

PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE CAFÉ (*COFFEA ARABICA L.*) SOB ESPAÇAMENTOS ADENSADOS

Humberto Silva Augusto¹
Herminia Emilia Prieto Martinez¹
Nélson Ferreira Sampaio²
Cosme Damião Cruz³
Adriene Woods Pedrosa⁴

RESUMO

Na Zona da Mata de Minas Gerais, responsável por ¼ da produção de café do Estado, predominam propriedades com menos que 10 ha. O cultivo adensado do cafeeiro é uma forma de intensificar o uso dessas áreas e proporcionar maiores produtividades que os sistemas convencionais. Este experimento objetivou avaliar o efeito dos espaçamentos adensados entre fileiras sobre os cultivares IAC 44, IAC 99, MG 1192, Katipó, MG 6851 e UFV 3880; e como esse binômio (cultivar x espaçamento) influenciou na precocidade de produção e produtividade. Ao início do experimento, o solo foi arado para incorporação do calcário. As mudas foram plantadas em covas de 0,30 x 0,30 x 0,40 m, espaçadas entre si de 0,75 m. A adubação de plantio constou de aplicação, na cova, de Fosfato Natural de Araxá e Superfosfato Simples. Em pós-plantio aplicou-se esterco de curral e coberturas com N e K. A adubação de produção foi feita com base em análises do solo e carga pendente. O delineamento foi em blocos ao acaso, com seis repetições, sendo cada uma composta por 24 tratamentos (seis cultivares x quatro espaçamentos). As parcelas constaram de quatro fileiras de 4,50 m de comprimento, espaçadas de 1,0; 1,5; 2,0 e 2,5 m. Foram avaliadas produção por planta, produtividade e produtividade média nas duas primeiras colheitas. Até a segunda colheita, independentemente da variedade utilizada, não houve competição entre plantas, possibilitando, portanto, atingir maiores produtividades com espaçamentos inferiores a 1,0 x 0,75 m.

Palavras-chave: *Coffea arabica* L, sistema adensado, produtividade.

ABSTRACT

COFFEE (*COFFEA ARABICA L.*) YIELD UNDER HIGH DENSITY CULTIVATION

Twenty five percent of the coffee production in Minas Gerais State is derived from small coffee farms, with under 10 ha of area. High density cultivation is a way of maximizing the use of these areas, and of providing higher yields compared to conventional systems. This experiment evaluated the effect of high density cultivation in the yield and precocity of production of five arabica varieties: IAC 44, IAC 99, MG 1192, Katipó, MG 6851 and UFV 3880. At the beginning of the experiment the soil was plowed for the incorporation of limestone. The seedlings were planted in 0,30 x 0,30 x 0,40 m pits, distanced 0,75 m from each other. Supplemental fertilization was carried out with phosphate at transplanting, and with nitrogen, potassium and cow manure during the course of the experiment, according to soil analysis and estimated productivity. The experimental design consisted of randomized blocks with 6 replications, each one comprising 24 treatments (6 varieties and 4 densities). The experimental plots consisted of 4 rows of 4,50 m of length, spaced at 1,0; 1,5; 2,0 or 2,5 m from each other. The parameters evaluated included yield per plant, total yield and the average yield at the first and second harvests. Until the second harvest, independently of the variety, no competition was observed between plants, therefore allowing high yields with a spacing as dense as 1,0 x 0,75 m.

Key words: *Coffea arabica*, high density cultivation, yield.

¹ Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Fitotecnia. E-mail: herminia@ufv.br

² EMBRAPA- Rondônia.

³ Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Biologia Vegetal. cdacruz@ufv.br

⁴ Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Fitotecnia. Bolsista do PNP&D/Café. E-mail: awoodsp@pop.com.br

INTRODUÇÃO

O Brasil é o principal produtor e exportador e o segundo maior consumidor de café do mundo, produto que é uma das principais fontes de divisas do País. Além da importância econômica, a cafeicultura possui grande capacidade de distribuição de renda e de fixação de mão-de-obra no campo, beneficiando milhões de pessoas (Anuário Estatístico do Café, 2002/2003).

O Estado de Minas Gerais é responsável por 43% da produção nacional, cabendo à região da Zona da Mata cerca de 25% dessa produção, possuindo 75% dessas propriedades menos de 10 ha, ocupando apenas 17,5% da área total dos imóveis rurais. A produtividade média da região nos biênios 01/02 e 02/03 ficou em torno de 17 sacas ha⁻¹ (Anuário Estatístico do Café, 2002/2003).

Os mercados nacional e internacional têm exigido café de melhor qualidade e com menor preço, induzindo grandes mudanças no sistema tecnológico de produção para obtenção de maior competitividade do café brasileiro, sendo o cultivo adensado, com população superior a 5.000 plantas por hectare, uma alternativa viável para intensificar o uso da área, elevando a produção e reduzindo os custos. Essas mudanças causam uma necessidade de adaptação morfofisiológica dos cafeeiros às novas condições do meio (Matiello, 1995).

