

COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE CAFÉ CONILON (*COFFEA CANEPHORA*)¹

Aymbiré Francisco Almeida da Fonseca²; Terezinha de Jesus Garcia Salva³; Maria Amélia Gava Ferrão²; Romário Gava Ferrão⁴; Paulo Sérgio Volpi⁵; Abraão Carlos Verdin Filho⁶; Rogério Guarçoni⁷

¹ Trabalho financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café (Consórcio Pesquisa Café).

² Pesquisador (a), D.Sc., Embrapa Café/Incaper, aymbire@incaper.es.gov.br_mferrao@incaper.es.gov.br

³ Pesquisadora, D.Sc., IAC, tsalva@iac.sp.gov.br

⁴ Pesquisador, D.Sc., Incaper, romario@incaper.es.gov.br

⁵ Pesquisador, M.Sc., Incaper, verdin@incaper.es.gov.br

⁶ Pesquisador, Bs, Incaper, paulovolpi@incaper.es.gov.br

⁷ Pesquisador, DSc, Bolsista do Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café, rogerio.guarconi@gmail.com

RESUMO: O objetivo neste trabalho foi estudar a composição química de um grupo de clones de *Coffea canephora* pertencentes ao programa de pesquisa em melhoramento genético da espécie no Instituto Capixaba de Pesquisa e Extensão Rural - Incaper, no Estado do Espírito Santo. Foram avaliados, em 49 clones, os teores de cafeína, trigonelina, ácidos clorogênicos e sólidos solúveis totais. Verificou-se a existência de expressiva variação entre os diferentes clones analisados, com valores extremos variando entre de 1,51 a 2,64% para cafeína; de 0,64 a 1,30% para trigonelina; de 3,61 a 5,64% para ácidos clorogênicos e de 29,36 a 36,36% para sólidos solúveis. Esses resultados indicam a existência de variabilidade genética para as características estudadas, bem como a possibilidade de seleção de plantas possuidoras de características qualitativas de maior interesse comercial.

Palavras-chave: Café conilon, diversidade genética, melhoramento genético, Espírito Santo.

CHEMICAL COMPOSITION OF CONILON COFFEE (*COFFEA CANEPHORA*)

ABSTRACT: The objective in this work was to study the chemical composition of a group of clones of *Coffea canephora* under the research of genetic improvement program in the Incaper, state of Espírito Santo. In 49 clones, the levels of caffeine, trigonelline, chlorogenic acids and soluble solids were examined. It was found that there was significant variation among the different clones analyzed, with extreme values ranging from 1.51 to 2.64% for caffeine, 0.64 to 1.30% for trigonelline; from 3.61 to 5.64% for chlorogenic acids and 29.36 to 36.36% for soluble solids. These results indicate the existence of genetic variability for the studied traits and the possibility of selection of plants possessing qualitative features of larger commercial interest

Key words: Coffee conilon, genetic diversity, genetic improvement, Espírito Santo.

INTRODUÇÃO

A melhoria da qualidade do café conilon no Estado do Espírito Santo, que hoje representa mais que 70% do parque cafeeiro, é de vital importância para os cafeicultores, já que há uma tendência à diferenciação progressiva do mercado baseado em parâmetros qualitativos. Na classificação do café, a avaliação da qualidade compreende dois parâmetros principais: a classificação por tipo e a classificação pela bebida (Brasil, 2003).

Segundo Aguiar et al. (2005), além da melhoria da qualidade, devem ser observadas as características químicas presentes nos materiais a serem cultivados para exploração comercial alimentar, tais como teores de cafeína, trigonelina, ácidos clorogênicos, sólidos solúveis e lipídios. Nascimento (2006) acrescenta que a identificação da composição química do café vem mostrando fundamental importância na caracterização e classificação do café e que estudos sobre a composição química do café visam buscar subsídios científicos para a classificação da bebida que atualmente é realizada por meio de análises subjetivas de degustadores.

