

VARIABILIDADE DOS TEORES DE SÓLIDOS SOLÚVEIS E ÁCIDOS CLOROGÊNICOS EM PLANTAS – ELITE DE CAFÉ ROBUSTA (*Coffea canephora*) E CONGUSTA (*Coffea canephora* x *C. congensis*)

Luiz Carlos Fazuoli², Carolina Ayumi Braghini³, Masako Toma Braghini⁴, Maria Bernadete Silvarolla⁵, Julio César Mistro⁶, Paulo Boller Gallo⁷

¹ Trabalho parcialmente financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café – CBP&D/Café

² Pesquisador, D.Sc, Centro de Café ‘Alcides Carvalho’, Campinas – SP, fazuoli@iac.sp.gov.br

³ Estudante de Ciências Biológicas, UNICAMP – Campinas-SP, ayumi_bra@yahoo.com.br

⁴ Bolsista, Bs, Centro de Café ‘Alcides Carvalho’, Campinas – SP, mako@iac.sp.gov.br

⁵ Pesquisador, M.Sc, Centro de Café ‘Alcides Carvalho’, Campinas – SP, bernadet@iac.sp.gov.br

⁶ Pesquisador, M.Sc, Centro de Café ‘Alcides Carvalho’, Campinas, mistrojc@iac.gov.br

⁷ Pesquisador, M.Sc., Pólo Nordeste Paulista, Mococa – SP, paulogallo@aptaregional.sp.gov.br

RESUMO: Desde 1970, o Instituto Agrônomo de Campinas vem selecionando plantas-elite de *Coffea canephora* ex *A. Froehner*, conhecida por café robusta. Este estudo relata a determinação dos teores de sólidos solúveis e de ácidos clorogênicos em 90 plantas-elite de café Robusta (Grupo Congolês), seis plantas-elite de café Congusta (*C.congensis* x *C.canephora*) e 29 híbridos F₁ que foram caracterizadas por elevada produção, excelente resistência à ferrugem, sementes grandes, com alta peneira média e diferentes tipos de maturação. O conteúdo de sólidos solúveis dos grãos de 125 plantas - elite analisadas variaram de 29,33% a 36,88% enquanto os teores de ácidos clorogênicos variaram de 3,30% a 6,71%. Os resultados obtidos mostram que os teores desses componentes químicos têm considerável variabilidade. Por esta razão, é possível selecionar clones de *C. canephora* do grupo Congolês, clones de café Congusta e clones derivados híbridos F₁ de café robusta e de genótipos de *C.congensis* x *C.canephora* com altos teores de sólidos solúveis e ácidos clorogênicos, que é de grande importância para a indústria de café solúvel.

Palavras-chave: Café, *Coffea canephora*, variabilidade, sólidos solúveis, ácidos clorogênicos.

VARIABILITY OF SOLUBLE SOLIDS AND CHLOROGENIC ACIDS LEVELS IN ELITE – PLANTS OF ROBUSTA COFFEE (*Coffea canephora*) AND CONGUSTA (*Coffea canephora* x *C. congensis*)

ABSTRACT: Since 1970, the Agronomic Institute of Campinas has been selecting coffee elite-plants of the *Coffea canephora* ex *A. Froehner* species, better known as robusta coffee. This study reports on the determination of the levels of soluble solids and chlorogenic acids in 90 elite - plants of Robusta coffee (Congolese group) six elite - plants of Congusta coffee and 29 F₁ hybrids which are characterized by high yield, excellent rust resistance, large beans with high medium-size sieve values and differentiated ripening patterns. The soluble solids contents of green beans of 125 coffee elite-plants analyzed varied from 29,33 % to 36,88 %, while the levels of chlorogenic acids ranged from 3,30 % to 6,71 %. The results obtained show that the levels of these chemical constituents are subject to considerable variability. For that reason, it is possible to select clones of *C. canephora*, of the Congolese group, clones of Congusta coffee and clones derivatives of F₁ hybrids (*C. canephora* x *C.canephora* or *C.canephora* x *C.congensis*) with high levels of chlorogenic acids and soluble solids, which is of utmost importance to the soluble coffee industry

Key words: Coffee, *Coffea canephora*, variability, soluble solids, chlorogenic acids

INTRODUÇÃO

Atualmente, a espécie *Coffea canephora*, designada genericamente por café robusta, é responsável por 36% da produção do café do mundo. É uma espécie diplóide e alógama, devido à ocorrência da incompatibilidade genética. Dessa maneira, a fecundação cruzada entre os cafeeiros *C. canephora* resulta em progênies de cafeeiros apresentando genótipos diferentes. Atualmente, a seleção clonal é amplamente utilizada pelos melhoristas resultando que, potencialmente, cada planta matriz selecionada venha ser um futuro clone. Para a indústria de café solúvel é fundamental o plantio de clones que proporcionem maior teor de sólidos solúveis. Os ácidos clorogênicos são compostos que apresentam efeitos positivos para a saúde além de contribuírem para a qualidade da bebida. Nesse contexto, estão em andamento no IAC estudos para a seleção de plantas-elite de café Robusta do grupo Congolês e de café Congusta e de híbridos F₁ entre genótipos de *C. canephora* e

de *C. canephora* x *C. congensis* associando alta produtividade e produção de grãos com elevados teores de sólidos solúveis e de ácidos clorogênicos.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras de sementes de *C. canephora* e derivados:

Neste estudo foram utilizados grãos beneficiados de 119 cafeeiros, tipos Robusta do Congolês provenientes do Banco de Germoplasma da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), coordenado pelo Centro de Café 'Alcides Carvalho' e localizado na Regional do Nordeste Paulista da cidade de Mococa-SP, assim distribuídos: 29 plantas de café do ensaio EP 329, que corresponde a híbridos F₁ entre genótipos de *C. canephora* e entre *C. congensis* x *C. canephora*, 69 plantas - elite de café Robusta do Lote da Chácara, que engloba diversas seleções de *C. canephora* e 21 plantas de café do Lote 78, da cv. Apatã IAC 2258 de *C. canephora* e ainda seis plantas da população Bangelan, um híbrido natural entre *C. congensis* e *C. canephora* (Café Congusta).

Os frutos foram coletados em estágio de cereja, despolpados e após, aproximadamente, 24h foram lavados para desmucilagem. A secagem foi realizada em bandejas ao sol durante um dia e depois à sombra até as sementes atingirem cerca de 11% de umidade. Posteriormente, foi realizada a retirada do pergaminho para utilização dos grãos beneficiados nas análises.

Quantificação de ácidos clorogênicos:

A extração dos ácidos clorogênicos foi realizada com 100 mg de café verde moído em 5 mL de solução de metanol para HPLC 70 % a 60° C por uma hora. A solução resultante foi centrifugada e o sobrenadante foi filtrado em membrana de 0.22 µm. As quantificações foram determinadas através de cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE), de acordo com adaptação feita no método de Casal et al. (2000). A eluição foi isocrática com fase móvel composta de metanol: ácido acético: água (50:0,5:49,5, v:v:v), com vazão de 1 mL/min à temperatura ambiente. As concentrações dos ácidos clorogênicos foram determinadas a partir de curvas padrões, construídas diariamente utilizando soluções preparadas com ácido 5-cafeoilquinico (Sigma). As análises foram realizadas em duplicata.

Quantificação de sólidos solúveis:

Os teores de sólidos solúveis foram determinados em duplicatas, utilizando-se 5 g de café verde moído, extração em 100 mL de água quente, filtragem e secagem do filtrado a 105°C, até peso constante, conforme adaptação do método nº 15.034 da AOAC (1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sólidos solúveis – os dados obtidos mostram uma amplitude de variação de 30,60 a 36,88% em cafeeiros híbridos F₁ do Ensaio de Progênies (EP) 329; de 29,33 a 34,67% para plantas - elite de café Robusta, de 30,77 a 35,60% para plantas da cv. Apatã e 31,21 a 35,49% para cafeeiros Congusta, híbridos entre *C. congensis* e *C. canephora* (Tabela 1). Os dez cafeeiros com os teores mais elevados de sólidos solúveis dentre os 125 analisados, apresentaram boa correspondência com altos teores de ácidos clorogênicos (Tabela 2). É importante ressaltar que os teores de sólidos solúveis nas plantas matrizes analisadas neste trabalho foram superiores aos encontrados em outras plantas matrizes de café robusta analisados por Aguiar et al, 2005 e Veneziano e Fazuoli, 2000. No que se refere ao híbrido *C. congensis* x *C. canephora*, na população Bangelan verificou-se apenas uma planta - elite com elevado teor de sólidos solúveis (35,49) (Tabela 2). Nesta tabela verifica-se também que as plantas - elite que têm maior teor de sólidos solúveis são híbridos F₁ entre cafeeiros Robusta.

Tabela 1. Amplitude de variação e média dos teores de sólidos solúveis e ácidos clorogênicos em grãos de 125 plantas - elite selecionadas de híbridos F₁ de *C. canephora* do EP 329, cafeeiros de Robusta selecionados do Lote da Chácara, genótipos da cv. Apatã IAC 2258 e população Bangelan de café Congusta do Lote 78 (L.78).

Plantas - elite selecionadas nos experimentos	Total de plantas	Amplitude de variação dos teores dos componentes químicos		Média dos componentes químicos	
		Sólidos solúveis (%dm)	Ácidos clorogênicos (%dm)	Sólidos solúveis (%dm)	Ácidos clorogênicos (%dm)
EP 329 Híbridos F ₁	29	30,60 – 36,88	3,30 – 6,71	33,84	5,25
Lote da Chácara - Café Robusta	69	29,33 – 34,67	3,87 – 5,93	31,64	4,95

L.78-cv. Apatã IAC 2258	21	30,77 – 35,60	3,78 – 5,91	32,39	5,11
L.78-pop. Bangelan (Congusta)	6	31,21 – 35,49	5,17 – 5,67	33,32	5,36
TOTAL	125				

Tabela 2. Relação de dez plantas - elite selecionadas por apresentar os teores mais elevados de sólidos solúveis e o seus respectivos teores de ácidos clorogênicos.