O sistema de cultivo adensado é tendência mundial, que traz uma série de desvantagens e vantagens, o que impede que haja consenso na recomendação de seu uso (Clowes & Allison, 1982). As desvantagens mais evidentes são: maior custo de implantação, maiores perdas se ocorrerem geadas em regiões susceptíveis, e maior dificuldade no manejo da cultura. Principais vantagens maior viabilidade de uso das áreas acidentadas e pequenas; menor suscetibilidade a bienalidade e depauperamento (Mestre & Ospina, 1994; Rivera, 1991); melhor exploração do volume do solo; melhor aproveitamento da radiação solar, do gás carbônico, da água e dos minerais do solo (Androcioli Filho, 1996; Barros *et al.*, 1995; Rivera, 1991); menor ocorrência de plantas daninhas; e melhoria nas propriedades físicas e químicas do solo (Vasconcelos *et al.*, 2001), resultando em menor esgotamento individual das plantas (Rena & Maestre, 1986) e ganho de produtividade, aliados ao menor custo de produção (Martin *et al.*, 1995). No cultivo de café adensado,

incrementos significativos são esperados na produção, principalmente nas primeiras colheitas, devido ao aumento da população por unidade de área, compensando as dificuldades de manejo da cultura (Matiello, 1995), mas deve-se usar a variedade que melhor se adapte às condições locais nesse sistema, permitindo maximizar os efeitos de todas as tecnologias e práticas de manejo utilizadas.

Vários trabalhos (Alebachew & Storck, 1991; Almeida *et al.*, 1981; Barros *et al.*, 1999; Camargo *et al.*, 1985a; Camargo *et al.*, 1985b; Mendes *et al.*, 1996; Miguel *et al.*, 1983; Nacif *et al.*, 1997; Pádua *et al.*, 1998; Santinato *et al.*, 1998; Snijder, 1990; Viana *et al.*, 1984) mostram que os plantios adensados proporcionam produtividades muito maiores que os convencionais, principalmente nas primeiras colheitas. Viana *et al.* (1980), no Paraná, verificaram em espaçamentos menores que 1,50 m²/cova a diminuição da produtividade da variedade Catuaí Amarelo já na primeira colheita; entretanto, Barros *et al.* (1999), utilizando a variedade Catuaí Vermelho, na Zona da Mata de Minas Gerais, conseguiram aumento de 138% na produtividade média das duas primeiras safras, reduzindo o espaçamento de 2,0 x 0,70 para 1,0 x 0,70 m. Pádua *et al.* (1998), no sul de Minas, obtiveram resultados indicando que incrementos na produtividade nos espaçamentos mais adensados tendem a diminuir com a idade da lavoura.

Santinato *et al.* (1998), em Campinas, constataram que as maiores produtividades, considerando a média das cinco primeiras colheitas, foram obtidas com espaçamentos de 1,00 x 0,75; 1,00 x 1,00; e 2,00 x 0,50 m para a variedade Catuaí Vermelho L36/6 e 2,00 x 0,50; 2,00 x 0,75 e 2,00 x 1,00 m para a variedade Icatu Amarelo 2944, indicando comportamento diferenciado entre cultivares. Ferroni *et al.* (1998), no sul de Minas Gerais, verificaram que a variedade Catuaí IAC 44, quando submetida ao adensamento, alcançou maior capacidade produtiva por planta e precocidade de produção que os cultivares Acaiaí, Mundo Novo, Bourbon Amarelo, Mundindu e Icatu.

Vários outros autores (Camargo *et al.*, 1985a; Camargo *et al.*, 1985b; Nacif, 1997) constataram que o aumento do adensamento e da idade da lavoura

proporcionou queda na produção por planta devido à competição entre os indivíduos. Esse fato associado ao aumento do auto-sombreamento nos plantios adensados, ameniza a superprodução por planta e, conseqüentemente, a flutuação da produção entre duas colheitas consecutivas (Almeida *et al.*, 1981; Miguel *et al.*, 1979).

No planalto de Conquista, na Bahia, Carvalho *et al.* (2001) observaram que a produção por planta sofreu alterações significativas entre os espaçamentos e densidades para os cultivares Catucaí e Catuaí. Nas maiores densidades, a partir de 10.000 plantas por ha, a produção por planta foi reduzida em mais de um terço, quando comparada com as densidades menores. Esses autores também observaram que na primeira colheita os plantios mais adensados foram os mais produtivos, e os mais largos os de menores produtividades. Lopes *et al.* (2003) também verificaram que os cultivares Iapar 12 e Catuaí 144 apresentaram maiores produtividades nos espaçamentos mais adensados e menores nos espaçamentos menos adensados em experimento conduzido no cerrado baiano.