Segundo Ribeyre (2007), a qualidade do café não é unicamente baseada na bebida, mas também, num conjunto de outros fatores que interessam aos consumidores. A mesma autora acrescenta que não existem critérios absolutos de qualidade e que um café com elevado teor de cafeína pode ser um café de qualidade se o interesse for um café mais estimulante. Salva e Lima (2007) destacaram que o valor comercial deste componente químico está relacionado à sua associação à medicamentos, ao emprego na formulação de bebidas energéticas e aos efeitos estimulantes. Além disto, de acordo com Lima (2007b), a bebida do café influencia positivamente na memória, no aprendizado e na prevenção de doenças cardíacas, e previne, principalmente, a depressão que é uma enfermidade causadora de suicídio e o alcoolismo.

Para Salva e Lima (2007) o consumo de 200 a 300 ml de café agrega várias propriedades interessantes à saúde humana com a obtenção de ácido nicotínico e nicotinamida, que são duas formas de vitamina B e oriundos da

trigonelina do café verde. As autoras ressaltam ainda, a importância antioxidante dos ácidos clorogênicos quando se modificam no processo de torração.

Segundo Lima (2007), a cafeína atua como antagonista aos efeitos da adenosina, uma substância química do cérebro que causa sono e prejuízos à microcirculação, melhorando o fluxo sanguíneo. Os ácidos clorogênicos são polifenóis de ação antioxidante, que na torração formam quinídeos, os quais causam efeito antagonista ao opióide, que bloqueiam no sistema límbico, levando o indivíduo insatisfeito à depressão. O consumo diário de 4 xícaras de café pode evitar a depressão.

Em um trabalho que teve como objetivo caracterizar as diferenças existentes na composição química dos polifenóis, ácido clorogênico, cafeína e proteína bruta em cafés arábica torrado e previamente classificados pela prova de xícara em bebida dura, rio, riada e misturados dois blends (dura + riada e dura + rio), Fernandes et. al. (2001) observaram maiores teores de ácidos clorogênicos e de polifenóis na bebida dura, maior teor de cafeína e menor teor de proteína na bebida rio e maior teor de proteína no blend (dura + riada).

Aguiar et. al. (2005) verificaram na caracterização de seis variedades de *C. canephora* do Banco Ativo de Germoplasma do IAC, em Campinas, que a variação entre e dentro dos materiais analisados variaram de 1,94% a 3,29% para cafeína; 0,73% a 1,59% para trigonelina; 3,30% a 6,30% para ácidos clorogênicos e 24,53% a 30,68% para sólidos solúveis, indicando a possibilidade de seleção de plantas de interesse para o melhoramento dessa espécie.

Segundo Ferrão et. al. (2004), o café conilon é uma planta alógama com 100% de fecundação cruzada, ocasionada pela auto-incompatibilidade gametofítica e, com isso, as variedades apresentam grande variabilidade quanto às suas características morfo-fisiológicas, isoenzimática, citológicas e moleculares.

Assim, o objetivo no presente trabalho foi a caracterização química de um grupo de clones de *Coffea canephora* pertencentes ao programa de pesquisa em melhoramento genético desta espécie do Incaper, no Estado do Espírito Santo, visando a seleção de plantas que agregam outras características de interesse qualitativo.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados os teores de cafeína, trigonelina, ácidos clorogênicos e sólidos solúveis totais em grãos de 49 clones de *Coffea canephora*.

Os teores de trigonelina, cafeína e ácidos clorogênicos nos grãos de café crus foram quantificados por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE ou HPLC). Para isso, a extração dos compostos da matriz foi realizada com mistura de metanol: água (70:30, v/v). O eluente empregado na análise cromatográfica consistiu uma de mistura de metanol: ácido acético: água (30:0,5:70, v/v/v), a uma vazão de 1 mL/min. Os cálculos foram efetuados considerando-se as áreas dos picos.

