

## A VARIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DE GRÃOS DE *Coffea canephora* COM O ANO DE PRODUÇÃO<sup>1</sup>

Franciane Rueda Barboza<sup>2</sup>; Terezinha de Jesus Garcia Salva<sup>3</sup>; Massako Toma Braghini<sup>4</sup>; Luiz Carlos Fazuoli<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Trabalho financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café - Consórcio Pesquisa Café

<sup>2</sup> Bolsista, BS, Consórcio Pesquisa Café, francianerb@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Pesquisador, DSc, Instituto Agrônomo de Campinas-SP, tsalva@iac.sp.gov.br

<sup>4</sup> Bolsista, BS, Instituto Agrônomo de Campinas-SP, mako@iac.sp.gov.br

<sup>5</sup> Pesquisador, DSc, Instituto Agrônomo de Campinas-SP, fazuoli@iac.sp.gov.br

**RESUMO:** A espécie *C. canephora*, sendo alógama, tem favorecida a variação da composição química das sementes nas diferentes safras. Sendo o elevado teor de cafeína e de sólidos solúveis importantes para a valorização comercial da espécie, neste trabalho foi avaliada a variação do teor desses dois componentes da semente em colheitas de 2 anos. Foram avaliadas sementes de café das mesmas variedades colhidas nos anos de 2010 e 2012 e preparadas pelos métodos natural e despulpado. Das 30 amostras preparadas pelo método natural, 53,33% apresentaram diferença na concentração de sólidos solúveis e 90% apresentaram diferença na concentração de cafeína nos 2 anos diferentes de colheita. Nas amostras de café despulpado, 80% apresentaram a mesma concentração de sólidos solúveis nas sementes das duas safras. Com relação ao teor de cafeína, 90% apresentaram concentração diferente, comparando-se as duas colheitas.

**PALAVRAS-CHAVE:** *C. canephora*; Cafeína; Sólidos Solúveis

### CHANGE IN GRAIN COMPOSITION OF *Coffea canephora* RELATED TO PRODUCTION YEAR

**ABSTRACT:** *C. canephora*, is an allogamous species in which the variation of the chemical composition of the grains in different crops is favored. Being the high caffeine content and soluble solids important for the commercial value of the species, in this work we evaluated the variation of the content of these two components in the seeds of fruits harvested in two years. Coffee seeds of the same varieties that were prepared in 2010 and 2012 by the natural and natural pulped methods were evaluated. Comparing the results of the 2 crops, 53.33% of the 30 samples prepared by the natural method showed difference in the concentration of soluble solids and 90% showed difference in the concentration of caffeine. Regarding the composition of natural pulped grains, 80% showed the same concentration of soluble solids and 90% showed different concentration of caffeine in both crops.

### INTRODUÇÃO

O café é uma bebida consumida mundialmente e contém diversos componentes. Sua produção ocorre através do processamento das sementes dos frutos das espécies *Coffea arabica* e *Coffea canephora*, comercialmente conhecidas como arábica e robusta, respectivamente.

A espécie *C. canephora* tem origem em região quente, úmida e de baixa altitude. A planta diplóide e se multiplica por fecundação cruzada, que ocorre, sobretudo, pela interferência dos insetos e do vento.

Do ponto de vista de exploração comercial, a cafeína é um dos principais componentes das sementes de café, e a sua concentração é muito variável entre as variedades das espécies. O mesmo acontece com o teor de sólidos solúveis, que, geralmente, ocorre em maior concentração nos cafés robustas. Por características da espécie, as variedades de café robusta possuem extensa variabilidade em relação a diversas características agrônômicas, morfológicas e tecnológicas.

O objetivo do trabalho desenvolvido foi avaliar a variação da composição de grãos de diferentes variedades de *C. canephora* em colheitas de dois anos, por meio da quantificação da concentração de cafeína e do teor de sólidos solúveis.

### MATERIAL E MÉTODOS

**Material Vegetal:** Amostras de 40 variedades de *C. canephora* do Banco de Germoplasma de Café do Instituto Agrônomo de Campinas - IAC foram colhidas em 2010 e 2012.

Em cada ano, 30 amostras foram preparadas pelo método natural e 10 foram preparadas pelo método despulpado. A secagem foi conduzida ao sol até a umidade de aproximadamente 11%. Os cafés secos foram beneficiados e armazenados em ambiente seco e temperatura amena. As sementes foram moídas à granulometria inferior a 0,5 mm e mantidas a -18°C até o momento das análises.