Com base nas considerações supracitadas, no presente trabalho avaliaram-se o comportamento de diferentes cultivares de café em espaçamentos adensados e como esse binômio, cultivares x espaçamento, pode atuar sobre produção e produtividade da cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado na Unidade de Difusão de Tecnologia em Café, no município de Ervália, na Zona da Mata de Minas Gerais, localizada nas coordenadas geográficas de 20°50'S e 42°41'W, a 690 m de altitude. O clima da região é do tipo Cwb, com temperaturas médias anuais de 18,8 °C e precipitação média anual de 1.315 mm, concentrada nos meses de outubro a março. O solo do local classifica-se como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, de textura média, sendo suas características químicas apresentadas na Tabela 1.

Antes da instalação do experimento, foi realizada uma calagem em área total, conforme o critério da saturação por bases, proposto pela CFSMG (1989), com posterior incorporação do calcário com arado.

Mudas dos cultivares Catuaí Vermelho IAC 44 e

IAC 99, Rubi MG 1192, Katipó, Oeiras MG 6851 e Catimor UFV 3880, de *Coffea arabica* L., foram plantadas em covas de 0,30 x 0,30 x 0,40 m. A adubação de plantio constou de uma mistura de 200 g de Fosfato Natural de Araxá, e 50 g de Superfosfato Simples por cova. Quinze dias após o plantio, foram aplicados superficialmente 2 L de esterco de curral por cova.

Foi utilizado um esquema fatorial 6x4 (seis cultivares e quatro espaçamentos entre fileiras), com delineamento em blocos ao acaso e seis repetições. As parcelas foram constituídas de quatro fileiras de 4,50 m de comprimento, espaçadas de 1,0; 1,5; 2,0; e 2,5 m, de acordo com o tratamento. O espaçamento entre plantas dentro da linha foi fixado em 0,75 m, totalizando 24 plantas por parcela. As populações obtidas corresponderam a 13.333, 8.888, 6.666 e 5.333 plantas/ha, respectivamente. Foi considerada como área útil da parcela aquela ocupada por quatro plantas competitivas (plantas sem falhas ao redor e com bom vigor) entre as oito plantas centrais.

As adubações de cobertura foram realizadas conforme a recomendação de Matiello *et al.* (1994), complementadas por adubações foliares com micronutrientes (Zn, B e Cu) até a primeira colheita. A partir daí, a adubação foi feita por módulos, com base na carga pendente, de acordo com Malavolta (1996).

Foram avaliadas produção por planta e produtividade nas duas primeiras colheitas, bem como a produtividade média no primeiro biênio.

Para a avaliação de produção realizaram-se a colheita seletiva dos frutos maduros nos meses de março, abril maio e junho. No primeiro ano (1998) os frutos de cada parcela foram colhidos e secos até a umidade de aproximadamente 12%, sendo então pesados. O valor obtido foi dividido por dois (rendimento de 50%), obtendo-se a produção de grãos beneficiados por parcela e, posteriormente, a produção por planta e a produtividade. No ano de 1999 devido ao grande volume do café colhido, que inviabilizou a secagem dos grãos produzidos em cada parcela separadamente, mediu-se o volume de café colhido em litros, usando-se o fator de divisão 7,5 para a transformação de litros de café cereja em kg de grãos beneficiados por parcela, rendimento de aproximadamente 13% (Bártholo *et al.*, 1989), procedendo-se, em seguida, aos cálculos de rendimento por planta e por hectare.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de

Tabela 1. Características químicas do Latossolo Vermelho Amarelo distrófico nas profundidades de 0-20 cm, antes da instalação do ensaio, em Ervália-MG⁽¹⁾

Prof. (cm)	pH	mg dm ⁻³					cmol _c dm ⁻³		CTC ³		V ⁴ (%)	M ⁵
		P	K ⁺	Al ⁺³	Ca ⁺²	Mg ⁺²	(H+Al ⁺³) ²	Efet.	Tot.			
0-20	4,6	3,0	28	0,8	0,6	0,3	5,6	5,6	6,6	15,0	45,0	

⁽¹⁾ Análise realizada no Laboratório de Análise de Solos Viçosa Ltda; pH em água; P e K⁺ com Extrator Mehlich 1; Al⁺³, Ca⁺² e Mg⁺² com Extrator KCl 1 mol L⁻¹.

⁽²⁾ Extrator Ca(CH₃COO)₂ 0,5 mol L⁻¹ pH 7,0.

⁽³⁾ Capacidade de Troca Catiônica.

⁽⁴⁾ Saturação por bases.

