

AMPLITUDE DE VARIAÇÃO DOS TEORES DE CAFEÍNA E TRIGONELINA EM PLANTAS – ELITE DE CAFÉ ROBUSTA (*Coffea canephora*) E CONGUSTA (*Coffea canephora* x *C. congensis*)

Masako Toma Braghini², Luiz Carlos Fazuoli³, Carolina Ayumi 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 Bolsista, Bs, Centro de Café ‘Alcides Carvalho’, Campinas – SP, mako@iac.sp.gov.br

³ Pesquisador, D.Sc, Centro de Café ‘Alcides Carvalho’, Campinas – SP, fazuoli@iac.sp.gov.br

⁴ Estudante de Ciências Biológicas, UNICAMP – Campinas-SP, ayumi_bra@yahoo.com.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: Como parte do programa de Genética e melhoramento de *Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner desenvolvido pelo Instituto Agrônomo de Campinas, mais de 300 plantas-elite foram selecionadas, com excelente produção, resistência à ferrugem, rusticidade, sementes grandes, altos valores de peneira média (16 a 19) e ainda diferentes padrões de maturação de frutos. Os teores de cafeína e trigonelina de 90 plantas - elite de café Robusta (grupo Congolês), de seis plantas - elite de café Congusta e 29 híbridos F₁ foram determinados com o objetivo de avaliar a variabilidade destes componentes químicos. Os teores de cafeína variaram de 1,58% a 2,94% nos genótipos de Robusta, 1,92% a 2,61% nos de café Congusta e de 1,65% a 3,09% nos híbridos F₁ de diferentes origens. Os teores de trigonelina variaram de 0,68% a 1,35% entre os genótipos de café Robusta, 0,93% a 1,13% nos de café Congusta e 0,56% a 1,23% nos híbridos F₁ analisados. Os resultados mostram claramente a grande variabilidade nas concentrações de cafeína e trigonelina nas plantas-elite de *Coffea canephora*, de café Congusta e de híbridos F₁ e a possibilidade de identificar clones com alto ou baixo teores de cafeína, que é de interesse dos consumidores e torrefadores que utilizam o café Robusta nos blends de café torrado e moído ou na indústria de café solúvel.

Palavras-chave: Café, *Coffea canephora*, plantas - elite, amplitude de variação, cafeína, trigonelina.

RANGE OF VARIATION IN THE CAFFEINE AND TRIGONELLINE LEVELS IN ELITE – PLANTS OF ROBUSTA COFFEE (*Coffea canephora*) AND CONGUSTA (*Coffea canephora* x *C. congensis*)

ABSTRACT: As part of the genetic improvement, program for *Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner developed by the Agronomic Institute of Campinas, more than 300 coffee elite-plants were selected, all of which were highly productive, rust-resistant, rusticity and produced large beans of high medium-sieve values (16 to 19), in addition to presenting different fruit ripening patterns. The levels of caffeine and trigonelline of 90 Robusta coffee elite-plants (Congolese group), six elite-plants of Congusta coffee and 29 F₁ hybrids were determined with the objective to evaluate the variability of these chemical components. Caffeine levels varied from 1,58 % to 2,94 % in Robusta genotypes, 1,92% to 2,61% in Congusta coffee and from 1,65 % to 3,09 % in F₁ hybrids of different origins. Trigonelline levels ranged from 0,68% to 1,35% in Robusta coffee 0,93% to 1,13% in Congusta coffee and from 0,56 % to 1,23% in the F₁ hybrids analyzed. The results clearly show great variability in the concentrations of caffeine and trigonelline in selected *C. canephora*, Congusta and F₁ hybrids elite-plants and make it possible to identify clones with high or low levels of caffeine, which is of great interest to both consumers and coffee roasters that use robusta coffee in blends of roasted ground coffee or in the manufacture of soluble coffee.

Key words: Coffee, *Coffea canephora*, range of variation, caffeine, trigonelline

INTRODUÇÃO

A espécie *Coffea canephora*, conhecida como café robusta, tem importância considerável no mercado mundial, representando cerca de 36% do café comercializado no mundo (Ferrão et al., 2007). O Instituto Agrônomo de Campinas vem desenvolvendo diversos materiais de café Robusta do grupo Congolês e café Congusta (*C. canephora* x *C. congensis*) agronomicamente superiores, selecionados em ensaios de campo e em coleção do banco de germoplasma. Além de dar

atenção às características agrônomicas como produtividade e resistência a doenças e pragas, existe interesse em identificar entre estes materiais cafeeiros com atributos que beneficiem a qualidade da bebida. Sabe-se que os alcalóides cafeína e trigonelina presentes em grãos beneficiados de café são substâncias relacionadas com a qualidade de bebida e com ação fisiológica nos seres humanos.

