

QUANTIFICAÇÃO DO TEOR DE CAFEÍNA NOS GRÃOS EM *COFFEA ARABICA* L.

ALEXSANDRO LARA TEIXEIRA¹, KAIO OLÍMPIO DAS GRAÇAS DIAS², BRÁULIO FABIANO XAVIER DE MORAES³, DAVI HENRIQUE LIMA TEIXEIRA⁴, MARCELO RIBEIRO MALTA⁵, FLÁVIA MARIA AVELAR GONÇALVES⁶

RESUMO

Estima-se que, de todo o café mundialmente comercializado, 10% destinam-se à descafeinação. Somente nos Estados Unidos, em 1999, a demanda por bebidas sem cafeína, como café e chá verde, chegou a atingir 23% do setor de bebida desse gênero. O objetivo desse trabalho foi identificar, dentro do banco de germoplasma do estado de Minas Gerais, acessos de *Coffea arabica* com baixos teores de cafeína. Foram avaliados grãos provenientes de 75 acessos de *Coffea arabica* (cultivares, híbridos e alguns genótipos selvagens). A determinação da cafeína foi realizada utilizando espectrofotometria a 273nm. Seis acessos apresentaram teores de cafeína nos grãos menores que 0,88%. Com relação à produção, a média observada foi de 1358,82 kg ha⁻¹. Destaque para o acesso MG 0139 com produtividade de 5736,61 kg ha⁻¹. Os acessos MG 0149 e MG 0245 também apresentaram produção satisfatória. Sendo assim, dentre os genótipos avaliados, os acessos MG 0139, MG 0149 e MG 0245 são os mais indicados para serem utilizados como genitores na obtenção de uma população de melhoramento para redução do teor de cafeína nos grãos. Foram identificados acessos com teores reduzidos de cafeína e boa produtividade de grãos.

Palavras-chaves: Melhoramento do cafeeiro, Espectrofotometria, Descafeinado

INTRODUÇÃO

Em 2009, o Brasil alcançou 39,5 milhões de sacas beneficiadas, com um consumo *per capita* chegando a 4,65 kg/ano de café torrado, o que corresponde a uma média de aproximadamente 78 litros de café para cada brasileiro (Abic, 2009). De todo o café mundialmente comercializado, estima-se que 10% destinam-se à descafeinação. Somente nos Estados Unidos, em 1999, a demanda por bebidas sem cafeína atingiu 23% do setor de bebidas do gênero (Abic, 2009). Este fato tem especial significado, considerando que o Brasil é o maior produtor mundial de café. Atualmente, todo o café descafeinado encontrado no mercado é obtido com o uso de solventes químicos, em que a extração da cafeína é realizada nos grãos crus inteiros, antes do processo de torrefação. Esse procedimento deprecia muito a qualidade de bebida do café (Abraham et al., 2008). Já existem alguns trabalhos com o objetivo de se obter cultivares de café com teores reduzidos de cafeína. Entretanto, até o momento os genótipos desenvolvidos possuem baixa produtividade ou mesmo qualidade de grãos inadequada para um mercado consumidor cada vez mais exigente (Mazzafera & Carvalho, 1991; Silvarolla et al., 2004; Nagai et al., 2008). Deste modo, a identificação de plantas com boa produção de grãos e baixos teores de cafeína aceleraria muito os programas de melhoramento do cafeeiro, pois permitiria obter café descafeinado com boa qualidade de bebida. O presente trabalho teve como objetivo identificar, dentro do banco de germoplasma de café da EPAMIG, acessos de *Coffea arabica* com baixos teores de cafeína.

MATERIAL E MÉTODOS

¹ Doutorando em Genética e Melhoramento de Plantas, DBI/UFLA, alexteixeira@hotmail.com
² Bolsista PIBIC – Estudante de Agronomia, DBI/UFLA, kaioolimpio@hotmail.com
³ Bolsista PIBIC – Estudante de Agronomia, DBI/UFLA, brauliofxm@hotmail.com
⁴ Mestrando em Genética e Melhoramento de Plantas, DBI/UFLA, davihlima@yahoo.com.br
⁵ Pesquisador da EPAMIG Sul de Minas, URESM/EPAMIGmarcelomalta@epamig.ufla.br
⁶ Dra. em Genética e Melhoramento de Plantas, Prof. Adjunto, DBI/UFLA, avelar@dbi.ufla.br