⁽⁵⁾ Saturação por Al⁺³. Solo de textura média.

variância e regressão, empregando-se o aplicativo computacional SAEG. A comparação entre variedades dentro de espaçamentos foi realizada, utilizando-se o teste de Duncan a 5% de probabilidade. Para avaliar o efeito de espaçamentos, dentro de cada variedade, ajustaram-se equações de regressão em que o espaçamento entre linhas foi a variável independente. Os modelos foram testados pelo teste “F” até 10% de probabilidade. A escolha dos modelos foi feita com base no maior coeficiente de determinação (Ribeiro Júnior, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção por planta da variedade MG 6851, na primeira colheita, foi 63,9% superior à da UFV 3880 e em média 33,3% superior à dos cultivares MG 1192, IAC 99 e Katipó, que não diferiram significativamente entre si. A variedade IAC 44 foi 48,9% superior à UFV 3880, não diferindo significativamente de nenhum dos outros cultivares. Na segunda colheita, os cultivares Katipó, MG 6851, MG 1192 e IAC 44 não diferiram entre si, mas foram em média 26,7% superiores aos cultivares IAC 99 e UFV

3880, que também não diferiram entre si (Tabela 2), evidenciando o efeito significativo da variedade sobre a produção por planta.

As médias bienais de produção por planta dos cultivares MG 6851, Katipó e IAC 44 foram 27,6% superiores à dos cultivares IAC 99 e UFV 3880, e a variedade MG 1192 foi 27,9% superior à UFV 3880, não diferindo de nenhuma outra variedade (Tabela 2).

O espaçamento mostrou efeito significativo sobre a produção somente na segunda colheita (Figura 1). Camargo *et al.* (1979) também não encontraram efeito de espaçamentos na produção na primeira colheita.

Na segunda colheita, os cultivares IAC 44 ($\bar{y} = 301,83$) e IAC 99 ($\bar{y} = 254,76$) não sofreram influência do espaçamento. Os outros cultivares tenderam a aumentar a produção por planta com o adensamento, contrariando os relatos de Camargo *et al.* (1983b) e Nacif (1997), os quais afirmaram que o adensamento reduziria a produção nas duas primeiras colheitas, devido à maior competição entre plantas. Neste ensaio, parece não ter ocorrido aumento da competição entre plantas nos menores espaçamentos e, ou, com o

Tabela 2. Produção de café beneficiado por planta (g) de seis cultivares de café (*Coffea arabica* L.), nas duas primeiras colheitas (1998 e 1999), e produção média do primeiro biênio

Cultivares	Produção por Planta (g)		
	1998	1999	Média
IAC 44	84,0 ab	301,8 a	192,6 a
IAC 99	72,2 bc	254,8 b	163,5 bc
Katipó	69,5 bc	329,8 a	199,6 a
MG 1192	75,4 bc	303,5 a	189,5 ab
MG 6851	96,4 a	311,6 a	204,0 a
UFV - 3880	58,8 c	267,4 b	148,1 c
CV %	42,19	26,76	26,34

*Médias seguidas de mesma letra, na coluna não diferem entre si pelo teste Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

auto-sombreamento, que, segundo Almeida *et al.* (1981) e Miguel *et al.* (1979), diminuiria a produção por planta. Constatou-se neste trabalho que, para a maioria dos

de plantas por área (Tabela 3), concordando com o trabalho de Camargo *et al.* (1979).

Na primeira colheita, no espaçamento de 1,0 m, a produtividade da variedade MG 6851 não diferiu da IAC 99, porém foi 57,6% maior que a média dos outros cultivares. A variedade MG 6851 no espaçamento de 1,5 e 2,5 m produziu o dobro da UFV 3880 no espaçamento de 2,0 m, apesar de ambas não diferirem significativamente de nenhum dos outros cultivares.

Na segunda colheita, no espaçamento de 1,0 m, a variedade mais produtiva foi a MG 1192, sendo 30,0% superior à média dos cultivares IAC 99, IAC 44 e da UFV 3880, mas não diferindo do Katipó e do MG 6851. No espaçamento de 1,5 m, a média dos cultivares Katipó e MG 6851 foi 59,1% superior à dos cultivares IAC 99, MG 1192 e UFV 3880 e não diferiu da média do IAC 44.

A produtividade média das duas colheitas, no menor espaçamento (1,0 m), diferiu entre o cultivar MG 1192 e os cultivares IAC 99 e UFV 3880 (30,5%). No espaçamento de 1,5 m, a média de produtividade dos cultivares Katipó e MG 6851 foi 41,9% superior à dos cultivares IAC 99, MG 1192 e UFV 3880. Nos espaçamentos maiores (2,0 e 2,5 m), os cultivares testados não apresentaram diferenças na produtividade.

Embora não tenha havido diferenças na produção por plantas na primeira colheita, a produtividade decresceu linearmente com o aumento do espaçamento entre linhas (Figura 2). Os maiores coeficientes angulares dessas equações foram observados para os cultivares MG 6851 e IAC 99, indicando maior resposta ao adensamento por estes cultivares. Houve aumento médio de 3,75 sacas/ha para cada 0,5 m de adensamento na fileira.

O menor coeficiente angular foi verificado para o cultivar Katipó. Para este cultivar haveria aumento de apenas 1,65 sacas/ha/0,5m de redução no espaçamento entre fileiras. Carvalho *et al.* (2001) também observaram que na primeira colheita os plantios mais adensados foram os mais produtivos e os mais largos resultaram em menores produtividades.

