

AVALIAÇÃO QUÍMICA E SENSORIAL DE BLENDS DE *Coffea canephora* Pierre E *Coffea arabica* L.

Bruno Batista Ribeiro¹, Luciana Maria Vieira Lopes Mendonça², Gleice Aparecida Assis³,
José Marcos Angélico de Mendonça⁴, Marcelo Ribeiro Malta⁵,
Fernanda Faria Montanari⁶

(Recebido: 15 de abril de 2013; aceito: 12 de junho de 2013)

RESUMO: A mistura dos cafés das espécies *C. arábica* e *C. canephora*, realizados pelas torrefadoras com a estratégia de unir as características sensoriais de destaque desses cafés são denominadas blends. Considerando a diversidade de cafés que podem ser obtidos, em função do tipo de processamento, na elaboração dos blends é importante considerar a correta proporção de ambos os cafés para assegurar a qualidade final do produto. Objetivou-se com o presente trabalho analisar blends em diferentes proporções das espécies *C. canephora* e *C. arabica*, por meio de avaliações químicas e sensoriais. Os dados foram submetidos à análise de variância e posteriormente à análise de regressão. Foram detectadas diferenças significativas para todas as variáveis das análises químicas e nos atributos sensoriais dos blends com maiores proporções de café *canephora*, observando-se a mudança nos atributos fragrância, aroma e acidez e alterações nos atributos amargor e corpo.

Termos para indexação: Composição química, análise sensorial, qualidade do café.

EVALUATION OF THE CHEMICAL AND SENSORY CHARACTERISTICS OF *Coffea canephora* Pierre AND *Coffea arabica* L. BLENDS

ABSTRACT: The coffee blend of *C. arabica* and *C. canephora* species, made by roasting with the strategy of uniting the sensory characteristics of these prominent coffee are called blends. Considering the diversity of coffees that can be obtained, depending on the type of processing, in the preparation of the blends is important to consider the correct proportion of coffee to ensure both the quality of the final product. The objective of the present work is to analyze blends in different proportions of the species *C. canephora* and *C. arabica*, by sensory and chemical evaluations. Data were subjected to analysis of variance and regression analysis later. Significant differences were detected for all variables chemical analysis and sensory attributes of blends with higher proportions of coffee *canephora*, observing the change in attributes fragrance, aroma and acidity and changes in attributes bitterness and body.

Index terms: Chemical composition, sensory analysis, quality coffee.

1 INTRODUÇÃO

A cultura do café tem grande importância econômica e social para o país, que é o maior produtor e exportador mundial. As duas espécies exploradas comercialmente no Brasil, dentre as inúmeras existentes, são *Coffea arabica* e *Coffea canephora*, representando, respectivamente, 75% e 25% da produção nacional (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB, 2013). O café arábica, quando comparado ao robusta, tem um valor de mercado mais alto, pois é mais apreciado pelo consumidor sendo considerado de melhor qualidade. Já o café robusta, por possuir maior teor de sólidos solúveis

e maior rendimento após o processo de torração, caracteriza-se por suas notáveis propriedades na produção de café solúvel, sendo, contudo, muito frequente a sua utilização em blends com o arábica na industrialização de cafés torrados e moídos, conferindo ao produto final expressiva capacidade de competição no mercado (STURM et al., 2010).

Os blends são resultantes de misturas de grãos de diferentes espécies do gênero *Coffea* (BRASIL, 2010). O objetivo em realizar essas misturas é aproveitar o potencial sensorial de cada café, combinando-os de tal forma que enriqueçam sensorialmente os sabores e aromas do produto final.

¹Universidade Federal de Lavras/UFLA - Departamento de Ciência dos Alimentos/DCA - Cx. P. 3037 - 37.200-000 - Lavras MG
brunoberibeiro@yahoo.com.br

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul de Minas Gerais - Campus Muzambinho - Cx. P. 02 - 37.890-000
Muzambinho - MG - luciana.mendonca@muz.ifsuldeminas.edu.br

³Universidade Federal de Uberlândia/UFU - Campus Avançado de Monte Carmelo - Instituto de Ciências Agrárias - Cx. P. 05
38.500-000 - Monte Carmelo - MG - gleiceufu@gmail.com

