

**Comportamento de Três Cultivares de Café Submetidas a Diferentes Espaçamentos entre Linhas e Regimes Hídricos no Cerrado**



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Cerrados  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 188***

## **Comportamento de Três Cultivares de Café Submetidas a Diferentes Espaçamentos entre Linhas e Regimes Hídricos no Cerrado**

*Antonio Fernando Guerra  
Omar Cruz Rocha  
Gustavo Costa Rodrigues  
Cláudio Sanzonowicz  
Ana Carolina Mera  
Anderson Cordeiro*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Cerrados**

BR 020, Km 18, Rod. Brasília/Fortaleza

Caixa Postal 08223

CEP 73310-970 Planaltina, DF

Fone: (61) 3388-9898

Fax: (61) 3388-9879

<http://www.cpac.embrapa.br>

[sac@cpac.embrapa.br](mailto:sac@cpac.embrapa.br)

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: *José de Ribamar N. dos Anjos*

Secretário-Executivo: *Maria Edilva Nogueira*

Supervisão editorial: *Fernanda Vidigal Cabral de Miranda*

Revisão de texto: *Fernanda Vidigal Cabral de Miranda*

Normalização bibliográfica: *Rosângela Lacerda de Castro*

Editoração eletrônica: *Wellington Cavalcanti*

Foto(s) da capa: *Antonio Fernando Guerra*

Impressão e acabamento: *Divino Batista de Souza*

*Jaime Arbués Carneiro*

Impresso no Serviço Gráfico da Embrapa Cerrados

**1ª edição**

1ª impressão (2007): tiragem 100 exemplares

**Todos os direitos reservados**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Embrapa Cerrados**

---

C737 Comportamento de três cultivares de café submetidas a diferentes espaçamentos entre linhas e regimes hídricos no Cerrado / Antonio Fernando Guerra...[et al.]. – Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2007.

17 p.— (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Cerrados, ISSN 1676-918X ; 188)

1. Café. 2. Densidade de plantio. 3. Produtividade. I. Guerra, Antonio Fernando. II. Título. III. Série.

---

633.73 - CDD 21

© Embrapa 2007

# Sumário

Resumo .....	5
Abstract .....	6
introdução .....	7
Material e Métodos .....	7
Resultados e Discussão .....	9
Conclusões .....	16
Referências .....	17

# Comportamento de Três Cultivares de Café Submetidas a Diferentes Espaçamentos entre Linhas e Regimes Hídricos no Cerrado

*Antonio Fernando Guerra<sup>1</sup>; Omar Cruz Rocha<sup>2</sup>;  
Gustavo Costa Rodrigues<sup>3</sup>; Cláudio Sanzonowicz<sup>4</sup>;  
Ana Carolina Mera<sup>5</sup>; Anderson Cordeiro<sup>6</sup>*

## Resumo

O objetivo desse trabalho foi definir os melhores espaçamentos entre linhas de plantas, de três cultivares de café arábica, lapar 59, Acaiá Cerrado MG 1474 e Topázio MG 1190, submetidas a cinco regimes hídricos, buscando tornar eficientes os sistemas, manual e mecanizado, de manejo da cafeicultura no Cerrado. Observou-se que a produtividade de todas as variedades testadas aumentou com a redução dos espaçamentos, confirmando os benefícios do adensamento. Em relação aos regimes hídricos, os tratamentos que ficaram sujeitos a estresse hídrico adequado (RH3) e intenso (RH4) apresentaram as maiores produtividades e melhores classificações por peneira e tipo, indicando os benefícios de colher uma maior percentagem de frutos cerejas com enchimento de grãos completo. Os resultados desse trabalho permitem inferir que em sistemas mecanizados o espaçamento entre linhas de plantas deve ser o menor possível, considerando as máquinas agrícolas utilizadas. Pode-se ainda inferir que os menores espaçamentos testados são adequados para cafeicultores de pequeno porte em sistemas manuais que utilizam intensivamente a mão-de-obra.

Termos para indexação: densidade de plantas, produtividade, sistema de produção manual.