Na segunda colheita (Tabela 3), a variedade MG 1192 apresentou maior produtividade que a UFV 3880, IAC 44 e IAC 99 no espaçamento de 1,0 m entre linhas, não diferindo de Katipó e MG 6851. No espaçamento de 1,5 m, destacaram-se Katipó e MG 6851, que não diferiram da IAC 44. Em espaçamentos mais largos não houve

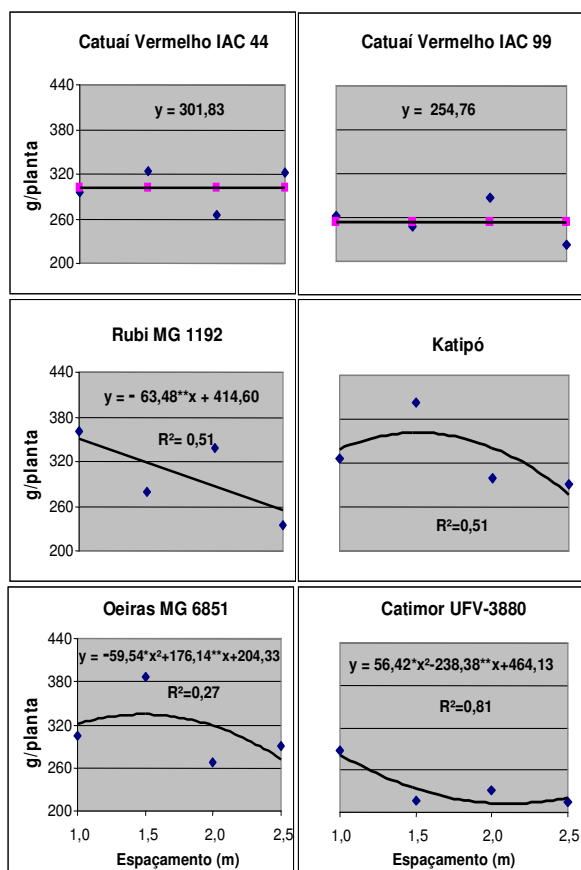


Figura 1. Produção (g de café beneficiado/planta) de seis cultivares de café (*Coffea arabica* L.), em função do espaçamento entre fileiras, na segunda colheita (1999).

cultivares, o adensamento parece ter proporcionado condições microclimáticas favoráveis (Figura 1).

A produção por planta, na segunda colheita, decresceu em espaçamentos superiores a 1,0 m para os cultivares MG 1192 e UFV 3880; e para Katipó e MG 6851 o espaçamento que proporcionou máxima produção por planta ficou próximo a 1,5 m (Figura 1), com posterior queda em espaçamentos mais largos. Tal fato indica que para estes cultivares no espaçamento de 1,0 m poderia estar se iniciando um processo de competição, conforme o relatado por Nacif (1997).

Houve efeitos significativos de cultivar e de espaçamento sobre a produtividade, já na primeira colheita, devidos à diferença de densidade de plantio. A produtividade aumentou proporcionalmente ao número

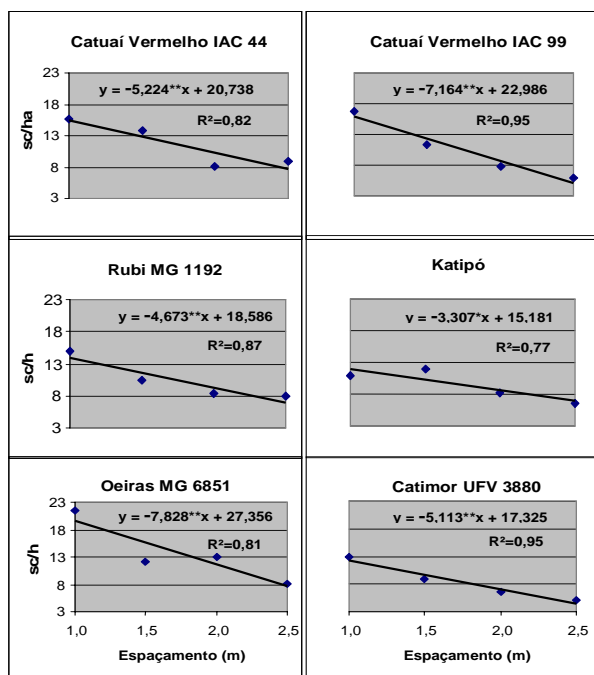


Figura 2. Produtividade da primeira colheita (1998) em sacas de café beneficiado por ha, em seis cultivares de café (*Coffea arabica* L.), em função de espaçamentos entre fileiras.

diferença entre as variedades testadas quanto à produtividade. Analisando-se a Figura 3, observa-se que para as variedades MG 1192 e UFV 3880 a variação da produtividade com o espaçamento não foi linear, como para as demais variedades, evidenciando que o aumento na produtividade não se deveu apenas ao aumento do número de plantas por hectare, houve nesses dois casos também aumento na produção por planta nos menores espaçamentos.

