retenção luminosa e todos os parâmetros estudados, (Tabela 2). Esses resultados confirmam os conceitos empíricos preconizados por PASSOS et al. (1973), Instituto Brasileiro do Café (IBC, 1981) e GUIMARÃES et al. (1988) e corroboram com os resultados de MAESTRI & GOMES, 1961; SILVEIRA & MAESTRI, 1973; VOLPE & PEDROSO, 1983.

Embora o sombreamento afete o microclima das mudas de cafeeiro (BEER, 1987; KIMEMIA & NJOROGI, 1988) as diferenças no crescimento das plantas são atribuídas a ação direta da radiação solar, à temperatura da folha e à temperatura e à umidade do substrato, uma vez que a cobertura exerce pequenos efeitos na temperatura e na umidade relativa do ar (MAESTRI & BARROS, 1975; VOLPE & PEDROSO, 1983).

No estudo de parâmetros para a determinação do padrão de qualidade das mudas de café, o diâmetro do colo mostrou ser melhor parâmetro que a altura da planta, pois apresentou maiores coeficientes de correlação positiva com as demais variáveis (Tabela 2). Essa observação está de acordo com WAKELEY (1954) e STOECKELER & SLABAUGH (1965).

O peso da matéria seca da parte aérea e o peso da matéria seca do sistema radicular apresentaram altos coeficientes de correlação positiva, entre si e com outras variáveis. Apesar de serem importantes para a determinação da qualidade das mudas (LIMSTROM, 1963), tais variáveis são avaliadas por métodos destrutivos, evidenciando a importância de correlações com critérios mais práticos.

A área foliar também apresentou altas correlações positivas com outras variáveis, embora a sua determinação possa ser feita por métodos não destrutivos, é bastante trabalhosa para ser operacionalizada nas condições de viveiro.

O comprimento da raiz pivotante foi a variável morfológica que apresentou as menores correlações com as outras. Isso deve ser atribuído ao fato de que o crescimento da raiz pivotante foi limitado pela altura do recipiente que continha a muda.

**TABELA 1 – MÉDIAS DO COMPRIMENTO DA RAIZ PIVOTANTE, DA ALTURA DA PLANTA, DO DIÂMETRO DO COLO, DO PESO DA MATÉRIA SECA DA PARTE AÉREA, DO PESO DA MATÉRIA SECA DO SISTEMA RADICULAR E DA ÁREA FOLIAR, DE MUDAS DE CAFÉ 'MUNDO NOVO', SOB TRÊS NÍVEIS DE SOMBREAMENTO, SETE MESES APÓS A SEMEADURA.**

Níveis de Sombreamento (%)	Comprimento da Raiz Pivotante (mm)	Altura (mm)	Diâmetro do Colo (mm)	Peso da Parte Aérea (g)	Peso do Sistema Radicular (g)	Área Foliar (mm <sup>2</sup> )
50	246,04 A	291,10 A	4,154 A	3,339 A	0,809 A	43771 A
55	270,00 A	245,25 A	3,265 B	2,298 B	0,581 AB	39068 A
60	216,00 B	245,67 A	2,967 B	1,642 B	0,345 B	29932 B
Média	244,0	260,6	3,46	2,44	0,58	37590
DMS	25,3	51,6	0,65	0,89	0,28	8888
CV%	5,99	11,45	10,89	21,14	27,70	13,66

**TABELA 2 – COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO DE PEARSON, ENTRE AS VARIÁVEIS ANALISADAS**

	Comprimento da Raiz Pivotante	Altura	Diâmetro do Colo	Peso da Parte Aérea	Peso do Sistema Radicular	Área Foliar
Intensidade de Sombreamento	-46,7 <sup>ns</sup>	-56,8*	-83,9**	-84,3**	-82,1**	-81,9**
Comprimento da Raiz Pivotante		-6,3 <sup>ns</sup>	25,8 <sup>ns</sup>	30,5 <sup>ns</sup>	48,4 <sup>ns</sup>	56,6 <sup>ns</sup>
Altura			79,3**	84,3**	72,9**	71,7**
Diâmetro do Colo				91,3**	93,8**	84,8**
Peso da Parte Aérea					91,9**	85,8**
Peso do Sistema Radicular						91,8**

<sup>ns</sup> não significativo

\*significativo a 5%

\*\*significativo a 1%

## CONCLUSÕES

A análise dos resultados obtidos, nas condições do presente experimento, permitiram as seguintes conclusões:

- 1) As melhores mudas de café foram obtidas sob telas que produziram 50% de sombreamento.
- 2) O diâmetro do colo, o peso da matéria seca da par-

te aérea, o peso da matéria seca do sistema radicular e a área foliar apresentaram correlações negativas, altamente significativas, com a intensidade de sombreamento.

