

# INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO NA FORMAÇÃO DE GRÃOS MOCAS E NO TAMANHO DE GRÃOS DE CAFÉ (*Coffea arabica* L.)

Bruno Galvêas Laviola<sup>1</sup>, Aldo Luiz Mauri<sup>2</sup>, Hermínia Emilia Prieto Martinez<sup>3</sup>,  
Eduardo Fontes Araújo<sup>4</sup>, Yonara P. Neves<sup>5</sup>

(recebido: 27 dezembro de 2005; aceito: 9 janeiro de 2006)

**RESUMO:** Objetivou-se com este trabalho, verificar o efeito da adubação na formação de grãos mocas em quatro cultivares de *Coffea arabica* L., bem como na classificação dos grãos por tamanho, de acordo com a retenção em peneiras com crivos de diferentes diâmetros. Os frutos foram colhidos no estádio cereja, em uma área experimental constituída de quatro cultivares de cafeeiros arábica (Catuaí Vermelho IAC-99, Icatu Amarelo IAC-3282, Rubi MG-1192 e Acaiaí IAC-474-19). O ensaio 1 sempre recebeu 40% da dose de adubos recomendada para o ensaio 2; este recebeu adubação conforme a análise do solo; e o ensaio 3 sempre recebeu 1,6 vezes a dose recomendada para o ensaio 2. Em maio de 2003, foram coletados frutos de todas as parcelas experimentais, os quais foram lavados, descascados, degomados, e as sementes secadas à sombra até atingirem umidade de 12% (base úmida). Após a retirada do endocarpo, os grãos foram selecionados em peneiras e obtendo-se assim uma estimativa do tamanho dos grãos e da variação deste dentro dos diferentes níveis de adubação. O delineamento experimental empregado foi o fatorial 3 x 4 (três níveis de adubação e quatro cultivares) em delineamento inteiramente ao acaso e com quatro repetições. Em cada repetição utilizaram-se 50 gramas de grãos para cada tratamento, em que os grãos mocas foram retirados na peneira 11/64" x 3/4" (crivo oblongo) e os grãos chatos foram separados em peneiras de crivo redondo entre 22/64" a 13/64". Concluiu-se que, o nível de adubação influenciou no tamanho de "grãos chatos" das cultivares Catuaí, Icatu e Acaiaí, observando-se maior proporção de grãos graúdos (peneira > 17) no nível adequado de adubação. Porém, o tamanho dos grãos do cafeeiro não depende apenas do nível de adubação, sendo influenciado por outros fatores, como o status nutricional da planta e a carga pendente de frutos. A porcentagem e o número de grãos mocas das cultivares Rubi, Icatu e Acaiaí, aumentou com maior nível de adubação, e parecem relacionados a baixas concentrações foliares de Ca e P.

Palavras-chave: *Coffea arabica*, grãos, peneira, adubação.

## INFLUENCE OF FERTILIZATION IN THE FORMATION OF "MOCA" COFFEE BEANS AND BEANS SIZE

**ABSTRACT:** Four *Coffea arabica* L. cultivars (Catuaí vermelho IAC-99, Icatu Amarelo IAC-3282, Rubi MG-1192 and Acaiaí IAC-474-19) were investigated in an experimental area to detect possible influence of fertilization in the formation of "moca" coffee beans and beans size, this determined by their retention in sieves numbered according to the diameter of their holes. Beans were collected at "cherry" stage of maturation. Fertilizers were added in a way that essay 1 received 40% of the recommended dose for essay 2 which received fertilization according to soil analysis; and essay three which received 1.6 times the dose recommended for essay 2. The experimental scheme was a 3 X 4 factorial (three fertilization levels and four cultivars) in a completely randomized design, with four replicates. Each replicate consisted of 50 gram of grains of each treatment, in which "moca" beans were removed by 11/64" x 3/4" sieves (oblong holes). Flattened grains were separated using sieves with round holes between 22/64" and 13/64" in diameter. Grains were collected in all experimental plots during May 2003, washed, peeled and dried in shadow conditions until reaching humidity of 12% (wet base). Parchment was removed and grain size and their variation according to different levels of fertilization was recorded after sifting. It was concluded that fertilization levels influenced the size of flattened grains of cultivars Catuaí, Icatu and Acaiaí, and induced a general production of a greater proportion of large grains (screen > 17) in essay 2. However, grain size is affected not only by fertilization levels, but also by other factors as plant nutritional status and the amount of standing berries on the plants in the field. The percentage and number of "moca" berries in cultivars Rubi, Icatu and Acaia increased with the increase of fertilization level (essay 3) and seems to be related to low concentrations of Ca and P in leaves.