A cafeína com seu sabor amargo característico contribui com uma nota de amargor para o sabor da bebida do café (Trugo, 1984) e é responsável pelo conhecido efeito estimulante do sistema nervoso central.

A trigonelina, por sua vez, é o precursor de compostos aromáticos e de ácido nicotínico, tendo assim a sua importância tanto do ponto de vista de qualidade sensorial quanto da qualidade nutricional da bebida. O presente trabalho teve como objetivo, determinar os teores de cafeína e trigonelina em cafeeiros Robusta do grupo Congolês e cafeeiros Congusta (*C. canephora* x *C. congensis*) e híbridos F₁ de genótipos de *C. canephora* e derivados de *C. congensis* x *C. canephora* selecionados no IAC/APTA.

MATERIAL E MÉTODOS

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

Neste estudo foram empregados grãos beneficiados de 119 plantas de café Robusta do grupo Congolês, 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 de *C. canephora*, 69 cafeeiros do Lote Chácara, que engloba diversas seleções de *C. canephora* e 27 plantas de café do Lote 78 composto de 21 plantas da cv. Apoatã IAC 2258 de *C. canephora* e ainda 6 plantas da população Bangelan, um híbrido natural entre *C. congensis* e *C. canephora* (café Congusta). Os frutos foram coletados em estágio cereja e preparados como café despulpado. A secagem foi realizada em bandejas ao sol durante um dia e depois à sombra até as sementes atingirem cerca de 11% de umidade. Após o beneficiamento os grãos de café foram moídos à granulometria inferior a 0,5 mm.

Quantificação de cafeína e trigonelina:

A extração dos compostos foi realizada empregando-se 100 mg de café verde moído e 5 mL de solução de metanol grau HPLC 70 % a 60° C por uma hora. A solução resultante foi centrifugada e o sobrenadante filtrado em membrana de 0,22 µm. As quantificações de cafeína e trigonelina foram feitas simultaneamente através de cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE), de acordo com adaptação feita em 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 compostos foram determinadas a partir de curvas padrões, construídas diariamente utilizando-se soluções preparadas com cafeína e trigonelina, ambas da marca Sigma. As análises foram realizadas em duplicata.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos acham-se na tabela 1. Como pode ser observado na tabela 1, a maior amplitude nos teores de cafeína (1,65 – 3,09%) e trigonelina (0,56 – 1,23%) ocorreu nos cafeeiros Robusta do Grupo Congolês do ensaio de híbridos F₁ (EP 329). A menor amplitude destes compostos químicos foi observada na população Bangelan de café Congusta do Lote 78 (cafeína 1,92 a 2,61% e trigonelina 0,93 a 1,13%). As médias dos resultados para café Robusta e híbridos entre robusta e congensis foram semelhantes.

Tabela 1. Amplitude de variação e média dos teores de cafeína e trigonelina em grãos de 125 plantas-elite selecionadas de híbridos F₁ de *C. canephora* ou *C. congensis* x *C. canephora* do EP 329, genótipos de Robusta do Lote Chácara, genótipos da cv. Apoatã IAC 2258 e da população Bangelan de café Congusta do Lote 78.

Plantas matrizes	Total de plantas	Amplitude de variação dos teores dos componentes químicos		Média	
		Cafeína (%dm)	Trigonelina (%dm)	Cafeína (%dm)	Trigonelina (%dm)
EP 329 - Híbridos F ₁	29	1,65 – 3,09	0,56 – 1,23	2,24	1,03
Lote da Chácara - Café Robusta	69	1,58 – 2,76	0,68 – 1,17	2,24	0,98
L.78-cv. Apoatã IAC 2258	21	1,84 – 2,94	0,87 – 1,35	2,36	1,06

L.78-pop. Bangelan Congusta	6	1,92 – 2,61	0,93 – 1,13	2,24	1,03
TOTAL	125				

Os cafeeiros de Robusta do grupo Congolês provenientes do Lote da Chácara não apresentaram variabilidade considerável na porcentagem de cafeína (Tabela 1), porém, de acordo com a tabela 2, a planta 21 deste lote destacou-se por apresentar a menor taxa do alcalóide (1,58%), aproximando-se do teor médio de cafeína de *C. arabica*, 1,2%. Entre as plantas de café Robusta estudadas identificaram-se 10 com baixos teores de cafeína. A planta 700 também pode ser considerada de interesse para o melhoramento genético, já que apresenta 1,84% de cafeína, associado a um teor relativamente alto de trigonelina (1,23%). Neste trabalho, identificaram-se seis plantas de Robusta do Grupo Congolês e quatro de híbridos F₁ com teores mais baixos de cafeína (1,58 a 1,87%), de interesse para o melhoramento de *C. canephora*, espécie que apresenta altos teores de cafeína (Ferrão et al., 2007; Aguiar et al., 2005)

Tabela 2. Relação de 10 plantas-elite obtidas dentre as 125 amostras analisadas, apresentando teores mais baixos de cafeína e os seus correspondentes teores de trigonelina.