3) A altura de plantas, o diâmetro do colo, o peso da matéria seca da parte aérea e o peso da matéria seca do sistema radicular foram direta e altamente correlacionados.

4) O diâmetro do colo foi melhor parâmetro que altura para determinar a qualidade das mudas de café.

MIGLIORANZA, E., ALLIPRANDINI, L.F., FONSECA, E. de P.; KOIKE, R.; ALMEIDA, J. C.V. de. Study of parameters to determinete the quality of seedlings of *Coffea arabica* L. cv. Mundo Novo, under shading. *Semina: Ci. Agr., Londrina*, v.14, n.1, p.5-8, Mar. 1993.

**ABSTRACT:** Parameters for seedlings selection of *Coffea arabica* L. cv. Mundo Novo, developed under different shading intensity, in Londrina-PR., were studied. Polypropylene sheets which retained 50, 55 and 60% of the global sun radiation were used. The best seedlings were obtained under 50% of shading. The plant height, stem diameter, dry weight of the aerial part, dry weight of the root system and leaf area showed direct correlation among themselves. All these parameters were negatively correlated with shading. The stem diameter was considered the best criteria to determine the standard quality of coffeee seedling, because it showed high correlation with the other parameters and it is easily measured by a non destructive method.

**KEY WORDS:** *Coffea arabica*, shading, seedlings.

*Semina: Ci. Agr.*, v.14, n.1, p.5-8, mar. 1993.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEER, J. Advantages, disadvantages and desirable characteristics of shade trees for coffee, cacao and tea. *Agroforestry Systems*, v.5, p.3-13, 1987.
- MINAS GERAIS. Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural. *Composto. Adubo orgânico produzido na fazenda*. Belo Horizonte, 1984. 7p.
- GUIMARÃES, P.T.G.; CARVALHO, M.M.; MENDES, A.N.G. et al. Produção de mudas de café: Coeficientes técnicos da fase de viveiro. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 14, p.5-10, 1988.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ (IBC) *Cultura de café no Brasil: manual de recomendações*. Rio de Janeiro, Ministério da Indústria e do Comércio, 1981. p.133.
- KIMEMIA, J.K.; NJOROGE, J.M. Effect of shade on coffee: A review. *Kenia Coffee*, v. 53, n. 622, p.387-391, 1988.
- LIMSTROM, G.A. *Forest planting practice in the central states*. Washington: Forest Service, 1963. 69p.
- LOURES, E.G. *Produção de composto no meio rural*. 3. ed. Viçosa, Conselho de Extensão Universidade Federal de Viçosa, 1983. 12p. (Informe Técnico, 17).
- MAESTRI, M.; BARROS, R.S. Ecophysiology of arabica coffeea. In: SIMPOSIUM ON ECOPHYSIOLOGY OF TROPICAL CROPS, 1, Manaus, 1975. *Anais...* Manaus, 1975. p.1-36.
- MAESTRI, M.; GOMES, F.R. Crescimento de mudas de café (*Coffea arabica* L. var. Bourbon) sob diferentes níveis de luz. *Rev. Ceres*, v. 11: p.265-71, 1961.
- OSTENDARF, F.W. The coffee shade problem — Review article. *Tropical Abstracts*, v.17, p.577-81, 1962.
- PASSOS, S.M.G.; CANÉCHIO FILHO, F.; SOUZA, A.J. *Principais Culturas 2. ed*. Campinas: Inst. Camp. Ens. Agric., 1973. p. 279-362.
- SILVEIRA, A.J.; MAESTRI, M. Crescimento de mudas de café (*Coffea arabica* L. cv. Bourbon) sob quatro níveis de luz, em Viçosa, Minas Gerais. *Rev. Ceres*, Viçosa, v.20, p.354-69, 1973.
- STOECKELER, J.H.; SLABAUGH, P.E. *Conifer nursery practice in the prairie-plains*. Washington: Forest Service, 1965. 93p.
- SYLVAIN, P.G. Some observations on *Coffea arabica* L in Ethiopia. *Turrialba*, v.5, p.37-53, 1955.
- VOLPE, C.A.; PEDROSO, P.A.C. Estudos sobre a adaptação de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L. cv 'Mundo Novo') ao sombreamento I — Fase viveiro. *Científica*, São Paulo, v. 11, p. 15-22, 1983.
- WAKELEY, P.C. *Planting the southern pines*. Washington: Forest Service, 1954. 233p.

Recebido para publicação em 02/10/91