<sup>1</sup> Eng. Agríc., Ph.D., Pesquisador da Embrapa Cerrados, guerra@cpac.embrapa.br

<sup>2</sup> Eng. Agrôn., M.Sc., Pesquisador da Embrapa Cerrados, omar@cpac.embrapa.br

<sup>3</sup> Eng. Agrôn., M.Sc., Pesquisador da Embrapa Cerrados, gustavo@cpac.embrapa.br

<sup>4</sup> Eng. Agrôn., Ph.D., Pesquisador da Embrapa Cerrados, sanzo@cpac.embrapa.br

<sup>5</sup> Eng. Agrôn., Estagiária da Embrapa Cerrados, ana.mera@cpac.embrapa.br

<sup>6</sup> Eng. Agrôn., M.Sc., Bolsista da CBP&D/Café, andecor@gmail.com

# Response of Three Coffee Cultivars Submitted to Different Lines Spacing and Irrigation Regimes in the Cerrado Region

---

## Abstract

The objective of this research was to define the best plant lines spacing for three Arabic coffee cultivars, Iapar 59, Acaia Cerrado MG 1474 and Topazio MG 1190, submitted to five irrigation regimes seeking efficiency in the manual and mechanized production systems. The Iapar 59 was cultivated with spacing between plants in the line of 0.5 m while Topázio and Acaia Cerrado cultivars with 0.6 m. The spacing between lines for Iapar 59 cultivar were 2.2 , 2.8 and 3.8 m and for Topázio and Acaia Cerrado cultivars were 2.4, 3.4 and 4.0 m. Similar to earlier results yield of all tested cultivars increased as lines spacing were reduced indicating the benefits of higher plant density. The treatments submitted to adequate (RH3) and intensive (RH4) water stress presented higher yield and sieve and type classifications indicating the benefits to harvest higher percentage of berry fruits. The results allows to conclude that for mechanized systems plant lines spacing should be minimum possible considering the exigency of machines used in cultural practices and in harvesting operation. Also, it is possible to infer that lower plant lines spacing are adequate for small farmers in manual systems that use intensive labor. It occurs because in these systems coffee plants must be frequently pruned to facilitate and reduce costs in harvesting process.

Index terms: *plant density, yield, manual system production.*

## Introdução

Os cultivos tradicionais de café têm até 3.000 plantas/ha, os adensados, entre 3.000 e 7.000 plantas/ha, e os superadensados, mais de 7.000 plantas/ha ([THOMAZIELLO, 2001](#)). Segundo [Toledo e Barros \(1999\)](#) e [Siqueira et al. \(1985\)](#), o aumento na população de plantas acarreta um acréscimo na produção de café por unidade de área nas primeiras safras. No entanto, a densidade ideal para máxima produção apresenta valores bastante diferenciados de acordo com a região e o tipo de condução, manual ou mecanizado, variando desde 3.333 covas/ha em Porto Rico ([HANGDONG; BARTOLOME, 1966](#)) até 14.740 plantas/ha na Colômbia ([HENAQ; MESTRE, 1988](#)). Já, [Scaranari e Nogueira Neto \(1963\)](#), no Brasil, e Mitchell (1976), no Kenya, observaram ser de 5.000 covas/ha a densidade mais produtiva.

O Bioma Cerrado possui um alto potencial para a expansão da cafeicultura, porém, existe a necessidade de tecnologias adequadas aos diferentes sistemas de produção para otimizar essa atividade. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi definir os melhores espaçamentos entre linhas de plantas de três cultivares de café arábica, Iapar 59, Acaíá Cerrado MG 1474 e Topázio MG 1190, submetidas a cinco regimes hídricos, buscando tornar eficientes os sistemas, manual e mecanizado, de manejo da cafeicultura no Cerrado.

## Material e Métodos

Este trabalho foi desenvolvido na área experimental da Embrapa Cerrados em Planaltina, DF. Foram usadas três cultivares de café arábica: Iapar 59, Acaíá Cerrado MG 1474 e Topázio MG 1190. Todas as cultivares foram implantadas em novembro de 2000. A cultivar Iapar 59 foi plantada no espaçamento de 0,5 m entre plantas, e as cultivares Acaíá Cerrado e Topázio, no espaçamento de 0,60 m entre plantas na linha. O espaçamento entre linhas também variou conforme a cultivar. A cultivar Iapar 59 foi implantada nos espaçamentos entre linhas de 2,20 m, 2,80 m e 3,80 m. As cultivares Topázio e Acaíá Cerrado foram plantadas nos espaçamentos de