**Determinação do Teor de Sólidos Solúveis:** foi empregada a metodologia descrita em CUNIFF (2002), mediante a extração com água fervente, filtração em papel de filtro e secagem do filtrado até peso constante.

**Determinação da Concentração de Cafeína:** A extração de cafeína foi feita com solução de metanol a 70%, a 60°C por uma hora, seguida de centrifugação. Na análise cromatográfica empregou-se coluna de fase reversa de C18; com

elução isocrática usando fase móvel composta de metanol:ácido acético:água (30:0,5:69,5, v:v:v), temperatura de 30°C, vazão de 1 ml/min., injeção automática e detector UV/V, operando em comprimento de onda igual a 272 nm. As concentrações de cafeína foram calculadas com base nos tempos de retenção e áreas das amostras e dos picos da solução padrão (CASAL, *et al.* 2000 ; CLIFFORD *et al.*, 1985; MAZZAFERA, 1998).

Os resultados das concentrações de sólidos solúveis e cafeína foram expressos em massa seca e submetidos à análise de variância. As médias foram comparadas pelo método de Scott e Knott através do programa estatístico GENES.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Concentração de Sólidos Solúveis:** De acordo com os resultados as amostras preparadas pelo método Natural em 2010 e 2012, apresentaram uma variação entre 28,29 e 35,08% (bs) de sólidos solúveis (Tabela 1).

Os maiores valores de sólidos solúveis quantificados nas amostras colhidas em 2010 foram: 35,01%, 33,23% e 33,21% (bs). Enquanto que nas amostras colhidas em 2012 foram 35,08%, 33,25% e 33,18% (bs).

Segundo o teste de Scott e Knott, as variedades foram classificadas em 9 grupos, e 53,33% das delas apresentaram diferença na concentração de sólidos solúveis nos diferentes anos de colheita. O que se observa, no entanto, é que, apesar de as diferenças serem estatisticamente significativas, os valores de concentração são bastante próximos.

O teor de sólidos solúveis nos grãos de café preparados pelo método despulpado em 2010 e 2012 variou entre 31,12 a 35,69% (bs) (Tabela 2). Os maiores valores de sólidos solúveis obtidos nas amostras despulpadas e colhidas em 2010 foram 35,69%, 33,43% e 33,27% (bs). Enquanto que em 2012 as maiores concentrações nas amostras foram 34,98%, 34,32% e 32,78% (bs).

**Tabela 1.** Teor de sólidos solúveis em grãos de variedades de *C. canephora* preparados pelo método natural em 2010 e 2012

