

POTENCIAL PRODUTIVO DE CULTIVARES DE CAFEIEIRO ARÁBICA EM DIFERENTES COMBINAÇÕES DE ESPAÇAMENTOS ENTRE LINHAS E ENTRE PLANTAS

Gerson Silva GIOMO¹; Marcos Rafael PETEK¹; Marcelo Henrique Palmieri da SILVA²; Paulo Boller GALLO³; Júlio César MISTRO¹; Sérgio Parreiras PEREIRA¹; Luiz Carlos FAZUOLI¹

¹ Pesquisador Científico, Instituto Agronômico, Centro de Café, Campinas-SP, e-mail: gsgiomo@iac.sp.gov.br; ² Engenheiro Agrônomo, Cooperativa Regional de Cafeicultores em Guaxupé, Núcleo São José do Rio Pardo-SP; ³ Pesquisador Científico, Departamento de Descentralização do Desenvolvimento, Pólo Regional Nordeste Paulista, Mococa-SP.

Resumo:

O objetivo desse trabalho foi avaliar o potencial de produção de cultivares de cafeeiro de porte baixo plantadas em diferentes combinações de espaçamentos entre linhas e entre plantas. Avaliou-se em São José do Rio Pardo, na região da Mogiana do Estado de São Paulo, no período de 2004 a 2006, a primeira produção das cultivares Obatã IAC-1669-20, Tupi IAC-1669-33 e Catuaí Vermelho IAC-144 de *Coffea arabica* L. plantadas nos espaçamentos de 1,8, 2,0, 2,5 e 3,0 metros entre linhas e 0,5, 0,7, 0,8 e 1,0 metro entre plantas na linha, com uma planta por cova. Utilizou-se o delineamento estatístico de blocos ao acaso com três repetições, em esquema de parcelas subdivididas, onde as parcelas foram os espaçamentos entre linhas, as subparcelas os espaçamentos entre plantas na linha e as subdivididas, as cultivares. Os resultados obtidos indicam que: a) o aumento da população de plantas influencia positivamente a produção de café beneficiado por área na primeira colheita; b) a redução dos espaçamentos entre linhas e entre plantas na linha proporciona aumento de produtividade para as cultivares Obatã, Tupi e Catuaí Vermelho; c) A produção de café beneficiado no menor espaçamento ente linhas (1,8m) foi duas vezes superior à do maior espaçamento ente linhas (3,0m); d) a cultivar Obatã apresenta maior potencial de produção de café beneficiado que as cultivares Tupi e Catuaí Vermelho, na primeira colheita; e) as cultivares Tupi e Catuaí Vermelho apresentam níveis semelhantes de produtividade na primeira colheita.

Palavras-chave: Café, espaçamentos, cultivares, produtividade.

YIELD POTENTIAL OF ARABIC COFFEE CULTIVARS IN DIFFERENT COMBINATIONS OF BETWEEN ROWS AND BETWEEN PLANTS SPACING

Abstract:

The objective of this work was to evaluate the potential of coffee bean production of short-height *Coffea arabica* cultivars in different combinations of between rows and between plants spacing. This experiment was carried out in São José do Rio Pardo, northeast region of São Paulo State, during 2004 to 2006. It was evaluated the first production of the cultivars Obatã IAC-1669-20, Tupi IAC-1669-33 and Catuaí Vermelho IAC-144 planted in the spacing of 1,8, 2,0, 2,5 and 3,0 meters between rows and in the spacing of 0,5, 0,7, 0,8 and 1,0 meter between plants in the line. The experimental design was the randomized completely blocks with three replications, using the splitsplit-plot system. The plots were the between-row spacing, the spli-plots were the between-plant in the line spacing and the splisplit-plots were the cultivars. The results showed that: a) the increase of the plant population had influenced positively the coffee bean production by area in the first harvest; b) the reduction of the between-row and between-plant spacing provided increase of the coffee bean productivity for the cultivars Obatã, Tupi e Catuaí Vermelho; c) the yield of coffee bean in the smaller between-row spacing (1,8m) was twice superior than the yield in the larger between-row spacing (3,0); d) the cultivar Obatã presented greater coffee bean yield potential in relation to the cultivars Tupi and Catuaí Vermelho; e) the cultivars Tupi and Catuaí Vermelho had presented similar levels of coffee bean yield in the first harvest.