2,40 m, 3,40 m e 4,00 m. Todas as cultivares, plantadas em diferentes espaçamentos, foram submetidas a cinco regimes hídricos: irrigação durante todo o ano (RH1 – sem estresse hídrico); suspensão das irrigações a partir de 24 de junho até que o potencial de água na folha, medido na antemanhã, atingisse  $-1,3$  MPa (RH2 – estresse moderado – 35 dias); suspensão das irrigações a partir de 24 de junho até que o potencial de água na folha atingisse  $-2,3$  MPa (RH3 – estresse adequado – 70 dias); suspensão das irrigações a partir de 24 de junho até que a chuva induzisse a floração, o que representou em média  $-3,8$  MPa (RH4 – estresse intenso – 80 a 108 dias); e sem irrigação (RH5 – estresse drástico -  $< -4$  MPa), buscando tornar eficientes os sistemas, manual e mecanizado, de manejo da cafeicultura no Cerrado.

As aplicações de água foram feitas sempre que as plantas consumiam cerca de 50 % da água disponível no perfil de solo de 0,40 m. Medidas do conteúdo de água no perfil do solo, feitas com sondas de perfil de um metro de profundidade (Profile probe Delta-T), foram usadas para monitorar as irrigações. A quantidade de água aplicada por irrigação foi calculada para repor o conteúdo de água da camada de solo de 0,40 m até a condição de capacidade de campo.

Todas as parcelas experimentais compostas por 12 plantas receberam a dose anual de  $500 \text{ kg ha}^{-1}$  de nitrogênio na forma de uréia,  $500 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{K}_2\text{O}$  na forma de cloreto de potássio e  $300 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{P}_2\text{O}_5$  na forma de superfosfato triplo. O nitrogênio e o potássio foram parcelados em quatro aplicações no período de setembro a fevereiro. O fósforo foi parcelado em duas aplicações sendo  $2/3$  da dose aplicados em setembro e  $1/3$  aplicado em dezembro.

As colheitas das parcelas experimentais foram feitas manualmente e em seguida separadas em 10 amostras de 100 grãos para avaliação de grãos verdes, cerejas e secos. O café foi seco em terreiro de cimento até atingir 12 % de umidade (BU). A seguir foi feita a pesagem de café em coco. Finalmente, o café foi beneficiado para obter a produtividade de café beneficiado e as classificações por peneira e tipo.



## Resultados e Discussão

Os resultados desse trabalho se referem às colheitas de 2005 e 2006. A produtividade dos cafeeiros variou em função dos espaçamentos entre linhas de plantas ([Tabelas 1 a 15](#)). Independentemente da cultivar, a produtividade decresceu com o aumento dos espaçamentos entre linhas, indicando que, em geral, o maior adensamento beneficia a produtividade dos cafeeiros. Assim, pode-se inferir que, para cultivares de porte baixo como a cultivar Iapar 59, o espaçamento entre linhas de 2,20 m é o que resulta em maior produtividade, podendo ser uma opção viável para sistemas de cultivos manuais. Resultados semelhantes foram obtidos com as cultivares Topázio de porte médio e Acaia Cerrado de porte alto. As maiores produtividades resultaram do menor espaçamento entre linhas testado de 2,40 m. Esses resultados confirmam os benefícios do adensamento de plantas na produtividade das lavouras.

No regime hídrico RH1, irrigação durante todo o ano, as produtividades foram inferiores aos tratamentos irrigados que ficaram sujeitos a qualquer magnitude de estresse hídrico, indicando o benefício de submeter plantas a estresse hídrico controlado, para sincronizar o desenvolvimento das gemas reprodutivas e obter floração e maturação uniformes. Isso normalmente ocorre porque reduz a quantidade de frutos secos que caem no solo e tornam-se ardidos e proporciona o melhor enchimento de grãos. Em relação aos regimes hídricos, independente da cultivar, as maiores produtividades resultaram do tratamento submetido a estresse hídrico adequado (RH3), causadas principalmente pelo maior percentual de gemas sincronizadas e, conseqüentemente, maior uniformidade de florescimento e maturação dos frutos. Nesse tratamento, a florada foi intensa e uniforme atingindo um percentual superior a 87 %.

Analisando todos os regimes hídricos, houve uma tendência de a cultivar Iapar 59 ser a mais produtiva. No entanto, essa maior produtividade parece estar associada ao maior número de plantas por hectare, uma vez que essa

cultivar foi plantada com menores espaçamentos entre linhas e entre plantas.