Os materiais genéticos utilizados neste estudo fazem parte do grupo de clones selecionados no programa de pesquisa em melhoramento genético da espécie do Incaper, no Estado do Espírito Santo. Esses clones possuem diferentes características de interesse agrônomo, não se constituindo em grupo de materiais homogêneos.

A colheita dos materiais genéticos foi realizada quando os frutos encontravam-se no estágio de maturação cereja, no ano de 2006. Após a colheita, foram preparadas amostras de 3,0 kg de cada material, secadas, beneficiadas e encaminhadas para o Instituto agrônomo de Campinas (IAC), Centro de Café Alcides de Carvalho, para a determinação dos componentes estudados. O experimento de laboratório, foi conduzido no delineamento estatístico inteiramente casualizado com duas repetições.

Os dados coletados para cada característica foram submetidos a análise de variância e as médias dos genótipos comparadas pelo teste Scott-Knott à 5% de probabilidade. Realizou-se também estimativas de parâmetros genéticos e de correlações entre as características, utilizando-se o programa Genes (Cruz, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises de variância e das estimativas de parâmetros genéticos encontram-se na Tabela 1. Para todas as características, verificou-se diferenças significativas entre os tratamentos e coeficientes de variação ambiental baixo, indicando comportamento diferencial dos clones estudados e elevada precisão experimental. As elevadas magnitudes nas estimativas dos parâmetros genéticos (coeficiente de determinação genotípico – H^2 , coeficiente de variação genética – CV_g e relação CV_g/CV_e caracterizam condição favorável para a utilização de diferentes estratégias de melhoramento. Paralelamente, observam-se amplitudes de variação importantes para os trabalhos de seleção de clones.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 2, observam-se diferenças significativas pelo teste de Scott e Knott a 5% de probabilidade entre as médias dos materiais genéticos para teores de cafeína, trigonelina, ácidos clorogênicos e sólidos solúveis. Os materiais avaliados foram divididos em oito grupos quanto ao teor de cafeína, em cinco quanto ao de trigonelina, também em cinco quanto ao teor de ácidos clorogênicos e em sete quanto ao teor de sólidos solúveis. Os maiores teores de cafeína, trigonelina, ácidos clorogênicos e sólidos solúveis, foram quantificados,

respectivamente, nos tratamentos 35 e 36; 22 e 31; 24, 27, 28, 33, 36, 40, 46 e 47 e; 36 e 39. Os componentes químicos estudados apresentaram as seguintes variações: cafeína de 1,51 a 2,64%, trigonelina de 0,64 a 1,30%; ácidos clorogênicos de 3,61 a 5,64% e; sólidos solúveis de 29,36 a 36,36%. Estes resultados confirmam os encontrados por Aguiar et. al. (2005) referente a caracterização química de seis variedades de *C. canephora* do Banco de Germoplasma do IAC, onde verificaram possibilidade de seleção de plantas de interesse nas características estudadas.

Tabela 1 – Resumo da análise de variância e estimativa de parâmetros genéticos para as características teor de cafeína, trigonelina, ácido clorogênico e sólidos solúveis de 49 clones pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma do Incaper.

FV	GL	QM			
		Cafeína	Trigonelina	Ácido Clorogênico	Sólidos Solúveis
Tratamento	48	0,094505*	0,019657*	0,345320*	4,040695*
Resíduo	49	0,002945	0,001251	0,022977	0,219598
Média (%)		2,1406	0,8545	4,8991	32,6731
CV _e (%)		2.54	4.14	3.09	1.43
Valor Máximo(%)		2,6400	1,1300	5,6400	36,3600
Amplitude Total		1,1300	0,4900	2,0300	7,2700
Variância Fenotípica		0.047253	0.009828	0.17266	2.020348
Variância ambiental		0.001472	0.000626	0.011488	0.109799
Variabilidade genotípica		0,04578	0,009203	0.161172	1.910549
Coef. determinação genotípico - H ² (%)		96.8839	93.6357	93.3466	94.5653
Coeficiente de variação genética - CV _g (%)		10,0	11.23	8.19	4.23
Relação entre CV _g /CV _e		3.94	2.71	2.65	2.95

* = F significativo a 5% de probabilidade.