Foram coletados grãos provenientes de 75 acessos de *Coffea arabica* do banco de germoplasma de café do estado de Minas Gerais, instalado na Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) em Patrocínio-MG. Dentre os acessos avaliados estão: cultivares, híbridos e alguns genótipos selvagens introduzidos de outros países. As amostras foram colhidas manualmente (500 gramas por acesso), com frutos no estágio cereja, de no mínimo três plantas diferentes de cada acesso. O período de coleta foi entre os meses de junho a julho de 2009, dependendo do grau de maturação do acesso. Em seguida, cada amostra foi despulpada e a secagem realizada em terreiro. Nessa primeira avaliação cada acesso foi representado por uma única amostra, sendo assim, três sub-amostras foram retiradas dessa amostra única, em forma de duplicata, para as análises em laboratório. Uma nova avaliação foi realizada na safra de 2010, apenas com os nove primeiros acessos classificados quanto ao baixo teor de cafeína nos grãos, utilizando o delineamento em blocos casualizados com duas repetições, para a confirmação dos resultados obtidos na safra de 2009. Também foi avaliado a produção de grãos por parcela dos 75 acessos, referente a safra de 2009. Posteriormente, os dados foram convertidos para kg ha⁻¹. O delineamento utilizado foi o blocos casualizados com duas repetições, espaçamento de 3,5 x 0,8 metros, com dez plantas por parcela.

As análises de quantificação do teor de cafeína nos grãos foram realizadas no laboratório de qualidade do café da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, em Lavras-MG. Todos os grãos foram secos até umidade próxima a 12%. As amostras em grãos foram inicialmente homogeneizadas em moinho de facas até a obtenção de partículas de tamanho reduzido e passaram por peneira de 0,84 mm de tamanho de abertura de poro. A determinação da cafeína foi realizada utilizando espectrofotometria com comprimento de onda a 273nm, conforme metodologia descrita por Li et al. (1990). Para as análises de variância utilizou-se o procedimento GLM do software estatístico SAS (Statistical Analysis System). As médias dos tratamentos foram agrupadas pelo teste de Scott & Knott (1974).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi possível observar diferença significativa para teor de cafeína entre os diferentes acessos avaliados de *Coffea arabica* L. (Tabela 1). Oito por cento dos genótipos avaliados apresentaram valores reduzidos (<0,88%) para porcentagem de cafeína nos grãos, representado pelos acessos MG 1019, MG 0228, MG 0890, MG 0453, MG 0139, MG 0733. Dentre estes, encontra-se a cultivar Laurina (MG 0228) que é considerada dentro da espécie *Coffea arabica*, a cultivar que apresenta menores teores de cafeína (0,62%) (Carvalho et al., 1988). Heilmann (2001), ressalta que as variações para cafeína em genótipos de café arábica e robusta estão entre 0,8% a 2,8%. Com exceção dos acessos identificados como cultivar (MG 0139 e MG 0228), todos os outros quatro acessos são plantas F₁'s oriundas de hibridações, identificadas apenas pelo seu referido código (Tabela 1). A média geral para teor de cafeína nos grãos e produção foi 1,12% e 939,17 kg ha⁻¹, respectivamente. O caráter teor de cafeína apresentou coeficiente de variação (CV) baixo e alta repetibilidade (rep), mostrando que houve precisão nas análises realizadas em laboratório. Já para o caráter produção de grãos a herdabilidade (h²) foi de 92%. Em contrapartida, o coeficiente de variação mostrou-se muito elevado (35%). O valor obtido para o coeficiente de variação é aceitável, levando-se em conta a variabilidade genética presente entre os acessos. Valores em torno de 20% para coeficiente de variação relativos à produção são considerados em experimentos com cafeeiros em gerações mais avançadas (Carvalho et al., 1988).

Dentre os acessos avaliados, alguns são identificados como cultivares amplamente utilizadas pelos agricultores pelo seu alto potencial produtivo (Bourbon, Catuaí, Catucaí, Caturra, Obatã). No entanto, os resultados obtidos desses acessos apresentaram teores de cafeína acima de 1,00%, o que evidencia a inexistência de uma cultivar produtiva com teores reduzidos de cafeína. A média de produção para as referidas cultivares foi de 1187,50 kg ha⁻¹. Esses teores elevados de cafeína afetam sobremaneira o mercado consumidor de cafés descafeinados, já que há necessidade de se extrair a cafeína presente nos grãos para abastecer o mercado, a um custo médio de U\$0,5/kg (Hein & Gatzweiler, 2006). A legislação brasileira define um teor máximo de 0,1% de cafeína para o café ser considerado descafeinado (Brasil, 1999). Segundo Abrahão et al. (2008) a descafeinação, com o uso de

solventes químicos, altera a concentração dos compostos bioativos presentes na bebida do café, afetando a qualidade sensorial e tornando esta uma bebida descaracterizada e de qualidade inferior.