Cafeeiros selecionados*	Teores dos componentes químicos	
	Cafeína (%dm)	Trigonelina (%dm)
Planta 21 – Robusta - Lote da Chácara	1,58	0,98
Planta 74 – Robusta Lote da Chácara	1,62	1,05
Planta 10 – 640-14 – Robusta EP 329	1,65	0,56
Planta 58 – Robusta- Lote da Chácara	1,73	0,91
Planta 656 – Robusta - Lote da Chácara	1,78	0,93
Planta 700 – L.78-cv. Apoatã	1,84	1,23
Planta 58 – Híbrido F ₁ EP 329 (1028-5 x 1675-4)	1,84	1,06
Planta 60 – Híbrido F ₁ EP 329 (1028-5 x 1675-4)	1,85	0,92
Planta 385 – L.78-cv. Apoatã	1,86	1,08
Planta 43 – Híbrido F ₁ EP 329 (1028-5 x 640-17)	1,87	1,06

* 1028-5= *Coffea congensis*; 1675-4; 640-17 = *Coffea canephora*

A tabela 3 apresenta os dez cafeeiros com os teores mais altos de cafeína. Neles, o teor do alcalóide variou entre 2,62 e 3,09, este quantificado na planta 53 do EP 329 do híbrido F₁ 1598-1 x 640-17 entre cafeeiros de *C. canephora*.

Tabela 3. Relação de 10 plantas-elite obtidas dentre as 125 amostras analisadas, apresentando teores mais altos de cafeína e os seus correspondentes teores de trigonelina.

Cafeeiros selecionados*	Teores dos componentes químicos	
	Cafeína (%dm)	Trigonelina (%dm)
Planta 53 –Híbrido F ₁ EP 329 (1598-1 x 640-17)	3,09	1,10
Planta 323 –L.78-cv.Apoatã	2,94	1,02
Planta 438 – L.78-cv.Apoatã	2,78	1,20
Planta 276 – Robusta - Lote da Chácara	2,76	0,94
Planta 614 – Robusta - Lote da Chácara	2,76	0,90
Planta 530 – Robusta - Lote da Chácara	2,76	0,68
Planta 1003 – Robusta -Lote da Chácara	2,76	0,98
Planta 35 – Robusta - Lote Chácara	2,74	0,85
Planta 681 – L.78-cv.Apoatã	2,69	1,01
Planta 43 – Híbrido F ₁ EP 329 (1028-5 x 640-17)	2,62	1,35

* 1598-1; 640-17 = *Coffea canephora*; 1028-5 = *Coffea congensis*

CONCLUSÕES

As plantas-elite de café Robusta do grupo Congolês, de híbridos F₁ de *C. canephora* ou de *C. congensis* x *C. canephora* e de café Congusta (*C. canephora* x *C. congensis*) selecionadas pela elevada produção, maturação diferenciada, sementes grandes com altos valores de peneira média, resistência à ferrugem e outras características agrônômicas favoráveis apresentaram considerável variação dos teores de cafeína e trigonelina, o que permite a seleção de plantas com menores

teores de cafeína de forma associada a maiores teores trigonelina. Materiais com altos teores de cafeína também podem ser selecionados para extração e uso industrial do alcalóide. Os resultados não sugeriram associação dos teores de cafeína e trigonelina nas populações analisadas. Ensaios clonais dos melhores cafeeiros estão sendo realizados pelo IAC.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, A.T.E.; FAZUOLI, L.C.; SALVA, T.J.G.; FAVARIN, J.L. Diversidade química de cafeeiros na espécie *Coffea canephora*. **Bragantia**, Campinas, 64(4); 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, 68(4); 481-485, 2000.

FERRÃO, R.G.; FONSECA, A.F.A.; BRAGANÇA, S.M.; FERRÃO, M.A.G.; DE MUNER, L.H. Eds. **Café Conilon**. Vitória-ES: Incaper, 2007.

TRUGO, L.C. **PhD Thesis**, University of Reading, England, 1984.