Variedade	Ano de Colheita	Sol. Sol. (%bs)	Variedade	Ano de Colheita	Sol. Sol. (%bs)
Robusta coleção Turrialba 10	2012	35,08 <sup>a</sup>	Robusta coleção Turrialba 6	2010	31,46 <sup>e</sup>
Robusta coleção Turrialba 10	2010	35,01 <sup>a</sup>	<i>C. canephora</i> (Hib.Congo) 2	2010	31,43 <sup>e</sup>
Robusta (Congo)	2012	33,25 <sup>b</sup>	RobustaSA 34 – 4	2010	31,42 <sup>e</sup>
RobustaSA 34 – 2	2010	33,23 <sup>b</sup>	Robusta coleção Turrialba 1	2012	31,13 <sup>f</sup>
Kuiolou coleção Turrialba	2010	33,21 <sup>b</sup>	<i>C. canephora</i> (Hib.Congo) 1	2012	31,11 <sup>f</sup>
Robusta coleção Turrialba 11	2010	33,19 <sup>b</sup>	Robusta coleção Turrialba 3	2012	31,10 <sup>f</sup>
RobustaSA 34 – 2	2012	33,18 <sup>b</sup>	Robusta 1	2012	31,05 <sup>f</sup>
Robusta coleção Turrialba 14	2012	32,86 <sup>b</sup>	Robusta 2	2012	31,00 <sup>f</sup>
Robusta coleção Turrialba 11	2012	32,82 <sup>b</sup>	Robusta (Madagascar)	2012	30,94 <sup>f</sup>
Robusta BP46 (Java) 3	2010	32,79 <sup>b</sup>	Robusta BP46 (Java) 1	2010	30,64 <sup>g</sup>
Kuiolou coleção Turrialba	2012	32,79 <sup>b</sup>	Robusta var. Erecta 1	2010	30,58 <sup>g</sup>
Robusta coleção Turrialba 12	2010	32,77 <sup>b</sup>	RobustaSA 34 – 3	2010	30,56 <sup>g</sup>
Robusta (Congo)	2010	32,74 <sup>b</sup>	Robusta coleção Turrialba 4	2010	30,56 <sup>g</sup>
Robusta coleção Turrialba 5	2012	32,43 <sup>c</sup>	RobustaSA 34 – 3	2012	30,27 <sup>g</sup>
Robusta BP46 (Java) 3	2012	32,38 <sup>c</sup>	Robusta var. Erecta 1	2012	30,22 <sup>g</sup>
Robusta coleção Turrialba 3	2010	32,35 <sup>c</sup>	Robusta coleção Turrialba 8	2012	30,22 <sup>g</sup>
Robusta var. Erecta 2	2010	32,34 <sup>c</sup>	Robusta coleção Turrialba 9	2012	30,19 <sup>g</sup>
Robusta coleção Turrialba 14	2010	32,34 <sup>c</sup>	Robusta BP46 (Java) 1	2012	30,18 <sup>g</sup>
Robusta coleção Turrialba 5	2010	32,34 <sup>c</sup>	RobustaSA 34 - 1	2012	30,13 <sup>g</sup>
Robusta var. Erecta 2	2012	32,10 <sup>d</sup>	Robusta coleção Turrialba 4	2012	30,13 <sup>g</sup>
RobustaSA 34 – 4	2012	31,95 <sup>d</sup>	Robusta coleção Turrialba 8	2010	29,74 <sup>h</sup>
Robusta coleção Turrialba 6	2012	31,92 <sup>d</sup>	Robusta coleção Turrialba 7	2010	29,73 <sup>h</sup>
Robusta (Madagascar)	2010	31,92 <sup>d</sup>	Robusta coleção Turrialba 13	2010	29,71 <sup>h</sup>
<i>C. canephora</i> (Hib.Congo) 1	2010	31,91 <sup>d</sup>	Robusta BP46 (Java) 2	2010	29,68 <sup>h</sup>
RobustaSA 34 - 1	2010	31,9 <sup>d</sup>	Robusta coleção Turrialba 2	2010	29,68 <sup>h</sup>
Robusta coleção Turrialba 9	2010	31,9 <sup>d</sup>	Robusta coleção Turrialba 1	2010	29,68 <sup>h</sup>
Robusta coleção Turrialba 12	2012	31,89 <sup>d</sup>	Robusta coleção Turrialba 13	2012	29,30 <sup>h</sup>
<i>C. canephora</i> (Hib.Congo) 2	2012	31,55 <sup>e</sup>	Robusta coleção Turrialba 2	2012	29,27 <sup>h</sup>
Robusta 1	2010	31,49 <sup>e</sup>	Robusta coleção Turrialba 7	2012	29,23 <sup>h</sup>
Robusta 2	2010	31,48 <sup>e</sup>	Robusta BP46 (Java) 2	2012	28,29 <sup>i</sup>

Baseado no teste de Scott e Knott, as amostras foram classificadas em 3 grupos. De 10 variedades avaliadas, em 8 a concentração de sólidos solúveis não variou com o ano de colheita.

**Concentração de Cafeína:** As variedades preparadas pelo método de preparo despulpado em 2010 e 2012 apresentaram concentrações variando entre 2,43 a 4,17% (bs) de cafeína (Tabela 3).

As concentrações maiores de cafeína nos grãos dos frutos colhidos em 2010 foram 4,17% e 3,41%. E em 2012 foram 4,01%, 3,37%; e 2,99% (bs).

Segundo o teste de Scott e Knott, as variedades foram classificadas em 9 grupos (Tabela 3). De 10 variedades estudadas, 9 apresentaram concentração de cafeína nos grãos diferente nos 2 anos de colheita.

**Tabela 2.** Teor de sólidos solúveis em grãos de variedades de *C. canephora* preparados pelo método despulpado em 2010 e 2012

Variedade	Ano de Colheita	Sol. Sol. (%bs)	Variedade	Ano de Colheita	Sol. Sol. (%bs)
Kouilou 70 - 9 A e B	2010	35,69 <sup>a</sup>	Robusta 67 - 9	2010	32,48 <sup>c</sup>
Kouilou 70 - 9 A e B	2012	34,98 <sup>b</sup>	Laurenti coleção 3	2010	32,46 <sup>c</sup>
Laurenti coleção 13	2012	34,32 <sup>b</sup>	Robusta 69 - 10	2010	32,43 <sup>c</sup>
Kouilou 69 - 1	2010	33,43 <sup>c</sup>	Kouilou 66 - 13	2012	32,35 <sup>c</sup>
Laurenti coleção 13	2010	33,37 <sup>c</sup>	Robusta 67 - 9	2012	32,32 <sup>c</sup>
Robusta 69 - 6	2012	32,78 <sup>c</sup>	Laurenti coleção 3	2012	32,02 <sup>c</sup>
Kouilou 66 - 13	2010	32,51 <sup>c</sup>	Kouilou 68 - 2	2012	32,01 <sup>c</sup>
Robusta 69 - 6	2010	32,51 <sup>c</sup>	Robusta 69 - 10	2012	31,94 <sup>c</sup>
Kouilou 69 - 1	2012	32,50 <sup>c</sup>	Robusta coleção 9	2010	31,62 <sup>c</sup>
Kouilou 68 - 2	2010	32,50 <sup>c</sup>	Robusta coleção 9	2012	31,12 <sup>c</sup>