Os nove acessos com melhor classificação quanto ao baixo teor de cafeína nos grãos, reanalisados na safra 2010, apresentaram valores semelhantes aos observados na safra 2009, com média de 0,89% (Tabela 1). Com relação à produção, a média observada foi de 1358,82 kg ha⁻¹. Destaque para o acesso MG 0139 com produtividade de 5736,61 kg ha⁻¹. Os acessos MG 0149 e MG 0245 também apresentaram produção satisfatória. Já os outros acessos mostraram produtividades abaixo de 900 kg ha⁻¹, se mostrando muito pouco produtivas, o que poderia atrasar o processo de melhoramento. Essa baixa produção já foi comentada por Carvalho et al. (1988) para o acesso MG 0228 (cvLaurina), que ressaltaram a baixa produtividade e má qualidade dos grãos para essa cultivar. Sendo assim, dentre o genótipos avaliados, os acessos MG 0139, MG 0149 e MG 0245 são os mais indicados para serem utilizados como genitores para a obtenção de uma população base no programa de melhoramento do cafeeiro que visa à obtenção de cultivares com teores reduzidos de cafeína nos grãos.

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

Tabela 1. Relação dos 75 acessos de *Coffea arabica* L., oriundos do Banco de Germoplasma de Café do estado de Minas Gerais, quanto ao teor de cafeína presente nos grãos⁽¹⁾ e produção de café beneficiado⁽¹⁾ (kg ha⁻¹), safra de 2009. Patrocínio - MG, 2009.

Rank	Acesso	Cafeína (%)		Produção (kg ha ⁻¹)
		Safra 2009	Safra 2010	Safra 2009
1	MG 1019	0,824 a	0,872 a	83,71 e
2	MG 0228	0,838 a	0,844 a	803,57 d
3	MG 0890	0,841 a	0,929 a	13,95 e
4	MG 0453	0,861 a	0,802 a	892,86 d
5	MG 0139	0,868 a	0,887 a	5736,61 a
6	MG 0733	0,874 a	0,866 a	697,55 d
7	MG 1063	0,899 b	0,980 a	139,51 e
8	MG 0149	0,915 b	0,970 a	1875,00 b
9	MG 0245	0,933 b	0,826 a	1986,61 b
10	MG 0811	0,936 b		223,22 e
11	MG 0240	0,939 b		133,93 e
12	MG 0265	0,947 b		22,32 e
13	MG 0533	0,959 b		474,34 e
14	MG 0002	0,967 c		1049,11 d
15	MG 0765	0,972 c		558,04 e
16	MG 0236	1,001 c		1428,58 c
17	MG 1170	1,004 c		223,22 e
18	MG 0118	1,010 c		1607,15 c
19	MG 0188	1,012 c		1071,43 d
20	MG 1059	1,015 c		446,43 e
21	MG 0421	1,028 c		1160,72 c
22	MG 0971	1,034 c		279,02 e
23	MG 0230	1,036 c		1428,57 c
24	MG 1049	1,042 c		279,02 e
25	MG 1065	1,047 c		306,92 e
26	MG 1166	1,049 c		111,61 e
27	MG 0170	1,064 c		736,61 d
28	MG 0803	1,067 c		279,02 e
29	MG 1005	1,067 c		334,82 e
30	MG 0251	1,088 c		1071,43 d
31	MG 1167	1,093 c		139,51 e
32	MG 0617	1,108 d		474,33 e
33	MG 0119	1,110 d		2187,50 b
34	MG 0017	1,111 d		1428,58 c
35	MG 0526	1,113 d		809,15 d
36	MG 1062	1,116 d		223,22 e
37	MG 0241	1,120 d		1071,43 d
38	MG 0237	1,127 d		535,72 e
39	MG 0417	1,131 d		1205,36 c
40	MG 0783	1,138 d		446,43 e

⁽¹⁾Médias seguidas de letras iguais, na vertical, não diferem entre si pelo teste de Scott & Knott, a 5% de probabilidade.

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

Tabela 1. Cont...