A análise do número de defeitos dos grãos não mostrou grande diferença entre as cultivares. No entanto, houve uma redução do número de defeitos nos tratamentos submetidos a estresse hídrico moderado (RH3) e intenso (RH4), resultando em uma classificação por tipo variando de 6 a 6-40. Isso ocorreu porque, nesses regimes hídricos, a maturação dos frutos foi uniforme, permitindo a colheita de maior porcentagem de grãos cerejas. A classificação por peneira seguiu a mesma tendência da classificação por tipo, ou seja, pouca variação entre as cultivares testadas e maior entre os regimes hídricos. Nos regimes hídricos RH3 e RH4, resultou em grãos classificados como peneira 17, enquanto, nos demais regimes hídricos, a classificação predominante foi peneira 16. A razão dessa diferença está associada à maior porcentagem de grãos verdes nos regimes hídricos com irrigação o ano todo e estresse moderado, os quais não resultaram em adequado sincronismo do desenvolvimento botões de florais e conseqüentemente da maturação dos frutos.

No regime hídrico sem irrigação ([Tabelas 13 a 15](#)), as produtividades de todas as cultivares foram, notadamente, inferiores àquelas observadas nos regimes hídricos irrigados ([Tabelas 1 a 12](#)), demonstrando os benefícios da irrigação para a cafeicultura do Cerrado. As produtividades do lapar 59 resultaram em valores superiores às demais cultivares, indicando o benefício de usar uma cultivar de ciclo precoce em sistemas de produção de sequeiro da região do Cerrado. Contudo, deve-se ressaltar que a colheita, ainda em abril, dessa cultivar precoce pode determinar prejuízos na qualidade final do café, se não houver estrutura adequada de secagem dos grãos em virtude da alta probabilidade de ocorrência de chuvas nesse período do ano.

A análise dos resultados desse experimento permite inferir que, em sistemas mecanizados, o espaçamento entre linhas de plantas deve ser o

mínimo possível, respeitando-se as exigências mínimas das máquinas e equipamentos utilizados. Esse maior adensamento resulta em maior produtividade por causa do maior número de plantas por unidade de área. Considerando que os cafeeiros mecanizados são normalmente plantados com espaçamento entre linhas de 3,80 m a 4,00 m e que é possível mecanizar totalmente uma lavoura plantada no espaçamento de 3,50 m entre linhas, os produtores devem reduzir esse espaçamento para garantir a obtenção de maiores produtividades de suas lavouras.

Os resultados desse estudo sugerem que os cafeicultores devem implantar lavouras com maior adensamento. Considerando os resultados das cultivares estudadas, o sistema de cultivo mecanizado ou manual define o menor espaçamento possível entre linhas de plantas. Pode-se inferir portanto que os menores espaçamentos testados são adequados para cafeicultores de pequeno porte em sistemas manuais que utilizam intensivamente a mão-de-obra. Isso porque, nesse sistema, há necessidade de podas freqüentes para facilitar e desonerar os custos com tratos culturais e colheita. Embora a produtividade média das cultivares testadas sob condição de sequeiro tenha atingido valores representativos, não há como recomendar esse sistema para a região de Cerrado, em virtude do risco de interrupção das chuvas após a indução do florescimento, o que pode comprometer a sustentabilidade dessa atividade que tem um custo anual significativo.

**Tabela 1.** Produtividade média de café beneficiado (sc ha<sup>-1</sup>), tipo e peneira do regime hídrico irrigado durante todo o ano (RH1) da cultivar lapar 59 em função do espaçamento entre linhas de plantas.

Espaçamento (m)	Média de 2005 e 2006		
	Produtividade (sc ha <sup>-1</sup> )	Tipo	Peneira
2,20 x 0,50	65,11	7-20	16
2,80 x 0,50	63,76	7-00	16
3,80 x 0,50	49,84	6-30	16

**Tabela 2.** Produtividade média de café beneficiado (sc ha<sup>-1</sup>), tipo e peneira do regime hídrico irrigado durante todo o ano (RH1) da cultivar Topázio em função do espaçamento entre linhas de plantas.

Espaçamento (m)	Média de 2005 e 2006		
	Produtividade (sc ha <sup>-1</sup> )	Tipo	Peneira
2,40 x 0,60	62,51	7-20	16
3,40 x 0,60	60,18	7-20	16
4,00 x 0,50	46,93	7-20	16

**Tabela 3.** Produtividade média de café beneficiado (sc ha<sup>-1</sup>), tipo e peneira do regime hídrico irrigado durante todo o ano (RH1) da cultivar Acaia Cerrado em função do espaçamento entre linhas de plantas.