Key words: *Coffea arabica*, grains, screen, fertilization.

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo, MS, Doutorando em Fitotecnia – Universidade Federal de Viçosa/UFV – Viçosa, MG – Bolsista CNPq – laviolabg@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, MS, Doutorando em Fitotecnia – Universidade Federal de Viçosa/UFV – Viçosa, MG – Bolsista CNPq – aldmauri@yahoo.com.br

<sup>3</sup>Professor Adjunto – Departamento de Fitotecnia/DFT – Universidade Federal de Viçosa /UFV – 36571-000 – herminia@ufv.br

<sup>4</sup>Professor Adjunto – Departamento de Fitotecnia/DFT – Universidade Federal de Viçosa /UFV – 36571-000 – efaraujo@ufv.br

<sup>5</sup>Engenheiro Agrônomo, MS – Doutoranda em Fitotecnia – Universidade Federal de Viçosa/UFV – Viçosa, MG

## 1 INTRODUÇÃO

Os grãos de café são classificados por peneiras com base no tamanho e forma do grão, sendo as peneiras de crivos redondos para medição e separação dos cafés chatos e as de crivos alongados para a separação dos grãos mocas. Embora a classificação de grãos chatos se estenda no intervalo de peneiras entre o nº 8 e 22, o café para o comércio internacional só é aceito entre as peneiras de nº 13 a 20, com uma tendência dos importadores preferirem os cafés com peneira acima de 16. Os cafés de maior peneira, associados a outros aspectos de boa qualidade, geralmente apresentam maior valor no mercado. A separação dos cafés por peneiras é muito importante para indicar o potencial produtivo das cultivares (LOPES et al., 2003), e permitir maior uniformidade dos grãos quanto à coloração e à presença de defeitos (NASSER et al., 2001). Além disso, é necessária para possibilitar uma torração mais uniforme, já que, na torração de um café desuniforme (bica-corrída), os grãos maiores torram lentamente, enquanto os menores torram rapidamente e podem ficar carbonizados (MATIELLO et al., 2002).

Os frutos e os grãos de café são maiores quando as condições de cultivo são favoráveis. No cafeeiro jovem eles são maiores, o mesmo ocorrendo em plantas sombreadas ou com menor carga (reduzido número de frutos por roseta), onde há certa compensação no tamanho dos grãos (MATIELLO et al., 2002).

Os grãos denominados mocas se diferenciam dos grãos chatos por serem arredondados, mais compridos do que largos, mais afinados nas pontas e possuírem uma ranhura central no sentido longitudinal. O café moca é proveniente da não fecundação de um dos óvulos do fruto que normalmente apresenta duas lojas. Assim, apenas um grão se desenvolve, preenchendo o vazio deixado pelo outro e tomando a forma arredondada (TEIXEIRA, 1999). Os mercados mais exigentes, geralmente, toleram no máximo 10% de grãos mocas para lotes classificados como grãos chatos. Na comercialização de sementes são tolerados no máximo 12% de grãos mocas (BRASIL, 1992).

Segundo Matiello et al. (2002), a presença de elevado número de grãos mocas indica que está havendo alguma deficiência na fecundação, fenômeno relacionado basicamente a problema genético, com interferência, ainda, de fatores

climáticos e de nutrição. Na base e até no meio dos ramos produtivos, os frutos são maiores e apresentam maior porcentagem de grãos chatos. Já na ponta dos ramos, os grãos são menores e ocorre maior porcentagem de grãos mocas.

Conduziu-se este trabalho com o objetivo de verificar o efeito de três níveis de adubação na formação de grãos mocas e na classificação de grãos, de acordo com a retenção nas peneiras, em quatro cultivares de café arábica (*Coffea arabica* L.).