Rank	Acesso	Cafeína (%)		Produção (kg ha ⁻¹)
		Safra 2009	Safra 2010	Safra 2009
42	MG 0512	1,155 d		697,55 d
43	MG 0557	1,160 d		1227,68 c
44	MG 0181	1,166 d		647,32 d
45	MG 1156	1,171 d		1032,37 d
46	MG 0206	1,180 d		178,57 e
47	MG 0145	1,181 d		0,00 e
48	MG 0187	1,196 d		1071,43 d
49	MG 0110	1,199 d		2455,36 b
50	MG 0570	1,206 d		446,43 e
51	MG 0231	1,208 d		647,33 d
52	MG 0215	1,209 d		468,75 e
53	MG 0248	1,219 e		1674,11 c
54	MG 1171	1,220 e		334,82 e
55	MG 0100	1,230 e		1406,25 c
56	MG 0129	1,230 e		1495,54 c
57	MG 0131	1,236 e		1830,36 b
58	MG 0162	1,244 e		1227,68 c
59	MG 0264	1,244 e		1049,11 d
60	MG 0602	1,247 e		920,76 d
61	MG 0175	1,248 e		1294,64 c
62	MG 0158	1,249 e		1562,50 c
63	MG 0577	1,250 e		585,94 d
64	MG 0015	1,259 e		1450,90 c
65	MG 0833	1,263 e		279,02 e
66	MG 1084	1,263 e		111,61 e
67	MG 0204	1,270 e		178,57 e
68	MG 0176	1,272 e		1250,00 c
69	MG 0544	1,276 e		1367,19 c
70	MG 0863	1,324 f		251,12 e
71	MG 0309	1,326 f		1339,29 c
72	MG 0117	1,349 f		2566,97 b
73	MG 0141	1,359 f		312,50 e
74	MG 0006	1,375 f		2209,82 b
75	MG 0153	1,391 f		2388,40 b
Média geral		1,12	0,89	939,17
CV(%)		4,99	6,48	35,84
rep(%)		94,77		
h² (%)			74,55	92,40

⁽¹⁾Médias seguidas de letras iguais, na vertical, não diferem entre si pelo teste de Scott & Knott, a 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

Foram identificados acessos com teores reduzidos de cafeína e boa produtividade de grãos.

AGRADECIMENTOS

À Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais e a Universidade Federal de Lavras pela disponibilização da infraestrutura e equipamentos, e as agências de fomento CAPES, CNPq e FAPEMIG pelo auxílio financeiro.

REFERÊNCIAL BIBLIOGRÁFICO

ABIC. **Estatísticas - Produção Agrícola**, 2009. Disponível em:

<<http://www.abic.com.br/estatisticas.html>>. Acesso em: 10 de abril de 2010.

ABRAHAO, S. A.; PEREIRA, R. G. F. A.; LIMA, A. R.; FERREIRA, E. B.; MALTA, M. R. Compostos Bioativos em café integral e descafeinado e qualidade sensorial da bebida. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, v. 43, n. 12, p. 1799-1804, 2008.

BRASIL. Portaria nº 377, de 26 de abril de 1999. Regulamento técnico para fixação de identificação e qualidade de café torrado em grão e café torrado e moído. **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 80, p. 22, 29 abr. 1999. Seção 1.

CARVALHO, A.; FAZUOLI, L. C.; MAZZAFERA, P. Produtividade de progênies derivadas de hibridação dos cultivares Laurina e Mundo Novo. **Bragantia**, v. 47, n. 2, p. 213-222, 1988.

HEILMANN, W. Technology II: decaffeination of coffee. In: CLARK, R. J. & VITZTUM, O. G. (Ed.). **Coffee: Recent development**. Oxford: Blackwell Science, 2001. p. 108-124.

HEIN, L. & GATZWEILER, F. The economic value of coffee (*Coffea arabica*) genetic resources. **Ecological Economics**, v. 60, n. 1, p. 176-185, Nov 2006.

LI, S.; BERGER, J.; HARTLAND, S. UV spectrophotometric determination of theobromine and caffeine in cocoa beans. **Analytica Chimica Acta**, v. 232, p. 409-412, 1990.

MAZZAFERA, P. & CARVALHO, A. Breeding for Low Seed Caffeine Content of Coffee (*Coffea L.*) by Interspecific Hybridization. **Euphytica**, v. 59, n. 1, p. 55-60, Nov 1991.

NAGAI, C.; RAKOTOMALALA, J. J.; KATAHIRA, R.; LI, Y. Y.; YAMAGATA, K.; ASHIHARA, H. Production of a new low-caffeine hybrid coffee and the biochemical mechanism of low caffeine accumulation. **Euphytica**, v. 164, n. 1, p. 133-142, Nov 2008.

SCOTT, A. J. & KNOTT, M. A. Cluster analyses method for grouping means in the analyses of variance. **Biometrics**, v. 30, p. 507-512, 1974.

SILVAROLLA, M. B.; MAZZAFERA, P.; FAZUOLI, L. C. A naturally decaffeinated arabica coffee. **Nature**, v. 429, n. 6994, p. 826, 2004.