

TEOR DE SÓLIDOS SOLÚVEIS E DE ÁCIDO 5-CAFEILOQUÍNICO EM GRÃOS DE *Coffea canephora* DE DOIS ANOS DE PRODUÇÃO¹

Terezinha de Jesus Garcia Salva²; Luiz Carlos Fazuoli³; Oliveiro Guerreiro Filho⁴; Franciane Rueda Barboza⁵; Cleide Mora Casante Zago⁶; Masako Toma Braghini⁷

¹ Trabalho financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café - Consórcio Pesquisa Café

² Pesquisador, DSc, Instituto Agronômico de Campinas-SP, tsalva@iac.sp.gov.br

³ Pesquisador, DSc, Instituto Agronômico de Campinas-SP, fazuoli@iac.sp.gov.br

⁴ Pesquisador, DSc, Instituto Agronômico de Campinas-SP

⁵ Bolsista, BS, Consórcio Pesquisa Café, francianerb@yahoo.com.br

⁶ Bolsista, BS, Consórcio Pesquisa Café, cleidecasante@gmail.com

⁷ Bolsista, BS, Instituto Agronômico de Campinas-SP, mako@iac.sp.gov.br

RESUMO: Além do uso como café torrado e moído para bebida, os grãos de café encontram outras aplicações, que incluem a produção de café solúvel, de bebidas energéticas e de suplementos antioxidantes, podendo também ser explorados como fonte de cafeína, para emprego em indústrias farmacêuticas e alimentícias. As características de planta allogama da espécie *C. canephora*, em princípio, favorecem a diferença na composição química dos grãos em safras diferentes, e, conseqüentemente, nos rendimentos dos processos envolvidos na sua exploração comercial. Neste trabalho esta variação foi avaliada pela quantificação do teor de sólidos solúveis e de ácido 5-cafeiolquínico (5-ACQ) em grãos crus de colheitas de 2 safras. As quantificações foram feitas por método gravimétrico e cromatográfico, respectivamente. A concentração de sólidos solúveis nas amostras analisadas variou entre 33,42% (bs) e 26,81% (bs) e se mostrou menos dependente da safra do que a concentração de 5-ACQ. A concentração de 5-ACQ variou entre 6,78% (bs) e 4,93% (bs), e se mostrou bastante dependente da safra, tendo sido preponderantemente mais elevada na safra de 2010/2011.

PALAVRAS-CHAVE: *C. canephora*; Sólidos Solúveis; 5-ACQ.

SOLUBLE SOLIDS AND 5-CAFEILOQUINIC ACID CONTENT IN BEANS OF *Coffea canephora* FROM TWO CROP YEARS

ABSTRACT: Apart from the use as roasted and ground coffee for beverages, the use of the coffee beans includes the production of soluble coffee, energetic beverages, antioxidant supplements and as a source of caffeine, for use in pharmaceutical and food industry. The characteristics of allogamous plant of the species *Coffea canephora*, favors, in principle, differences in the chemical composition of the grains in different seasons, and therefore in the yield of the process for their commercial exploitation. In this work this variation was assessed by the concentrations of soluble solids and of 5-cafeiolquínico acid (5-CQA) in raw grains of 2 crop years. The measurements were made by gravimetric and chromatographic methods, respectively. The concentration of the soluble solids in the analyzed samples varied between 33.42% (db) and 26.81% (db) and was less dependent of the crop year than the concentration of 5-CQA. The concentration of 5-CQA ranged from 6.78%(db) to 4.93%(db), and was very dependent of the season. It was preponderantly higher in the 2010/2011 crop year.

KEYWORDS: *C. canephora*; Soluble Solids, 5-CQA.

INTRODUÇÃO

A espécie *Coffea canephora* originária de região quente e úmida, no Brasil se encontra plantada em regiões com baixa altitude. Sendo uma planta allogama, sua multiplicação ocorre com 100% de fecundação cruzada por ser uma planta diplóide, e ocorre por interferência do vento e insetos.

Os ácidos clorogênicos são compostos fenólicos com elevada bioatividade. Além da importância no aroma e no sabor da bebida, contribuem para a sua acidez final e para a sua adstringência. Entre os ácidos clorogênicos presentes em grãos de café, o 5-ACQ é o mais abundante.

O teor de sólidos solúveis é uma importante característica do grão de café cru, particularmente devido à sua relação com os rendimentos de processos de produção de café solúvel. Cafeeiros da espécie *Coffea canephora* costumam ser muito produtivos e, apresentam, caracteristicamente, frutos de sementes com elevado teor de sólidos solúveis. Sendo assim, a espécie é a mais usada nas indústrias de obtenção industrial de café solúvel.