Key words: Coffee, spacings, cultivars, yield.

Introdução

Dentre os fatores que afetam a produtividade da lavoura cafeeira destacam-se a cultivar e a população de plantas por área. A obtenção de populações ótimas depende da escolha dos espaçamentos mais adequados para cada cultivar e situação de cultivo. A população e a distribuição das plantas na área são fatores importantes para a obtenção de alta produtividade e devem ser considerados para o ajuste de espaçamentos para a implantação da lavoura cafeeira.

Na lavoura cafeeira, o número de plantas por área é função do espaçamento entre covas e do número de plantas por cova, porém, a densidade ideal de plantas para a máxima produção pode variar bastante nas diferentes condições de cultivo. No Brasil, dada a extensão da área cultivada com café, nota-se que existem inúmeros modelos de sistemas de produção nos quais são adotados os mais diversos espaçamentos e populações de plantas para a implantação da lavoura. Conseqüentemente, a produtividade é geralmente afetada, revelando-se extremamente variável nas diferentes regiões produtoras e ficando, muitas vezes, aquém do que seria desejado.

Muitos trabalhos indicam que acréscimos na produção de café por unidade de área podem ser obtidos com o aumento da população de plantas, principalmente nas primeiras safras, conforme relatam Viana et al. (1978), Camargo et al. (1981) e Siqueira et al. (1985). Na Colômbia, Uribe & Mestre (1988) observaram que a população de 10000 plantas por hectare, com a utilização de 1, 2 ou 3 plantas por cova e espaçamentos diferenciados, foi a que proporcionou a máxima produtividade. Segundo Scaranari & Nogueira Neto (1963), no Brasil, e Mitchell (1976), no Kenya, a densidade de 5000 covas.ha⁻¹ foi a que proporcionou maior produtividade. Rodriguez et al. (1966), em Porto Rico, verificaram que a melhor densidade foi 6.000 plantas.ha⁻¹, enquanto que Hangdong & Bartolomeu (1966) apontam uma população de 3.333 covas.ha⁻¹ como a mais adequada.

No Brasil, Barros et al. (2000) estudaram espaçamentos super adensados, adensados e largos para a cultura do café e observaram que os espaçamentos de 1,0 m entre ruas e 0,7 m entre plantas proporcionaram a maior produtividade para a cultivar Catuaí Vermelho IAC-144 (71,1 sc.ha⁻¹), após 5 colheitas. Esses resultados são parecidos com os obtidos por Santinato et al. (2000), que verificaram maior produtividade para a cultivar Mundo Novo IAC-379-19 (55,7 sacas.ha⁻¹) nos espaçamentos de 1,0 m entre ruas e 0,5m entre plantas, após 6 colheitas. As cultivares de cafeeiro comportam-se de forma variável em diferentes densidades de plantio. Siqueira et al. (1990) observaram em plantios adensados que as produções de Acaiaí foram superiores as de Icatu e Catuaí Vermelho nas quatro primeiras colheitas. Contudo, após 11 colheitas, a cultivar Icatu foi a mais produtiva.

Para uma melhor definição dos espaçamentos para implantação da lavoura cafeeira tem sido proposto considerar o diâmetro da copa e o espaço livre desejado para manejo da lavoura, conforme as equações “Elh=D+L” e “Epl=D/3,6”, sugeridas por Androcioli Filho & Siqueira (1993) e Androcioli Filho et al. (2001), onde “Elh” é o espaçamento entre linhas, “Epl” é o espaçamento entre plantas na linha, “D” é o diâmetro da copa da planta adulta, “L” é o espaço livre entre linhas desejado para manejo da lavoura. Ressalta-se que o diâmetro da copa é variável em função de cada cultivar e que o espaço livre entre as linhas deve ser ajustado para atender às necessidades de mecanização de manejo da cultura. Portanto, para lavouras em manejo não mecanizado sugere-se que o espaço livre dever ser mínimo, tendo em vista otimizar o aproveitamento da área.