O efeito de espaçamento sobre a produtividade média de cada variedade no biênio apresentou tendência semelhante aos da segunda colheita. A produção da segunda colheita foi bem maior que a da primeira, fazendo com que as curvas médias obtidas se lhe assemelhassem (Figura 4). Na média, os cultivares MG 1192 e UFV 3880 tiveram incremento de 85,3% quando se diminuiu o espaçamento de 1,5 para 1,0 m. Os demais cultivares aumentaram linearmente a produtividade do biênio à medida que ocorreu o adensamento (cerca de 8,6 sacas/ha/0,5 m).

Tabela 3. Produtividade em sacas de café beneficiado por ha de seis cultivares de café (*Coffea arabica* L.), nas duas primeiras colheitas (1998 e 1999), e produtividade média do primeiro biênio, em quatro espaçamentos

Espaçamentos (m)	Cultivares					
	IAC 44	IAC 99	MG 1192	Katipó	MG 6851	UFV 3880
Produtividade de 1998 (sc/ha)						
1,0	15,7 b	16,7 ab	14,9 b	10,9 b	21,4 a	12,8 b
1,5	13,8 a	11,3 a	10,5 a	11,9 a	12,1 a	9,0 a
2,0	8,0 ab	7,8 ab	8,3 ab	8,3 ab	13,1 a	6,5 b
2,5	8,9 a	6,0 a	7,9 a	6,6 a	8,1 a	5,1 a
CV %	43,56					
Produtividade de 1999 (sc/ha)						
1,0	65,7 bc	58,1 c	80,1 a	72,4 ab	67,5 abc	60,4 bc
1,5	47,9 ab	36,7 bc	41,4 bc	59,6 a	57,2 a	32,0 c
2,0	29,5 a	31,8 a	37,7 a	33,3 a	29,7 a	25,6 a
2,5	28,7 a	19,9 a	20,9 a	25,9 a	25,7 a	19,1 a
CV %	27,43					
Produtividade Média Bienal (sc/ha)						
1,0	40,7 ab	37,4 b	47,5 a	41,6 ab	45,5 ab	38,4 b
1,5	30,9 ab	24,0 bc	25,9 bc	35,8 a	34,6 a	20,5 c
2,0	18,8 a	19,8 a	23,0 a	20,8 a	21,4 a	16,1 a
2,5	18,8 a	12,9 a	14,4 a	16,2 a	16,9 a	12,1 a
CV %	25,95					

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferiram entre si pelo teste Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

O espaçamento de 1,00 x 0,75 m (0,75 m²/cova) não provocou diminuição na produção por planta, indicando a possibilidade de se adensar ainda mais para atingir produtividades maiores. Lopes *et al.* (2001) observaram para a variedade Catuaí Vermelho 144 melhores resultados em produção nos espaçamentos mais adensados, 1,0 x 0,5 e 1,0 x 0,8 m, com produtividades aproximadas de 150 sacas/ha. Tais resultados discordam

espaçamento de 1,5 m, a mais indicada é a Katipó.

Com base nas duas colheitas iniciais, qualquer uma das variedades testadas adequa-se para plantios em espaçamentos de 2,0 e 2,5 m entre linhas.

REFERÊNCIAS

Alebachew P, Storck H (1991) An economic evaluation of the relative profitability of spacing for coffee plantations. *Acta-Hortic* 270: p.127-134.

Almeida SR, Matiello JB, Miguel AE (1981) Estudos de diversas modalidades de plantio concentrado em relação ao plantio tradicional do cafeeiro cultivar Mundo Novo, no sul de Minas. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 9, 1981, São Lourenço. Resumos... Rio de Janeiro: IBC/GERCA. p.321-324.

Androcioli Filho A (1996) Procedimentos para o adensamento de plantio e contribuição para o aumento de produtividade. In: Simpósio Internacional sobre Café Adensado, 1994, Londrina, PR. Anais... Londrina: IAPAR. p. 249-275.

Anuário Estatístico do Café (2002/20030). Rio de Janeiro: Coffee business.

Barros RS, Maestri M, Rena AB (1995) Coffee crop ecology. *Tropical Ecology* 36, (1),1-19.

Barros UV, Barbosa CM, Matiello JB, Santinato R (1999) Espaçamentos super adensado, adensado e largo em renque para o cafeeiro nas condições de solo LVH na Zona da Mata de Minas. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 25, 1999, Franca-SP. Resumo dos trabalhos apresentados... Rio de Janeiro: MAA/PROCAFÉ/PNFC. p.183-185.

Bártholo GF; Alcântara EN de; Guimarães PTG (1989) Coeficientes técnicos de máquinas e equipamentos utilizados na cafeicultura 14 (162): 45-70 Informe Agropecuário, Belo Horizonte, .