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Em maio de 2003, foram colhidos frutos no estádio cereja, de todas as parcelas de um experimento constituído de quatro cultivares de cafeeiros arábica (Catuaí Vermelho IAC-99, Icatu Amarelo IAC-3282, Rubi MG-1192 e Acaia IAC-474-19) e três níveis de adubação (baixo, adequado e alto). O experimento foi implantado em outubro de 1998 em um Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico, na área experimental do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa-MG, com altitude de 651 m, latitude sul 20°45' e longitude 42°51'.

As plantas submetidas ao nível adequado de adubação receberam N, P e K com base na marcha de acúmulo, considerando-se a média de nutrientes acumulados para as cultivares Mundo Novo e Catuaí, conforme Malavolta (198\_?). Considerou-se ainda uma eficiência de recuperação de 90% para o N, 80% para o K e 70% para o P. O Ca e Mg foram fornecidos via calcário dolomítico com base em análises de solo, considerando-se 60% de saturação em bases como ideal para o cafeeiro (GUIMARÃES et al., 1999). O enxofre foi fornecido como elemento acompanhante dos fertilizantes nitrogenados e fosfatados. Os fertilizantes foram fornecidos via fertirrigação por gotejamento com suporte do *software* SISDA<sub>café</sub>.

Nos níveis baixo e alto de adubação, as plantas receberam, respectivamente, 0,4 e 1,4 vezes a recomendação feita para o nível adequado.

Cada parcela constou de 25 plantas (cinco fileiras de 5 plantas), sendo as nove plantas centrais consideradas como parcela útil, em espaçamento 2,0 x 1,0 m, totalizando cada ensaio 1000 m<sup>2</sup> de área. Empregou-se delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições distribuídos em

um esquema fatorial 3 x 4 (três níveis de adubação e quatro cultivares de café).

Após a colheita, os frutos foram lavados, descascados, degomados, e os grãos secos à sombra até atingirem umidade de 12% (base úmida). Ao atingirem o nível de umidade desejado, o endocarpo foi retirado manualmente e os grãos foram passados por peneiras, obtendo-se assim uma estimativa do tamanho dos grãos e da variação deste dentro dos diferentes níveis de adubação. Em cada repetição utilizaram-se 50 gramas de grãos para cada tratamento, em que os grãos mocas foram retirados na peneira 11 (crivo oblongo) e os grãos chatos foram separados em peneiras de crivo redondo entre 22 a 13; os grãos mocas e os grãos chatos retidos nas peneiras foram pesados em balança de precisão. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e com posterior comparação das médias pelo teste de DUNCAN a 5% de significância para todas as variáveis, com exceção para a variável produção acumulada em que foi realizado teste de DUNCAN a 10% de significância.

Os dados obtidos foram relacionados à análise química de folhas colhidas em dezembro de 2002 e à produtividade acumulada de três safras (2001, 2002, 2003).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As maiores retenções concentraram-se sempre nas peneiras de nº 17 e 16 (Quadro 1). Resultados semelhantes foram encontrados por outros autores (LOPES et al., 2003; MARTINS et al., 2002; MATIELLO et al., 2000;), os quais observaram tendência das cultivares estudadas apresentarem maior retenção nestas peneiras. Para as quatro cultivares, a massa de grãos retidos nas peneiras de maior diâmetro (18 a 22) foi maior ou igual quando se usou adubação adequada (Quadro 1).

Uma ocorrência comum para todos os tratamentos foi a baixa retenção na peneira nº 18. Da peneira nº 22 a 19, verificou-se uma seqüência crescente nas retenções, porém, houve uma diminuição na retenção da peneira nº 18 com um novo aumento na retenção da peneira nº 17, até que atingissem o máximo de retenção nas peneiras nº 17 e 16 (Quadro 1). Tal resultado difere dos encontrados por Lopes et al. (2003), no qual a cultivar Rubi apresentou maior retenção na peneira 18.

**Quadro 1** – Massa (g) de grãos chatos de café retidos em diferentes peneiras, de acordo com a cultivar e o nível de adubação.