Cafeeiros selecionados*	Teores dos componentes químicos	
	Sólidos Solúveis (%dm)	Ácidos Clorogênicos (%dm)
Planta 42 Híbrido F ₁ - EP 329 (1598-1 x 1675-4)	36,88	5,40
Planta 10 Híbrido F ₁ - EP 329 (640-14)	36,25	3,30
Planta 44 Híbrido F ₁ - EP 329 (1598-1 x 640-17)	36,01	5,78
Planta 50 Híbrido F ₁ - EP 329 (1598-1 x 640-17)	35,74	4,97
Planta 28 Híbrido F ₁ - EP 329 (1598-1 x 640-17)	35,73	6,18
Planta 332 – L.78-cv. Apatã	35,60	5,54
Planta 37 Híbrido F ₁ - EP 329 (1028-5 x 1675-4)	35,59	4,90
Planta 75 – L.78-pop. Bangelan (Congusta)	35,49	5,48
Planta 2 Híbrido F ₁ - EP 329 (1598-1 x 1675-4)	35,32	5,50
Planta 7 Híbrido F ₁ - EP 329 (1028-5 x 1675-4)	35,09	5,01

* 1598-1; 1675-4; 640-17 = genótipos de *C. canephora* e 1028-5 genótipo de *C. congensis*

Ácidos clorogênicos – os teores de ácidos clorogênicos variaram de 3,30 a 6,71% entre os cafeeiros híbridos F₁ analisados do EP 329. Para os cafeeiros Robusta esta amplitude foi de 3,87 a 5,93%, para plantas-elite da cv. Apatã a variação foi de 3,78 e 5,91% e, para as plantas híbridas de *C. congensis* e *C. canephora* foi de 5,17 a 5,67% (Tabela 1). Portanto, é também possível selecionar plantas-elites tipo Robusta com altos teores de ácidos clorogênicos, o que seria interessante para a qualidade da bebida do café robusta.

Tabela 3. Relação de 10 plantas-elite selecionadas por apresentar os teores mais elevados de ácidos clorogênicos e os seus correspondentes teores de sólidos solúveis.

Cafeeiros selecionados*	Teores dos componentes químicos	
	Ácidos Clorogênicos (% dm)	Sólidos Solúveis (% dm)
Planta 53 Híbrido F ₁ - (1598-1 x 640-17) EP 329	6,71	34,80
Planta 28 Híbrido F ₁ - (1598-1 x 640-17) EP 329	6,18	35,73
Planta 25 Híbrido F ₁ - (1028-5 x 640-17) EP 329	5,97	30,60
Planta 23 Robusta Lote Chácara 1028-5 x 640-17	5,93	32,89
Planta 438 – L.78-cv. Apatã	5,91	32,31
Planta 846 Robusta Lote Chácara	5,79	33,85
Planta 323 – L.78-cv. Apatã	5,79	31,72
Planta 44 Híbrido F ₁ - (1598-1 x 640-17) EP 329	5,78	36,01
Planta 1010 Robusta – Lote Chácara	5,76	32,00
Planta 60 Híbrido F ₁ - EP 329 (1028-5 x 1675-4)	5,72	34,22

* 1675-4; 1598-1; 640-17 = genótipos de *C. canephora*; 1028-5 = genótipo de *C. congensis*

Os teores de ácidos clorogênicos obtidos para cafeeiros robusta foram semelhantes aos descritos por Aguiar et al., 2005. É interessante assinalar ainda que alguns dos dez cafeeiros com elevados teores de ácidos clorogênicos apresentaram também altos teores de sólidos solúveis (Tabela 3).

CONCLUSÕES

- As plantas - elite de café Robusta do grupo Congolês, de café Congusta (*C. congensis* x *C. canephora*) e de híbridos F₁ analisadas apresentaram grande variabilidade quanto aos teores de sólidos solúveis e ácidos clorogênicos.

- É possível selecionar clones tipo Robusta do grupo Congolês e derivados do híbrido *C. canephora* x *C. congensis* (café Congusta) altamente produtivos com elevados teores de sólidos solúveis e de ácidos clorogênicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, A.T.E.; FAZUOLI, L.C.; SALVA, T.J.G.; FAVARIM, J.L. Diversidade química de cafeeiros na espécie *Coffea canephora*. **Bragantia**, Campinas, v.64, n.4, p.577-582, 2005.

CASAL, S.; OLIVEIRA, B.; FERREIRA, M. A. HPLC/diode-array applied to the thermal degradation of trigonelline, nicotinic acid and caffeine in coffee. **Food Chemistry**, London, v.68, n.4, p.481-485, 2000.

VENEZIANO, W.; FAZUOLI, L.C. Avaliação de cultivares de cafeeiros robusta (*Coffea canephora*) em Rondônia. In: SIMPÓSIO DE PESQUISAS DOS CAFÉS DO BRASIL, 1, Poços de Caldas, 2000. Anais. Brasília, Embrapa Café/Minasplan, p. 459-461, 2000.