Considerando-se que as cultivares apresentam características morfológicas diferentes, principalmente quanto ao porte e crescimento dos ramos plagiotrópicos, tem sido sugerido os seguintes espaçamentos para plantios com uma planta por cova: 3,5 a 4,0m entre linhas e 1,2 a 1,3m entre plantas para as cultivares Mundo Novo e Icatu; 2,8 a 3,0m entre linhas e 0,5 a 1,0m entre plantas para Acaiaí; e 2,0 a 2,8 entre linhas e 0,5 a 0,7 entre plantas para as cultivares de porte baixo como Catuaí, Obatã, Tupi e Ouro Verde (Thomaziello et al., 1996).

Embora a redução dos espaçamentos seja um dos principais recursos para aumento da produção por área, há que se considerar que as alterações nos espaçamentos podem causar efeitos diferenciados sobre as cultivares de café, requerendo maiores cuidados no manejo da lavoura, principalmente nas questões relacionadas ao esquema de adubação e tratamentos fitossanitários, assim como a necessidade de podas sistemáticas para manutenção da lavoura em boas condições de produção. Destaca-se que, uma vez implantada a lavoura, pouco poderá ser feito para aumentar a produtividade da lavoura caso os espaçamentos não tenham sido corretamente definidos. Neste caso, o potencial produtivo será pouco aproveitado, podendo, inclusive, haver aumento dos custos de produção.

O presente trabalho relata o comportamento de três cultivares de cafeeiro arábica de porte baixo submetidas à diversas combinações de espaçamentos entre linhas de plantio e entre plantas na linha, com ênfase na avaliação do potencial de produção de café beneficiado, em São José do Rio Pardo, na região Mogiana do Estado de São Paulo, tendo em vista obter informações que possam orientar a escolha de espaçamentos mais adequados para a implantação da lavoura cafeeira.

Material e Métodos

O experimento foi instalado em 2004, em área da Fundação de Pesquisa e Difusão de Tecnologia Agrícola, no município de São José do Rio Pardo, região Mogiana do Estado São Paulo. Foi utilizado o delineamento estatístico de blocos ao acaso com três repetições, em esquema fatorial com parcelas subdivididas.

Foram avaliadas três cultivares de cafeeiro arábica de porte baixo, sendo duas resistentes à ferrugem (Obatã IAC-1669-20 e Tupi IAC-1669-33) e uma suscetível (Catuaí Vermelho IAC-144), plantadas nos espaçamentos de 1,8; 2,0; 2,5; e 3,0 metros entre linhas e de 0,50; 0,70; 0,80 e 1,00 metros entre plantas, com uma planta por cova, constituindo populações que variaram entre 3.333 a 11.111 plantas por hectare.

Os espaçamentos entre as linhas de plantio foram dispostos nas parcelas, os espaçamentos entre as plantas na linha de plantio nas subparcelas e as cultivares nas subsubparcelas, totalizando 48 tratamentos. As adubações de implantação, formação e produção foram efetuadas conforme as recomendações de Rajj et al. (1997). No período experimental avaliou-se a produção de café beneficiado, considerando-se uma única colheita, realizada em junho de 2006 (safra 2005/2006).

Obteve-se a produção de café colhendo-se todos os frutos (cerejas, verdes e passas) das plantas da área útil das parcelas. De cada subparcela coletou-se uma amostra de 3,0 kg de frutos que, após secagem em terreiro passaram por beneficiamento e deram origem aos dados de rendimento que foram utilizados para o cálculo de produção de café beneficiado. Os dados foram submetidos à análise da variância, aplicando-se o teste F para verificação de diferenças significativas entre os tratamentos e o teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação entre médias dos tratamentos.

Resultados e Discussão

No Quadro 1 são apresentados os dados de produtividade média de café beneficiado e os valores de F da análise de variância para os fatores principais. Nota-se que a produtividade foi afetada significativamente por todos os fatores de produção avaliados (espaçamentos entre linhas de plantio, espaçamentos entre plantas na linha e cultivares), porém não houve interação significativa entre esses fatores.

A produtividade de café beneficiado das três cultivares aumentou significativamente com a redução dos espaçamentos entre linhas e entre plantas, com um efeito mais expressivo dos espaçamentos entre as linhas de plantio. Esse comportamento justifica a necessidade de ajustes nos espaçamentos para a implantação de cafeeiros de porte baixo, principalmente dos espaçamentos entre linhas de cultivo, quando se tem em vista maximizar o aproveitamento do potencial produtivo das cultivares e obter maiores produções por área cultivada.