Espaçamento (m)	Média de 2005 e 2006		
	Produtividade (sc ha <sup>-1</sup> )	Tipo	Peneira
2,40 x 0,60	63,78	7-15	16
3,40 x 0,60	58,84	7-25	16
4,00 x 0,50	50,79	6-30	16

**Tabela 4.** Produtividade média de café beneficiado (sc ha<sup>-1</sup>), tipo e peneira dos tratamentos submetidos a estresse hídrico moderado (RH2) da cultivar Iapar 59 em função do espaçamento entre linhas de plantas.

Espaçamento (m)	Média de 2005 e 2006		
	Produtividade (sc ha <sup>-1</sup> )	Tipo	Peneira
2,20 x 0,50	75,69	6-40	16
2,80 x 0,50	70,53	7-30	16
3,80 x 0,50	60,59	7-20	16

**Tabela 5.** Produtividade média de café beneficiado (sc ha<sup>-1</sup>), tipo e peneira dos tratamentos submetidos a estresse hídrico moderado (RH2) da cultivar Topázio em função do espaçamento entre linhas de plantas.

Espaçamento (m)	Média de 2005 e 2006		
	Produtividade (sc ha <sup>-1</sup> )	Tipo	Peneira
2,40 x 0,60	72,75	7-30	16
3,40 x 0,60	73,42	6-30	16,5
4,00 x 0,60	57,51	7-10	16

**Tabela 6.** Produtividade média de café beneficiado (sc ha<sup>-1</sup>), tipo e peneira dos tratamentos submetidos a estresse hídrico moderado (RH2) da cultivar Acaia Cerrado em função do espaçamento entre linhas de plantas.

Espaçamento (m)	Média de 2005 e 2006		
	Produtividade (sc ha <sup>-1</sup> )	Tipo	Peneira
2,40 x 0,60	70,82	7-30	16,5
3,40 x 0,60	68,41	7-10	16,0
4,00 x 0,60	54,38	7-20	16,0

**Tabela 7.** Produtividade média de café beneficiado (sc ha<sup>-1</sup>), tipo e peneira do tratamento submetido a estresse hídrico adequado (RH3) da cultivar Iapar 59 em função do espaçamento entre linhas de plantas.

Espaçamento (m)	Média de 2005 e 2006		
	Produtividade (sc ha <sup>-1</sup> )	Tipo	Peneira
2,20 x 0,50	94,14	6-35	17
2,80 x 0,50	85,19	6-10	16,5
3,80 x 0,50	77,42	6-30	16,6

**Tabela 8.** Produtividade média de café beneficiado (sc ha<sup>-1</sup>), tipo e peneira do tratamento submetido a estresse hídrico adequado (RH3) da cultivar Topázio em função do espaçamento entre linhas de plantas.

Espaçamento (m)	Média de 2005 e 2006		
	Produtividade (sc ha <sup>-1</sup> )	Tipo	Peneira
2,40 x 0,60	86,12	6-00	17
3,40 x 0,60	79,67	6-30	17
4,00 x 0,60	68,44	6-10	16,5

**Tabela 9.** Produtividade média de café beneficiado (sc ha<sup>-1</sup>), tipo e peneira do tratamento submetido a estresse hídrico adequado RH3) da cultivar Acaíá Cerrado em função do espaçamento entre linhas de plantas.

Espaçamento (m)	Média de 2005 e 2006		
	Produtividade (sc ha <sup>-1</sup> )	Tipo	Peneira
2,40 x 0,60	80,74	6-20	16,5
3,40 x 0,60	67,33	6-30	17
4,00 x 0,60	68,24	6-00	17

**Tabela 10.** Produtividade média de café beneficiado (sc ha<sup>-1</sup>), tipo e peneira do tratamento submetido a estresse hídrico intenso (RH4) da cultivar Iapar 59 em função do espaçamento entre linhas de plantas.

Espaçamento (m)	Média de 2005 e 2006		
	Produtividade (sc ha <sup>-1</sup> )	Tipo	Peneira
2,20 x 0,50	84,94	6-20	17
2,80 x 0,50	83,11	6-05	16,5
3,80 x 0,50	62,27	6-30	16,5

**Tabela 11.** Produtividade média de café beneficiado (sc ha<sup>-1</sup>), tipo e peneira do tratamento submetido a estresse hídrico intenso (RH4) da cultivar Topázio em função do espaçamento entre linhas de plantas.