O objetivo deste trabalho foi caracterizar variedades de *C. canephora* com respeito aos teores de 5-ACQ e de sólidos solúveis, com o intuito de avaliar o potencial da sua exploração industrial.

MATERIAL E MÉTODOS

Material Vegetal: Foram analisadas amostras de variedades de *C. canephora* em seleção, mantidas em Herculândia, e amostras de cafeeiros mantidos em Campinas, colhidas em 2011, 2013 e 2014.

Nos anos de 2011 e 2014 foram preparadas amostras pelo método natural, e nos anos de 2011 e 2013 as amostras foram preparadas pelo método despulpado. A secagem foi feita ao sol até aproximadamente 11% de umidade. Após a secagem e o descanso, os cafés foram beneficiados e armazenados em ambiente seco até a moagem à granulometria inferior a 0,5mm. Os grãos de café cru moídos foram acondicionados em sacos plásticos e mantidos -18°C.

Determinação do Teor de Sólidos Solúveis: Foi quantificado por meio de extração com água fervente, filtração em papel de filtro e secagem do filtrado em estufa até peso constante.

Determinação da Concentração 5-ACQ: A extração de ácido 5-ACQ foi realizada por incubação das amostras em solução de metanol a 70%, a 60°C por 1h., seguida de centrifugação. Na análise cromatográfica empregou-se coluna de fase reversa (C18); com eluição 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. A concentração de 5-ACQ foi calculada com base nos tempos de retenção e áreas das amostras e dos picos de soluções padrões. Os resultados das concentrações de sólidos solúveis e de 5-ACQ foram expressos em porcentagem de massa seca e submetidos à análise de variância. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey usando o programa estatístico GENES.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Concentração de Sólidos Solúveis: Nas amostras colhidas em 2011 e, como repetição em 2014, e preparadas pelo método natural, a concentração de sólidos solúveis esteve entre 26,81% e 33,42% (bs) (Tabela 1). Foi verificado que em 5 (45,5%) das 11 amostras colhidas e analisadas houve variação de concentração de sólidos solúveis em função do ano de colheita.

Tabela 1. Teor de sólidos solúveis em grãos crus de *C. canephora* preparados pelo método natural nos anos 2011 e 2014

Variedade	Ano de Colheita	Sólidos Solúveis (%bs)	Variedade	Ano de Colheita	Sólidos Solúveis (%bs)
IAC C 21	2011	33,42 ^a	IAC C 39	2011	31,54 ^{bcd}
IAC C 27	2014	32,93 ^{ab}	IAC C 96	2014	31,33 ^{cdefg}
IAC C 69	2011	32,77 ^{abc}	IAC C 48	2014	31,31 ^{cdefg}
IAC C 104	2011	32,45 ^{abcd}	IAC C 69	2014	31,09 ^{defg}
IAC C 21	2014	32,32 ^{abcde}	IAC C 124	2011	31,05 ^{defg}
IAC C 27	2011	32,29 ^{abcde}	IAC C 32,33	2014	30,87 ^{efgh}
IAC C 70	2011	32,29 ^{abcde}	IAC C 96	2011	30,66 ^{fgh}
IAC C 97	2011	32,00 ^{abcdef}	IAC C 97	2014	30,15 ^{gh}
IAC C 32,33	2011	31,89 ^{bcdef}	IAC C 70	2014	29,59 ^{hi}
IAC C 104	2014	31,73 ^{bcdef}	IAC C 39	2011	28,21 ^{ij}
IAC C 48	2011	31,55 ^{bcd}	IAC C 124	2014	26,81 ^j

Nas amostras colhidas em 2011 e, como repetição em 2013, preparadas pelo método despulpado, a concentração de sólidos solúveis esteve entre 30,01% (bs) e 33,18% (bs) (Tabela 2). Em apenas 1 (14%) das 7 amostras analisadas, houve variação da concentração de sólidos solúveis em função do ano da colheita dos frutos.

Concentração de Ácido 5-ACQ: As concentrações de ácidos 5-ACQ variaram entre 5,07% e 6,78% (bs) nas variedades preparadas pelo método natural em 2011 e 2014 (Tabela 3). Preponderantemente, em 2011 os grãos de café apresentaram-se com concentração do ácido clorogênico maior do que em 2014. Das 11 amostras preparadas pelo método natural analisadas, 8 mostram concentração de 5-CGA dependente do ano de colheita.