As maiores produtividades de café beneficiado foram obtidas nos espaçamentos de 1,80 e 2,0 m entre linhas e de 0,5, 0,7 e 0,8 m entre plantas. Contudo, não houve diferença significativa entre os espaçamentos de 2,5 e 3,0 m entre linhas e de 0,8 e 1,0 m entre plantas. Nota-se que o menor espaçamento entre linhas (1,8m) proporcionou uma produtividade duas vezes superior à produtividade obtida no maior espaçamento entre linhas (3,0m). Essa maior produtividade é equivalente a 67 sacas de café beneficiado por hectare, valor bastante interessante para uma primeira colheita.

Esses resultados indicam a superioridade dos menores espaçamentos entre linhas e entre plantas para aumento da produtividade do cafeeiro nas primeiras colheitas, corroborando os resultados obtidos por Paulo et al. (2005), os quais verificaram aumento linear da produtividade das cultivares Obatã e Catuaí Amarelo com o aumento da densidade de plantio, nas duas primeiras colheitas.

A cultivar Obatã apresentou a maior produtividade, significativamente superior a das cultivares Tupi e Catuaí Vermelho, indicando que possui um maior potencial produtivo que as demais na primeira colheita. A produtividade média da cultivar Obatã é equivalente a 55 sacas de café beneficiado por hectare, considerada muito boa para uma primeira colheita. Ressalta-se, também, que esse valor foi 26% superior à produtividade da cultivar Catuaí Vermelho, utilizada como testemunha neste experimento.

Quadro 1. Produtividade de café beneficiado das cultivares Obatã, Tupi e Catuaí Vermelho plantadas em diferentes combinações de espaçamentos entre linhas e entre plantas. São José do Rio Pardo-SP, 2006.

Tratamento	Produtividade (kg x ha ⁻¹)
Espaçamento entre linhas, metros (EL):	
1,80	4059,3 a
2,00	3196,0 b
2,50	2245,4 c
3,00	1875,0 c
Espaçamento entre plantas, metros (EP):	
0,50	3256,4 a
0,70	3057,9 a
0,80	2748,5 ab
1,00	2302,8 b
Cultivares (C):	
Obatã	3314,8 a
Tupi	2578,7 b
Catuaí Vermelho	2630,7 b
F (EL)	12,78 **
F (EP)	4,34 *
F (C)	8,76 **
F (EL*C)	0,64 ns
F (EP*C)	2,33 ns
F (EL*EP)	1,91 ns
F (EL*EP*C)	0,62 ns

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna, para cada fator estudado, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade;

F = Valor do teste F para os fatores principais.

* = Significativo a 5% de probabilidade; ** = Significativo a 1% de probabilidade; ns = não significativo.

Conclusões

- O aumento da população de plantas influencia positivamente a produção de café beneficiado por área na primeira colheita;
- A redução dos espaçamentos entre linhas e entre plantas na linha proporciona aumento de produtividade para as cultivares Obatã, Tupi e Catuaí Vermelho na primeira colheita;
- A produção de café beneficiado no menor espaçamento entre linhas foi duas vezes superior à produção obtida no maior espaçamento entre linhas;

- d) A cultivar Obatã apresenta maior potencial de produção de café beneficiado que as cultivares Tupi e Catuaí Vermelho, na primeira colheita;
- e) As cultivares Tupi e Catuaí Vermelho apresentam níveis semelhantes de produtividade na primeira colheita.