Variedade	Nível Adubação	PENEIRA										
		22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	
Caturá	Baixo	0,50 B	0,62 B	1,42 B	2,51 B	0,87AB	26,26 A	10,61 B	1,96 C	0,71 B	0,15 A	
	Adequado	1,18 A	1,51 A	2,95 A	6,48 A	1,32 A	23,45 B	5,45 C	1,29 B	0,41 B	0,11 A	
	Alto	0,11 C	0,57 B	1,45 B	1,99 B	0,68 B	21,72 B	12,62 A	4,54 A	1,65 A	0,17 A	
Rubi	Baixo	0,30 A	0,54 A	0,77 A	2,34AB	0,38 A	24,74 A	12,57 C	3,36 C	0,93 B	0,15 A	
	Adequado	0,50 A	0,67 A	1,14 A	2,70 A	0,50 A	18,29 B	14,89 B	4,46 B	1,22AB	0,25 A	
	Alto	0,22 A	0,69 A	0,92 A	1,58 B	0,34 A	15,94 C	16,64 A	5,63 A	1,48 A	0,24 A	
Icatu	Baixo	0,54 B	0,32 B	1,10 B	4,29 B	0,91 B	28,85 A	7,67 A	1,23 A	0,54 A	0,07 A	
	Adequado	1,29 A	1,99 A	2,69 A	7,55 A	1,75 A	24,79 C	5,15 B	0,94 A	0,34 A	0 A	
	Alto	1,44 A	0,40 B	0,91 B	6,69 A	1,83 A	26,71 B	3,57 C	0,70 A	0,32 A	0 A	
Acaia	Baixo	0,44 A	0,23 A	0,82 A	2,56 A	0,63 A	22,07 B	11,79 B	4,87 A	1,46 B	0,49 A	
	Adequado	0,46 A	0,27 A	1,06 A	2,95 A	0,60 A	26,73 A	13,07 B	2,11 B	0,72 C	0 B	
	Alto	0,37 A	0,60 A	0,82 A	1,25 B	0,49 A	15,47 C	17,29 A	5,74 A	2,03 A	0 B	

Para cada cultivar, as médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Observou-se, com exceção da cultivar Acaiá, maior retenção para as demais cultivares na peneira nº 17 no nível baixo de adubação, sendo que a cultivar Acaiá apresentou maior retenção no nível adequado de adubação. Considerando as peneiras nº 16, 15 e 14, observaram-se maiores retenções para o nível alto de adubação, com exceção da cultivar Icatu que apresentou comportamento um pouco diferenciado (Quadro 1). Isto também pode ser observado no Quadro 2, em que se verifica que menores retenções em peneiras superiores a de nº 17 ocorreram no nível alto de adubação, com exceção para a cultivar Icatu. Vários fatores influenciam na alocação e a partição de assimilados nos diferentes órgãos da planta, sendo um dos principais a força do dreno (MARENCO & LOPES, 2005). Durante a fase reprodutiva do cafeeiro, os frutos constituem o dreno preferencial em relação aos outros órgãos da planta na partição de

fotoassimilados, sendo que, em altas cargas, concorrem, também entre si pelos fotossintatos. De acordo com Matiello et al. (2002), maiores produções de frutos concorrem para menores tamanhos de grãos. No entanto, somente as cultivares Catuaí e Rubi apresentaram maiores produtividades no nível alto de adubação (Quadro 3). O enchimento de grãos possui uma maior relação com os produtos formados na fotossíntese e, uma menor relação, mas não menos importante, com a nutrição mineral.

Com exceção da cultivar Catuaí, todas as demais apresentaram, no nível alto de adubação, maior porcentagem e número de grãos mocas (Quadros 2 e 4), respectivamente. Verificou-se que as cultivares no nível de maior adubação apresentaram uma tendência a produzirem maior quantidade de grãos mocas e no menor nível de adubação uma tendência a produzirem menor quantidade de grãos mocas. A

**Quadro 2** – Porcentagem em peso de grãos mocas no total de grãos e grãos chatos retido em peneiras de diferentes diâmetros em quatro cultivares de café submetidas a três níveis de adubação.

Variedade	Nível Adubação	Grãos Moca	Peneira (grão chato)		
			> 17	15-16	< 14
Catuaí	Baixo	7,50 B	64,70 B	25,16 B	1,75 B
	Adequado	11,78 A	73,73 A	13,45 C	1,04 B
	Alto	9,01 B	53,03 C	34,33 A	3,63 A
Rubi	Baixo	6,31 C	58,65 A	32,38 C	2,66 B
	Adequado	10,69 B	47,69 B	38,68 B	2,94 AB
	Alto	12,92 A	37,11 C	43,55 A	3,43 A
Icatu	Baixo	11,95 B	72,02 B	17,80 A	1,22 A
	Adequado	10,00 B	78,11 A	11,21 B	0,68 A
	Alto	14,85 A	75,97 AB	8,55 B	0,64 A
Acaiá	Baixo	6,50 B	53,52 B	35,88 B	3,89 A
	Adequado	6,08 B	61,46 A	27,80 C	1,43 B
	Alto	11,60 A	38,29 C	46,06 A	4,05 A