Camargo AP, Almeida SR, Matiello JB (1979) Ensaio de espaçamentos progressivos de café - delineamento e resultados da primeira colheita. In: Congresso

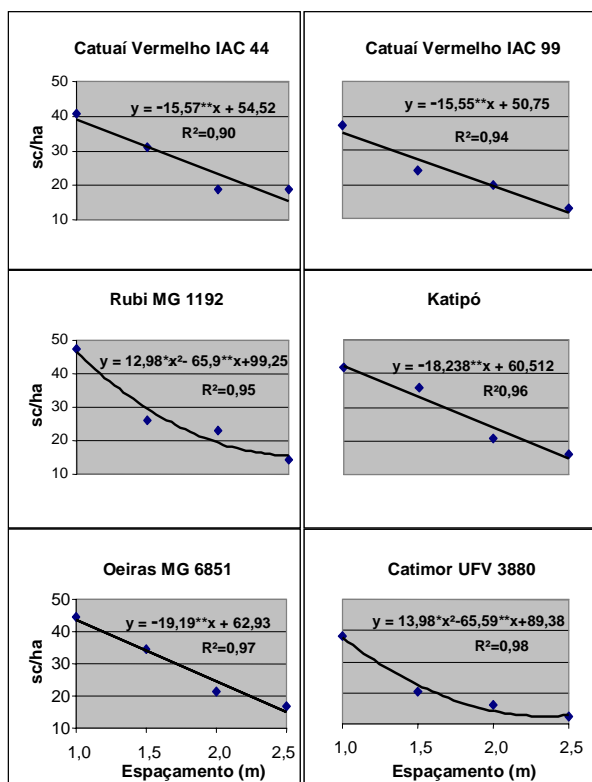


Figura 4. Produtividade média das duas primeiras colheitas em sacas de café beneficiado por há, de seis cultivares de café (*Coffea arabica* L.), em função de espaçamentos entre fileiras.

do trabalho de Camargo *et al.* (1981), que concluiu que espaçamentos com área inferior a 1,0 m²/cova provocariam redução na produção por planta e por área, não compensando o aumento da população.

CONCLUSÕES

No período considerado, independentemente da variedade utilizada, não houve competição entre plantas, possibilitando maiores produtividades com espaçamentos de 1,0 x 0,75 m.

Com base nas duas colheitas iniciais, a variedade MG 1192 é a mais indicada para incremento da produtividade no espaçamento 1,0 m entre fileiras, já no

- Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 7, 1979, Araxá. Resumos... Rio de Janeiro: IBC/GERCA. p.11-15.
- Camargo AP, Jabor JF, Paulino AJ, Bragança JB (1981) Produção de café, por cova e por área, nas duas primeiras colheitas de ensaio de espaçamentos duplamente progressivos em Venda Nova-ES. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 9, São Lourenço. Resumos... Rio de Janeiro: IBC/GERCA. p.325-328.
- Camargo AP, Reis GN, Matiello JB (1983b) Produção de café nas duas primeiras colheitas em ensaio de espaçamentos progressivos aritmeticamente entre linhas, com diferentes distâncias entre covas, em Vitória da Conquista -BA. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 10, 1983, Poços de Caldas. Anais... Rio de Janeiro: IBC/GERCA. p.232-235.
- Camargo AP, Almeida SR, Miguel AE, Matiello JB (1985a) Ensaio de espaçamentos progressivos de café em Varginha, MG: resultados das sete primeiras colheitas. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 12, 1985, Caxambu. Anais... Rio de Janeiro: IBC/GERCA. p.36-37.
- Camargo AP, Reis GN, Matiello JB (1985b) Produção de café até o sexto ano em ensaio de espaçamentos progressivos aritmeticamente entre linhas, com diferentes distâncias entre covas, em Vitória da Conquista-BA. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 12, 1985, Caxambu. Anais... Rio de Janeiro: IBC/GERCA. p.38-39.
- Carvalho GS, Oliveira CA, Melo Filho JF, Souza LH & Moreira MA (2001) Estudo do adensamento de plantio do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) no planalto de Conquista – BA (Núcleo de Manejo de Cultura) In: Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, 2, 2001, Vitória-ES Anais... Brasília: Embrapa Café, p.1795- 1800.
- Clowes MStJ, Allison JCS (1982) A review of the coffee planta (*Coffea arabica* L.). Its environment and management in relation to coffee - growing in Zimbabwe. Zimbabwe Journal of Agricultural Research 20: 1-19.
- Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (1989), Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes e Minas Gerais: 4ª aproximação. Lavras, 176p.
- Ferroni JB; Almeida SR; Matiello JB; Miguel AE (1998) Interação entre cultivares de café e espaçamentos de rua e de linha, no sul de Minas Gerais. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 24, 1998, Poços de Caldas-MG. Resumos dos trabalhos apresentados..., Rio de Janeiro: MAA/PROCAFÉ/PNFC. p.316-317.
- Lopes MA, Almeida FP de, Lima FJ & Deus VP (2001) Avaliação de adensamento do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) no Oeste Baiano. In: Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, 2, 2001, Vitória-ES Anais... Brasília: Embrapa Café, p.1795- 1800.
- Lopes MA, Almeida FP de & Deus VP (2003) Avaliação do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) sob condições adensadas no Cerrado Baiano. In: Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, 3, 2003, Porto Seguro-BA Anais... Brasília: Embrapa Café, p.279.
- Malavolta E (1996) Fertilização do cafeeiro sob alta densidade de plantio. In: Simpósio Internacional sobre Café Adensado, 1994, Londrina. Anais... Londrina: IAPAR, p.107-128.
- Martin N.B, Vegro CLR, Moricochi L (1995) Custos e rentabilidade de diferentes sistemas de produção de café, 1995. Informações Econômicas, 25:36-47.
- Matiello JB, Santinato R, Miguel AE, Paulino AJ, Paulini AE, Stevanato SG, Bragança JB, Barros UV, Amaral AS, Russo AF (1994) A moderna cafeicultura de montanha. Rio de Janeiro: MAARA/PROCAFÉ. 22p.
- Matiello JB (1995) Sistemas de produção na cafeicultura moderna: tecnologias de plantio, renque mecanizado, arborização e recuperação de cafezais. Rio de Janeiro: MAARA/PROCAFÉ. 102p.
- Mendes ANG, Guimarães PTG, Melles CCA, Bartholo GF (1996) Estudo do espaçamento entre e dentro de fileiras para as cultivares “Catuai” e “Mundo Novo” de *Coffea arabica* L. In: Simpósio Internacional sobre