No estudo realizado, as amostras preparadas método de preparo natural em 2010 e 2012, apresentaram variação entre 1,93 a 3,57% (bs) de cafeína (Tabela 3).

Os maiores valores de concentração de cafeína quantificados nas amostras colhidas em 2010 foram 3,57%, 3,36% e 3,30% (bs). Enquanto que as amostras colhidas em 2012 apresentaram 3,30%, 3,27% (bs) para duas amostras.

**Tabela 3.** Teor de cafeína em grãos de variedades de *C. canephora* preparados pelo método despulpado em 2010 e 2012

Variedade	Ano de Colheita	Cafeína (%bs)	Variedade	Ano de Colheita	Cafeína (%bs)
Kouilou 70 - 9 A e B	2010	4.17 <sup>a</sup>	Robusta 69 - 10	2012	2.99 <sup>f</sup>
Kouilou 66 - 13	2010	4.16 <sup>a</sup>	Laurenti coleção 13	2012	2.95 <sup>f</sup>
Kouilou 70 - 9 A e B	2012	4.01 <sup>b</sup>	Kouilou 69 - 1	2010	2.93 <sup>f</sup>
Robusta 69 - 10	2010	3.41 <sup>c</sup>	Kouilou 69 - 1	2012	2.90 <sup>f</sup>
Kouilou 66 - 13	2012	3.37 <sup>c</sup>	Robusta 67 - 9	2012	2.76 <sup>g</sup>
Robusta 69 - 6	2010	3.37 <sup>c</sup>	Laurenti coleção 3	2010	2.74 <sup>g</sup>
Robusta 67 - 9	2010	3.16 <sup>d</sup>	Robusta 69 - 6	2012	2.72 <sup>g</sup>
Kouilou 68 - 2	2010	3.07 <sup>e</sup>	Robusta coleção 9	2012	2.64 <sup>h</sup>
Robusta coleção 9	2010	3.05 <sup>e</sup>	Kouilou 68 - 2	2012	2.49 <sup>i</sup>
Laurenti coleção 13	2010	3.04 <sup>e</sup>	Laurenti coleção 3	2012	2.43 <sup>i</sup>

Segundo a análise de Scott e Knott, as variedades foram classificadas em 16 grupos. Das 30 variedades avaliadas, 90% apresentaram concentração média de cafeína que diferiu nos 2 anos de colheita.

Os grãos de café das variedades Robusta coleção Turrialba 7 e Robusta var. Erecta 2 preparadas pelo método natural apresentaram as mesmas concentrações de sólidos solúveis e de cafeína em 2010 e 2012. O mesmo comportamento foi observado nos grãos de Kouilou 69-1.