Para cada cultivar, as médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

explicação para isto pode estar nos resultados da análise foliar (Quadro 5) em que observou-se menor porcentagem de fósforo e cálcio nas cultivares Rubi, Icatu e Acaiá no nível alto de adubação, sendo que o mesmo não ocorreu para a cultivar Catuaí. Os suprimentos inadequados de fósforo e cálcio podem influenciar na fertilização das flores do cafeeiro e, conseqüentemente, aumentar a porcentagem de grãos mocas. Entretanto, a formação de grãos mocas não depende somente da nutrição mineral e, sim, também, de outros fatores intrínsecos e extrínsecos à planta. De acordo Malavolta (1980) e Rena & Favaro (2000), o cálcio é um elemento indispensável para a

germinação do grão de pólen, para o crescimento do tubo polínico e, conseqüente, fecundação da flor. Santinato et al. (1991) estudaram os efeitos de P, Ca e B via foliar no “vingamento” de floradas e frutificação do cafeeiro, e observaram que a aplicação de boro e cálcio nos períodos de pré e pós florada promoveu maior retenção de frutos com conseqüente aumento da produtividade da ordem de 20 a 34%. Verificaram também que a aplicação de fósforo isoladamente não beneficiou a retenção de frutos. O nutriente boro, neste trabalho, estava próximo aos níveis adequados, não limitando o “pegamento” de grãos.

**Quadro 3** – Produção (sc ben/ha) acumulada nos anos de 2001, 2002 e 2003 de quatro cultivares de café em três níveis de adubação.

Nível de adubação	Cultivares			
	Catuaí	Rubí	Icatú	Acaiá
Baixo	114,73 B	112,98 B	114,74 A	130,51 A
Adequado	107,48 B	123,97 AB	119,96 A	132,08 A
Alto	151,44 A	152,82 A	101,53 A	143,74 A

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula, na coluna, não diferem entre si ao nível de 10% de probabilidade pelo teste de Duncan.

**Quadro 4** – Número de grãos mocas em 100 gramas de grãos de café em quatro cultivares de café e três níveis de adubação.

Nível de adubação	Cultivares			
	Catuaí	Rubí	Icatú	Acaiá
Baixo	58,0 B	49,5 C	87,0 B	50,5 B
Adequado	82,5 A	88,5 B	79,5 B	51,5 B
Alto	75,5 AB	110,0 A	106,5 A	100,5 A

As médias seguidas pela mesma letra maiúscula, na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

**Quadro 5** – Resultado da análise foliar realizada em dez/2002 em quatro cultivares de café submetidas a três níveis de adubação.

Variedade	Nível Adubação	N	P	K	-----dag/kg-----				-----mg/dm <sup>3</sup> -----			
					Ca	Mg	S	Cu	Fe	Zn	Mn	B
Catuaí	Baixo	4,09	0,12	2,25	0,70	0,27	0,12	19	76	14	232	34,18
	Adequado	3,94	0,13	2,18	0,62	0,34	0,14	19	67	15	167	25,04
	Alto	4,50	0,10	2,15	0,63	0,31	0,15	31	90	24	207	36,05
Rubi	Baixo	3,96	0,13	2,15	0,75	0,29	0,13	23	82	13	253	41,65
	Adequado	4,82	0,12	2,06	0,59	0,35	0,14	20	76	17	182	26,72
	Alto	5,05	0,08	2,31	0,57	0,32	0,16	26	85	25	213	37,36
Icatu	Baixo	4,44	0,13	2,28	0,81	0,32	0,14	23	94	15	255	38,43
	Adequado	4,48	0,12	2,31	0,71	0,35	0,17	21	77	19	181	29,99
	Alto	4,73	0,08	2,18	0,56	0,32	0,16	32	71	32	222	37,75
Acaiaí	Baixo	3,74	0,13	2,50	0,85	0,33	0,14	23	84	14	228	44,13
	Adequado	4,21	0,12	2,46	0,69	0,32	0,14	23	78	19	167	27,16
	Alto	4,75	0,08	2,43	0,58	0,32	0,17	34	78	26	218	35,90

## 4 CONCLUSÕES

O nível de adubação influencia no tamanho de grãos chatos das cultivares Catuaí, Icatu e Acaiaí, com maior proporção de grãos graúdos (peneira acima de 17) com o nível adequado de adubação.