- Café Adensado, 1994, Londrina. Anais... Londrina: IAPAR. p.300-301.
- Mestre A, Ospina F (1994) CENICAFÉ, avances tecnicos. Chinchiná, Caldas, Colombia: CENICAFÉ. (Circular, 200).
- Miguel RE, Paulino AJ, Matiello JB, Bragança JB (1979) Comparação entre sistemas de plantio condensado e o tradicional. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 7, 1979, Araxá. Resumos... Rio de Janeiro: IBC/GERCA. p.167-170.
- Miguel RE, Paulino AJ, Matiello JB, Jabor JF, Bragança JB (1983) Comparação entre sistemas de plantio condensado e o tradicional. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 10, 1983, Poços de Caldas. Anais... Rio de Janeiro: IBC/GERCA. p.204-206.
- Nacif AP (1997) Fenologia e produtividade do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) c.v. Catuaí, sob diferentes densidades de plantio e doses de fertilizantes no Cerrado de Patrocínio-MG. Tese de Doutorado. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa. 124 p.
- Pádua T de S, Reis AJ dos, Reis RP (1998) Espaçamento econômico na cultura do cafeeiro (*Coffea arabica* L.): um estudo no sul de Minas Gerais. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 24, 1998, Poços de Caldas-MG. Resumos dos trabalhos apresentados..., Rio de Janeiro: MAA/PROCAFÉ/PNFC. p.229-231.
- Rena AB, Maestri M (1986) Fisiologia do cafeeiro. In: Rena AB, Malavolta E, Rocha M *et al.* (Eds.). Cultura do cafeeiro: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisas do Potássio e do Fosfato. p. 13-85.
- Ribeiro Júnior, I (2001) Análises Estatísticas no SAEG, Ed. Folha de Viçosa, Viçosa, 300 p.
- Rivera R (1991) Densidad de plantacion y aprovechamiento del fertilizante nitrogenado en el cultivo del cafeito, variedad Caturra, sobre suelos ferralíticos rojos compactados. Cultivos Tropicales 12: (3) 5-8.
- Santinato R, Matiello JB, Silva VA, Carvalho R (1998) Espaçamentos (hiper, super e adensado) na rua e na linha de plantio para cafeeiros resistentes a ferrugem, cultivares Icatu 2944 e Catucaí - Produções até a 5ª safra. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 24, 1998, Poços de Caldas-MG Resumos dos trabalhos apresentados..., Rio de Janeiro: MAA/PROCAFÉ/PNFC. 311-313 p.
- Snijder B (1990) Plant spacing for *Coffea arabica* L. in South Africa. Acta-Hortic., 275: 189-192.
- Vasconcelos RC de, Souza CAS; Dias FP; Guimarães RJ (2001) Cultivo do cafeeiro em condições de adensamento. In: Boletim de extensão, ano X, n 87, Lavras MG.
- Viana AS, Camargo AP, Dias HS (1980) Efeito de espaçamentos progressivos na produção de café por cova e por área. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 8, Campo do Jordão. Resumos... Rio de Janeiro: IBC/GERCA. p.72-77.
- Viana AS, Camargo AP, Dias HS (1984) Efeito de espaçamentos progressivos na produção de café por cova e por área. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 11, 1984, Londrina. Anais... Rio de Janeiro: IBC/GERCA. p.171-173.