**Tabela 4.** Teor de cafeína em grãos de variedades de *C. canephora* preparados pelo método natural em 2010 e 2012

Variedade	Ano de Colheita	Sol. Sol. (%bs)	Variedade	Ano de Colheita	Sol. Sol. (%bs)
Robusta BP46 (Java) 3	2010	3,57 <sup>a</sup>	Robusta coleção Turrialba 3	2010	2,86 <sup>h</sup>
Robusta (Madagascar)	2010	3,36 <sup>b</sup>	RobustaSA 34 – 1	2010	2,82 <sup>h</sup>
Robusta coleção Turrialba 11	2012	3,30 <sup>b</sup>	Robusta BP46 (Java) 2	2010	2,79 <sup>h</sup>
Robusta coleção Turrialba 5	2010	3,30 <sup>b</sup>	Robusta coleção Turrialba 6	2010	2,75 <sup>h</sup>
Robusta coleção Turrialba 14	2010	3,29 <sup>b</sup>	Robusta coleção Turrialba 7	2010	2,74 <sup>i</sup>
Robusta 2	2012	3,27 <sup>c</sup>	Robusta coleção Turrialba 7	2012	2,73 <sup>i</sup>
Robusta var. erecta 2	2012	3,27 <sup>c</sup>	Robusta BP46 (Java) 1	2010	2,73 <sup>i</sup>
Robusta coleção Turrialba 5	2012	3,25 <sup>c</sup>	RobustaSA 34 – 1	2012	2,70 <sup>i</sup>
Robusta coleção Turrialba 10	2010	3,23 <sup>c</sup>	Robusta 1	2012	2,55 <sup>j</sup>
Robusta var. erecta 2	2010	3,22 <sup>c</sup>	Robusta BP46 (Java) 2	2012	2,50 <sup>j</sup>
Robusta coleção Turrialba 10	2012	3,19 <sup>d</sup>	<i>C. canephora</i> (Hib. Congo) 2	2010	2,49 <sup>j</sup>
RobustaSA 34 – 4	2010	3,17 <sup>d</sup>	Robusta coleção Turrialba 2	2012	2,48 <sup>j</sup>
Robusta 1	2010	3,15 <sup>d</sup>	RobustaSA 34 – 3	2010	2,45 <sup>j</sup>
Robusta 2	2010	3,12 <sup>d</sup>	Robusta coleção Turrialba 12	2012	2,44 <sup>j</sup>
Kuiolou coleção Turrialba	2010	3,09 <sup>e</sup>	<i>C. canephora</i> (Hib. Congo) 1	2010	2,42 <sup>k</sup>
Robusta BP46 (Java) 3	2012	3,08 <sup>e</sup>	Robusta coleção Turrialba 12	2010	2,41 <sup>k</sup>
RobustaSA 34 - 2	2010	3,08 <sup>e</sup>	RobustaSA 34 – 3	2012	2,40 <sup>k</sup>
Robusta coleção Turrialba 11	2010	3,06 <sup>e</sup>	Robusta coleção Turrialba 2	2010	2,39 <sup>k</sup>
RobustaSA 34 - 2	2012	3,03 <sup>f</sup>	Robusta coleção Turrialba 4	2010	2,37 <sup>k</sup>
Kuiolou coleção Turrialba	2012	3,02 <sup>f</sup>	Robusta coleção Turrialba 9	2012	2,36 <sup>l</sup>
Robusta coleção Turrialba 14	2012	3,02 <sup>f</sup>	Robusta coleção Turrialba 3	2012	2,32 <sup>l</sup>
Robusta var. erecta 1	2010	3,01 <sup>f</sup>	Robusta coleção Turrialba 1	2012	2,31 <sup>l</sup>
Robusta coleção Turrialba 1	2010	2,97 <sup>f</sup>	Robusta coleção Turrialba 8	2010	2,26 <sup>m</sup>
RobustaSA 34 - 4	2012	2,97 <sup>f</sup>	Robusta BP46 (Java) 1	2012	2,24 <sup>m</sup>
Robusta (Congo)	2012	2,96 <sup>f</sup>	Robusta coleção Turrialba 13	2010	2,20 <sup>n</sup>
Robusta coleção Turrialba 9	2010	2,95 <sup>f</sup>	Robusta coleção Turrialba 8	2012	2,18 <sup>n</sup>
Robusta (Madagascar)	2012	2,89 <sup>g</sup>	Robusta coleção Turrialba 13	2012	2,17 <sup>n</sup>
Robusta (Congo)	2010	2,89 <sup>g</sup>	Robusta coleção Turrialba 4	2012	2,09 <sup>o</sup>
Robusta coleção Turrialba 6	2012	2,88 <sup>g</sup>	<i>C. canephora</i> (Hib. Congo) 1	2012	2,08 <sup>o</sup>
Robusta var. erecta 1	2012	2,86 <sup>h</sup>	<i>C. canephora</i> (Hib. Congo) 2	2012	1,93 <sup>p</sup>

## CONCLUSÃO

Considerando-se a composição de grãos de *C. canephora* colhidos em 2010 e 2012, o teor de sólidos solúveis é menos variável em função da safra do que o teor de cafeína.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, A. T. E.; *et al.* 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*, Great Britain, 68 (4):481-485, 2000.
- CLIFFORD, M. N.; OHIOKPEHAI, O.; MENEZES, H. C. 11<sup>th</sup> International Scientific Colloquium on Coffee – ASIC, 1:252–262, 1985.
- CUNNIF, P. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis of AOAC International. Gaithersburg, Maryland, 17<sup>th</sup> ed., 2002.
- MAZZAFERA, P. Chemical composition of defective coffee beans. *Fd Chemistry*, 64:547–554, 1998.