Espaçamento (m)	Média de 2005 e 2006		
	Produtividade (sc ha <sup>-1</sup> )	Tipo	Peneira
2,40 x 0,60	82,05	6-00	17
3,40 x 0,60	79,36	6-30	16,5
4,00 x 0,60	70,51	6-20	17

**Tabela 12.** Produtividade média de café beneficiado (sc ha<sup>-1</sup>), tipo e peneira do tratamento submetido a estresse hídrico intenso (RH4) da cultivar Acaíá Cerrado em função do espaçamento entre linhas de plantas.

Espaçamento (m)	Média de 2005 e 2006		
	Produtividade (sc ha <sup>-1</sup> )	Tipo	Peneira
2,40 x 0,60	77,85	6-40	17
3,40 x 0,60	71,36	6-30	17
4,00 x 0,50	68,57	6-10	17

**Tabela 13.** Produtividade média de café beneficiado (sc ha<sup>-1</sup>), tipo e peneira dos tratamentos sem irrigação (RH5) da cultivar Iapar 59 em função do espaçamento entre linhas de plantas.

Espaçamento (m)	Média de 2005 e 2006		
	Produtividade (sc ha <sup>-1</sup> )	Tipo	Peneira
2,20 x 0,50	43,66	6-40	16
2,80 x 0,50	26,63	6-20	16,5
3,80 x 0,50	25,55	6-35	16

**Tabela 14.** Produtividade média de café beneficiado (sc ha<sup>-1</sup>), tipo e peneira dos tratamentos sem irrigação (RH5) da cultivar Topázio em função do espaçamento entre linhas de plantas.

Espaçamento (m)	Média de 2005 e 2006		
	Produtividade (sc ha <sup>-1</sup> )	Tipo	Peneira
2,40 x 0,60	38,77	6-30	16,5
3,40 x 0,60	30,48	6-40	16,5
4,00 x 0,60	16,58	7-00	17

**Tabela 15.** Produtividade média de café beneficiado (sc ha<sup>-1</sup>), tipo e peneira dos tratamentos sem irrigação (RH5) da cultivar Acaíá Cerrado em função do espaçamento entre linhas de plantas.

Espaçamento (m)	Média de 2005 e 2006		
	Produtividade (sc ha <sup>-1</sup> )	Tipo	Peneira
2,40 x 0,60	33,42	6-30	16,5
3,40 x 0,60	29,49	6-40	16,5
4,00 x 0,60	24,37	6-30	16,5

## Conclusões

1. Independente do regime hídrico, os menores espaçamentos entre linhas de plantas resultaram em maior produtividade.
2. Os resultados de pesquisa sugerem que, em sistemas de cultivo manual, devem-se usar espaçamentos entre linhas de 2,20 m para a cultivar Iapar 59 e 2,40 m para as cultivares Topázio e Acaíá Cerrado.
3. Para maximizar a produtividade nos sistemas mecanizados, deve-se usar o menor espaçamento entre linhas possível em função das máquinas e equipamentos utilizados.



## Referências

HANGDONG, A. S.; BARTOLOME, R. The effect of the spacing on the yield of arabica coffee. **Coffee and Cacao Journal**, Manila, v. 9, n. 1, p. 10-18, 1966.

HENAO, A. V.; MESTRE, A. M. Efecto de la densidad de población y de la disposición de los árboles en la producción de café. **Cenicafé**, Caldas, v. 39, n. 2, p. 31-42, 1988.

MITCHELL, H. W. Research on close spacing for intensive coffee production in Kenya. **Kenya Coffee**, Nairobi, v. 41, n. 481, p. 124-137, 1976.

SCARANARI, H. J.; NOGUEIRA NETO, P. Efeito da densidade de plantio sobre a produção de café 'Mundo Novo'. **Bragantia**, Campinas, v. 22, n. 1, p. 373-382, 1963.

SIQUEIRA, R.; ANDROCIO FILHO, A.; CARAMORI, P. H.; PAVAN, M. A. **Espaçamento e produtividade do cafeeiro**. Londrina: IAPAR, 1985. 6 p. (IAPAR. Informe de Pesquisa, 56).

THOMAZIELLO, A. R. O cultivo de cafeeiro em sistema adensado. **O Agrônomo**, Campinas, v. 53, n. 2, p. 8-10, 2001.

TOLEDO, S. V.; BARROS, I. de. Influência da densidade de plantio e sistema de podas na produção de café. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 8, p. 1379-1384, ago. 1999.