Referências Bibliográficas

- ANDROCIOLI FILHO, A.; CARAMORI, P.H.; CARNEIRO FILHO, F. Influência da forma de disposição das plantas na área sobre a produtividade em lavouras de café adensado. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2, 2001. Vitória. **Anais...** Brasília: EMBRAPA, 2002. p. 1384-1387.
- ANDROCIOLI FILHO, A.; SIQUEIRA, R. O diâmetro da saia como critério para ajuste do espaçamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRA, 19. Três Pontas, 1993. **Anais...** Três Pontas: MARA, 1993. p. 16-17.
- BARROS, U.V. BARBOSA, C.M.; MATIELLO J.B. Espaços 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 CAFEEIRA, 26, Rio de Janeiro, 2000. **Anais...** Rio de Janeiro: IBC, 2000. p.57-58.
- CAMARGO, A.P.; JABOR, J.F; PAULINO, A.J.; BRAGANÇA, J.B. Produção de café por cova e por área, nas duas primeiras colheitas de ensaio de espaçamentos duplamente progressivos em Venda Nova. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRA, 9, 1981. **Anais...** Rio de Janeiro: IBC, 1981. p.85.
- HANGDONG, A.S.; BARTOLOMEU, R. The effect of the spacing on the yield of arabica coffee. **Coffee and Cacao Journal**, v.9, n.1, p.10-18. 1966.
- MITCHELL, H.W. Research on close spacing for intensive coffee production in Kenya. **Kenya Coffee**, v.41, n.481, p.124-137. 1976.
- PAULO, E.M.; FURLANI JUNIOR, E.; FAZUOLI, L.C Comportamento de cultivares de cafeeiro em diferentes densidades de plantio. **Bragantia**, v.64, n.3, p.397-409. 2005.
- RAIJ, B. VAN; FERNANDES, R.D.; OLIVEIRA, E.G.; MALAVOLTA, E.; CERVELLINI, G.S.; CANTARELLA, H.; BARROS, I.; TOLEDO FILHO, J.A.; PEREIRA, L.C.E.; GALLO, P.B.; THOMAZIELLO, R.A.; BONINI, R.; COSTA, T.E. Café. In: RAIJ, B. VAN; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: IAC/FUNDAG, 1997. p.97-101 (Boletim Técnico,100).
- RODRIGUEZ, S.J.; BOSQUE, L. ;PEREZ, P.R.; MORALES, M.A. Effect of planting distances on shaded coffee yield in Puerto Rico. **The Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico**, v.50, n.2 p.82-86.1966.
- SANTINATO, R.; SERTÓRIO, R.; SILVA, V.A.; BERNARDES, C.R.; CARVALHO, R. Espaços hiper, super, adensado e largo na rua de plantio para cafeeiros variedade porte alto (Mundo Novo 379-19). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRO, 9. **Anais...** Rio de Janeiro: IBC, 2000. p.304-306.
- SCARANARI, H.J.; NOGUEIRA NETO, P. Efeito da densidade de plantio sobre a produção de café “Mundo Novo”. **Bragantia**. v.22, n.1, p.373-382. 1963.
- SIQUEIRA, R.; ANDROCIOLI FILHO, A.; CARAMORI, P. H.; PAVAN, M.A; CHAVES, J.C.D. Efeito de oito densidades de plantio na produtividade de tres cultivares de café (*Coffea arabica* L.) e do híbrido Icatu. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRA, 16. **Anais...** Rio de Janeiro: IBC, 1990. p.86.
- SIQUEIRA, R.; ANDROCIOLI FILHO, A.; CARAMORI, P. H.; PAVAN, M.A. Espaçamento e produtividade do cafeeiro. Londrina: IAPAR. **Informe de Pesquisa nº56**. 6p. 1985.
- THOMAZIELLO, R.A.; OLIVEIRA, E.G.; TOLEDO FILHO, J.A.; COSTA, T.E. **Cultura do café**. Campinas: Coordenadoria da Assistência Técnica Integral, 1996. 75p. (Boletim Técnico, 193).
- TOLEDO, A.R.; MIGUEL, A.E. & MATTIELLO, J.B. Combinação de densidades de plantio com sistemas de podas no cultivo de MN-Acaia, em Varginha-MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRA, 20., **Anais**. IBC. Rio de Janeiro. p.112. 1994.
- TOLEDO, A.R.; MIGUEL, A.E.; MATIELLO, J.B. & ALMEIDA, S.R. Tipos de podas de condução em plantios adensados de café Catuaí e efeitos na produção-resultados de 12 colheitas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRA,19., **Anais**. IBC. Rio de Janeiro. p.100. 1993.
- URIBE, H.A.; MESTRE, A.M. Efecto de la densidad de población y de la disposición de los árboles en la producción de café. **Cenicafé**, v.39, n.2, p.31-42. 1988.
- VIANA, A.S.; CAMARGO, A.P.; DIAS, H.S. Efeito de espaçamentos progressivos na produção de café por cova e por área. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRA, 6. **Anais...** Rio de Janeiro: IBC, 1978. p.10-12.