Tabela 2. Teor de sólidos solúveis em grãos crus de *C. canephora* preparados pelo método despulpado nos anos 2011 e 2013

Variedade	Ano de Colheita	Sólidos Solúveis (%bs)	Variedade	Ano de Colheita	Sólidos Solúveis (%bs)
EP C 78,79	2011	33,18 ^a	EP C 35, 36	2011	30,86 ^{cdef}
EP C 154	2011	32,63 ^{ab}	EP C 1, 2	2011	30,82 ^{cdef}
EP C 78,79	2013	32,09 ^{abc}	EP C 1, 2	2013	30,66 ^{cdef}
EP C 181	2011	31,84 ^{abcd}	EP C 181	2013	30,51 ^{def}
EP C 68	2013	31,48 ^{bcd}	EP C 154	2013	30,10 ^{ef}
EP C 166	2013	31,42 ^{bcd}	EP C 166	2011	30,03 ^f
EP C 68	2011	31,36 ^{bcd}	EP C 35,36	2013	30,01 ^f

Tabela 3. Teor de 5-ACQ em grãos de café cru de *C. canephora* preparados pelo método natural em 2011 e 2014

Variedade	Ano de Colheita	5-ACQ (%bs)	Variedade	Ano de Colheita	5-ACQ (%bs)
IAC C 70	2011	6,78 ^a	IAC C 104	2014	6,00 ^{efgh}
IAC C 48	2011	6,59 ^{ab}	IAC C 27	2014	6,00 ^{efgh}
IAC C 97	2011	6,42 ^{bc}	IAC C 70	2014	5,92 ^{fghi}
IAC C 27	2011	6,36 ^{bcd}	IAC C 69	2014	5,87 ^{ghij}
IAC C 96	2011	6,34 ^{bcd}	IAC C 96	2014	5,85 ^{ghij}
IAC C 124	2014	6,25 ^{cde}	IAC C 97	2014	5,79 ^{hij}
IAC C 32,33	2011	6,19 ^{cdef}	IAC C 39	2011	5,65 ^{ijk}
IAC C 124	2011	6,18 ^{cdef}	IAC - A C 21	2014	5,60 ^{jk}
IAC C 104	2011	6,09 ^{defg}	IAC C 32,33	2014	5,50 ^k
IAC - A C 21	2011	6,04 ^{efgh}	IAC C 48	2014	5,41 ^k
IAC C 69	2011	6,02 ^{efgh}	IAC C 39	2014	5,07 ^l

Nos grãos de café crus preparados pelo método despulpado em 2011 e 2013, a concentração de 5-ACQ variou entre 4,30% e 6,50% (bs) (Tabela 4). Preponderantemente, os grãos de café crus colhidos em 2011 apresentaram concentração de 5-ACQ maior do que em 2013. Em todas as amostras analisadas, a concentração de 5-ACQ variou com o ano de colheita e em apenas uma ela foi maior em 2013 do que em 2011.

Tabela 4. Teor de 5-ACQ em grãos crus de *C. canephora* preparados pelo método despulpado em 2011 e 2013

Variedade	Ano de Colheita	Ácido 5-ACQ (%bs)	Variedade	Ano de Colheita	Ácido 5-ACQ (%bs)
EP C 1,2	2011	6,50 ^a	EPC 35,36	2013	5,97 ^{def}
EP C 78, 79	2013	6,34 ^{ab}	EP C 1,2	2013	5,85 ^{ef}
EP C 35,36	2011	6,32 ^{abc}	EP C 181	2011	5,83 ^f
EP C 154	2011	6,14 ^{bcd}	EP C 166	2013	5,51 ^g
EP C 68	2011	6,08 ^{cde}	EP C 68	2013	5,48 ^g
EP C 166	2011	6,07 ^{cdef}	EP C 154	2013	5,05 ^h
EPC 78, 79	2011	5,99 ^{def}	EP C 181	2013	4,93 ^h

CONCLUSÕES

Os resultados desse estudo mostraram que o teor de sólidos solúveis nos grãos crus de *C. canephora* analisados são menos dependentes das safras do que o teor de ácidos clorogênicos. Grãos de café cru produzidos em 2011 apresentaram concentração de CGA superior ao de 2013.

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. 11th 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, 17th ed., 2002.
- FERREIRA, A.; *et al.* Seleção simultânea de *Coffea canephora* por meio da combinação de análise de fatores e índices de seleção. *Pesquisa agropecuária brasileira*, Brasília, 40 (12): 1189-1195, 2005.
- FONSECA, A. F. A. *et al.* Composição química de café conilon (*Coffea canephora*). In: VII Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, 2011, Araxá-MG. VII Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil. Brasília-DF: Embrapa Café, 2011.
- MARCUCCI, C. T.; *et al.* Teores de trigonelina, ácido 5-cafeoilquínico, cafeína e melanoidinas em cafés solúveis comerciais brasileiros. *Química nova*, 36 (4): 544-548, 2013.
- MAZZAFERA, P. Chemical composition of defective coffee beans. *Fd Chemistry*, 64:547–554, 1998.