As estimativas dos coeficientes de correlações fenotípica (r_f), genotípica (r_g) e residual (r_r) mostraram baixa correlação entre as características, exceto para as estimativas de correlação fenotípica e genotípica entre cafeína e ácido clorogênico que foram de magnitude média (Tabela 3), mostrando que não há relação entre as características no processo de seleção em campo.

CONCLUSÕES

Foram observadas variações significativas entre os clones avaliados para as variáveis cafeína, trigonelina, ácidos clorogênicos e sólidos solúveis.

Foi observada, para os clones avaliados, variabilidade genética para seleção de genótipos de interesse comercial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, A.T.E.; FAZUOLI, L.C.; SALVA, T.J.G.S.; FAVARIN, J.L. Diversidade química de cafeeiros na espécie *Coffea canephora*. **Bragantia**, Campinas. v.64, n.4. 2005.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. *Instrução normativa nº 8*, de 11 de junho de 2003.
- CRUZ, C.D. **Programa Genes: estatística experimental e matrizes**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2006. 285p.
- FERRÃO, R.G.; FONSECA, A.F.A.; FERRÃO, M.A.G.; DE MUNER, L.H.; VERDIN FILHO, A.C.; VOLPI, P.S.; MARQUES, E.M.G; ZUCATELI, F. **Café conilon: técnicas de produção com variedades melhoradas**. Vitória: Incaper, 2004. 59p.

FERNANDES, S.M.; PINTO, N.A.V.D.; THÉ, P.M.P.; PEREIRA, R.G.F.A.; CARVALHO, V.D. de. Teores de polifenóis, ácido clorogênico, cafeína e proteína em café torrado. **Revista Brasileira de Agrociência**, Lavras, v.7, n.3, p.197-199, 2001.

LIMA, D.R. Café e composição química: o café não é só cafeína. São Paulo, 2007. Disponível em: http://www.abic.com.br/cafe_composicao.html. Acesso em novembro de 2007.

LIMA, D.R. Café: aroma, sabor e saúde. São Paulo, 2007b. Disponível em: http://www.abic.com.br/jcafe/jcafe_ed156_p44a45.pdf. Acesso em novembro de 2007.

NASCIMENTO, P.M. Estudo da composição química, atividade antioxidante e potencial odorífero de um café conilon, em diferentes graus de torrefação e análise comparativa com café arábica. 2006. 90p. Dissertação (Mestrado em Química). Instituto de Química, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005.

RIBEYRE, F. **Reconhecendo a qualidade do café robusta**. IAC, 2007. p.371-387.

SALVA, T.J.G.; LIMA, V.B. A composição química do café e as características da bebida e do grão. **O Agrônomo**, Campinas, v.59, n.1, p.57-59, 2007.

Tabela 2 – Teores médios de cafeína, de trigonelina, de ácidos clorogênicos e de sólidos solúveis em 49 clones de café conilon. Incaper.