A porcentagem e o número de grãos mocas das cultivares Rubi, Icatu e Acaiaí aumentam com maior nível de adubação.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: LANARV/SNAD/MA, 1992. 365 p.

GUIMARÃES, P. T. G.; GARCIA, A. W. R.; ALVAREZ, V. H.; PREZOTTI, L. C.; VIANA, A. S.; MIGUEL, A. E.; MALAVOLTA, E.; CORRÊA, J. B.; LOPES, A. S.; NOGUEIRA, F. D.; MONTEIRO, A. V. C. Cafeeiro. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. (Eds.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa: CFSEMG, 1999. p. 289-302.

LOPES, L. M. V.; PEREIRA, R. G. F. A.; MENDONÇA, J. M. A.; GARCIA, A. W. R. Avaliação de cultivares de *Coffea arabica* L. através da classificação por peneira. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL E WORKSHOP INTERNACIONAL DE CAFÉ & SAÚDE, 3., 2003, Porto Seguro. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa Café, 2003. p. 220-221.

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. 252 p.

MALAVOLTA, E. **Nutrição, adubação e calagem do cafeeiro**. São Paulo: Copas Fertilizantes, [198\_?]. 43 p.

MARENCO, R. A.; LOPES, N. F. **Fisiologia vegetal: fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral**. Viçosa: UFV, 2005. 451 p.

MARTINS, C. de P; GOMES, N. M.; VILELA, L. A. A. Avaliação da produtividade, rendimento, maturação e tamanho dos grãos das duas primeiras safras de café irrigado por pivô central, sob diferentes regimes de irrigação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 28., 2002, Caxambu. **Anais...** Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, 2002. p. 153-155.

MATIELLO, J. B.; BARROS, U. V.; BARBOSA, C. M.; TORQUATO, R. L.; WALKER, K. J. S. Efeito do número de hastes no cafeeiro sobre o tamanho dos grãos produzidos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIIRAS, 26., 2000, Marília. **Anais...** Rio de Janeiro: PROCAFÉ, 2000. p. 23-24.

MATIELLO, J. B.; SANTINATO, R.; GARCIA, A. W. R.; ALMEIDA, S. R.; FERNANDES, D. R. **Cultura de café no Brasil: novo manual de recomendações**. Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFE, 2002. 387 p.

NASSER, P. P.; CHALFOUN, S. M.; MERCER, J. R.; CHALFOUN, I. Influência da separação de café (*Coffea arabica* L.) de acordo com o tamanho sobre o espectro de coloração dos grãos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISADOS CAFÉS DO BRASIL, 2., 2001, Vitória. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa Café, 2001. p. 924-929. CD-ROM.

RENA, A. B.; FAVARO, J. R. A. Nutrição do cafeeiro via folha. In: ZAMBOLIM, L. **Café: produtividade, qualidade e sustentabilidade**. Viçosa: UFV, 2000. p. 149-208.

SAKAI, E.; ARRUDA, F. B.; SILVA, E. A.; GALLO, P. B.; CAVICHIOLO, J. C.; PAULO, E. M.; BRUNINI, O.; PIRES, R. C. M. Efeito da irrigação e temperatura na produção e peneira média do café Obatã em duas regiões do estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL E WORKSHOP INTERNACIONAL DE CAFÉ & SAÚDE, 3., 2003, Porto Seguro. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa Café, 2003. p. 125-126. 447 p.

SANTINATO, R.; SENA, C. A.; SILVA, A. A.; CAMARGO, R. P. Efeitos de P, Ca e B via foliar no pagamento de floradas e frutificação do cafeeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA CAFEIIRA, 17., 1991, Varginha. **Anais...** Rio de Janeiro: IBC/GERCA, 1991. p. 89-91.

TEIXEIRA, A. A Classificação do café. In: ZAMBOLIM, L. **rodução de café com qualidade**. Viçosa: UFV, 1999.