Tratamento	Cafeína	Trigonelina	Ácidos Clorogênicos	Sólidos Solúveis
36	2,6250 a	0,8150 d	5,5400 a	35,0000 a
35	2,5850 a	0,7550 d	5,1800 b	32,2750 d
40	2,4750 b	0,7950 d	5,4450 a	33,6400 c
46	2,4700 b	0,8700 c	5,3450 a	31,8200 d
2	2,4650 b	0,8200 d	5,2600 b	33,6400 c
34	2,4150 b	0,7950 d	4,9850 b	32,2750 d
8	2,4050 b	0,8150 d	5,2050 b	31,8200 d
39	2,3900 b	0,8500 d	4,7900 c	35,9050 a
16	2,3300 c	0,9500 c	4,7250 c	32,7300 c
32	2,3100 c	0,8400 d	5,2600 b	32,7300 c
24	2,3000 c	0,9850 b	5,3600 a	31,3650 e
18	2,2900 c	0,7700 d	4,8650 c	34,0950 b
47	2,2900 c	0,8700 c	5,4700 a	32,2750 d
27	2,2650 c	1,0150 b	5,3700 a	32,2750 d
37	2,2600 c	0,7750 d	4,9950 b	31,8200 d
42	2,2550 c	0,7200 e	4,5650 c	31,3650 e
43	2,2050 c	0,7150 e	4,9750 b	30,9100 e
49	2,2050 c	0,8200 d	4,7700 c	34,0950 b
28	2,1750 d	0,9850 b	5,4850 a	32,7300 c
1	2,1700 d	0,9750 b	4,8100 c	30,0000 f
3	2,1600 d	0,8950 c	5,1650 b	33,1850 c
31	2,1350 d	1,0800 a	5,1150 b	33,1850 c
5	2,1300 d	0,9200 c	5,2700 b	34,5500 b
41	2,1300 d	0,7750 d	4,4950 c	33,6400 c
17	2,1200 d	0,9000 c	5,2000 b	33,6400 c
11	2,1150 d	0,8800 c	4,8000 c	32,2750 d
7	2,0950 d	0,8550 d	4,3200 d	33,6400 c
21	2,0950 d	0,8350 d	4,5300 c	33,1850 c
20	2,0850 d	0,9650 b	4,8050 c	32,7300 c
22	2,0800 d	1,0800 a	5,1600 b	33,5950 c
45	2,0750 d	0,7800 d	3,8350 e	33,1850 c
4	2,0600 e	0,9500 c	4,9750 b	34,5500 b
19	2,0500 e	0,7550 d	4,8700 c	33,1850 c
13	2,0450 e	0,8200 d	5,2000 b	32,2750 d
15	2,0350 e	0,9300 c	4,7500 c	33,1850 c
44	2,0350 e	0,6700 e	4,7050 c	30,0000 f
6	2,0250 e	0,8900 c	5,2350 b	34,0950 b
12	2,0050 e	0,9250 c	4,6650 c	31,3650 e
30	1,9900 e	0,8900 c	4,4350 d	34,5500 b
48	1,9800 e	0,9050 c	4,6250 c	32,2750 d
29	1,9650 e	0,7650 d	4,9200 b	32,2750 d
38	1,9600 e	0,6450 e	4,6050 c	33,1850 c
33	1,9200 f	0,8650 c	5,6000 a	34,0950 b
14	1,8850 f	0,9200 c	4,2750 d	31,3650 e
10	1,8800 f	0,9250 c	4,4100 d	33,1850 c
9	1,8600 f	0,7550 d	4,8450 c	31,8200 d
25	1,8550 f	0,8150 d	3,9200 e	31,8200 d
26	1,7150 g	0,6650 e	4,8350 c	29,0900 g
23	1,5200 h	0,8800 c	4,0900 e	29,0900 g

¹Médias seguidas pelas mesmas letras na vertical pertencem a um mesmo grupo de composição química pelo teste de Scott e Knott a 5% de probabilidade.

Tabela 3 – Estimativas dos coeficientes de correlações fenotípica (r_f), genotípica (r_g) e de ambiente (r_r) correspondentes às combinações de quatro caracteres de 49 genótipos de café conolon, Incaper.

Caracteres		Trigonelina	Ácidos Clorogênicos	Sólidos Solúveis
Cafeína	r_f	-0,058	0,5551	0,3445
	r_g	-0,107	0,5764	0,3604
	r_r	0,0984	0,152	-0,0126
Trigonelina	r_f		0,1987	0,1948
	r_g		0,2164	0,1917
	r_r		-0,0554	0,2443
Ácidos Clorogênicos	r_f			0,2184
	r_g			0,2273
	r_r			0,0809