⁴Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul de Minas Gerais - Campus Muzambinho - Cx. P. 02 - 37.890-000
Muzambinho - MG - jmarcos.mend@gmail.com

⁵Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais/EPAMIG - 37.200-000 - Lavras - MG - marcelomalta@epamig.ufla.br

⁶Universidade Federal de Lavras/ UFLA - Departamento de Ciência dos Alimentos/DCA - Cx. P. 3037 - 37.200-000 - Lavras - MG
fernanda_montanari@hotmail.com

Uma das particularidades da elaboração dos blends e das ligas é a necessidade de conhecer tanto os atrativos sensoriais dos cafés quanto o que deseja o mercado a ser atendido, e também o fato de que uma vez ofertado, o produto possa ser fornecido sempre que requisitado, apresentando as mesmas características que foram apreciadas.

Entre os diversos fatores envolvidos com a qualidade sensorial do café, destaca-se a composição química do grão. Esses constituintes químicos são responsáveis pela formação de compostos ligados ao sabor e aroma que o café apresenta durante a sua degustação. A espécie *C. arabica* é reconhecida por apresentar um equilíbrio entre os compostos químicos desejáveis para determinar um padrão de qualidade superior em relação à espécie *C. canephora*. Esse fator faz com que sua bebida seja considerada melhor e mais apreciada, podendo alcançar maiores preços no mercado (MENDONÇA; PEREIRA; MENDES, 2005).

O café *canephora* tem características sensoriais que normalmente apresentam neutralidade quanto à doçura e acidez, possui aroma marcante de cereais torrados e se destaca pelo corpo mais pronunciado que o café *arábica*. Portanto é utilizado como matéria prima na indústria de solubilização e como componente na formulação de “blends” com o café *arábica*.

A elaboração do blend proporciona ao produto final uma expressiva capacidade de competição no mercado, tendo em vista o maior rendimento industrial e pelos menores preços médios em sua comercialização, sendo que esses blends não tornam o café *canephora* ou o *arábica* um produto gourmet (IVOGLO et al., 2008). A adição de *canephora* ao café *arábica* aumenta o pH, a densidade, o teor de cafeína e o teor de sólidos solúveis, reduzindo a umidade, a acidez e a doçura da bebida (MOURA et al., 2007).

A adição de café *canephora* ao café *arábica* pelas indústrias deve-se, principalmente, a razões econômicas, pois seu custo pode ser determinante para manter cafés com preço acessível, para o grande público consumidor (HERSZKOWICZ, 2012), além de conferir “corpo” aos blends, característica originada pelo maior teor de sólidos solúveis (NASCIMENTO et al., 2007).

Poucas pesquisas têm sido focadas na correlação de blends e seus fatores físico-químicos e sensoriais, sendo de fundamental importância a exploração desses recursos para melhores caracterizações qualitativas do produto final a

ser informado para o consumidor e também para construir parâmetros adequados na elaboração do café torrado e moído, em contribuição à agregação de sabor e aroma para a satisfação dos consumidores.

Dessa forma, objetivou-se com o presente trabalho analisar blends em diferentes proporções das espécies *Coffea canephora* e *Coffea arabica*, por meio de avaliações químicas e sensoriais.

2 MATERIAL E MÉTODOS

No preparo dos blends foram utilizados grãos de café *arábica* caracterizados sensorialmente como bebida “Mole”, obtidos pelo processamento natural. O café *canephora*, cuja bebida foi classificada sensorialmente como “Boa”, foi cedido pelo Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper - ES) e produzido na safra 2008/2009.

As amostras foram submetidas à separação por peneiras e padronizadas quanto ao tamanho dos grãos, utilizando-se somente grãos retidos nas peneiras 16/64, crivo oblongo, visando principalmente uma maior uniformidade no processo de torração. Os blends foram elaborados nas seguintes proporções de café *canephora* e *arábica*, respectivamente: 0% + 100%, 5% + 95%, 10% + 90%, 20% + 80%, 30% + 70%, 40% + 60%, 50% + 50% e 100% + 0%, em três repetições, totalizando 24 parcelas.

Foram realizadas análises químicas e a avaliação sensorial nos blends formados. Na realização das análises químicas, os grãos de cafés foram moídos em moinho modelo IKA 11 Basic, adicionando nitrogênio líquido para facilitar o processo de moagem e evitar oxidações nas amostras. As amostras foram homogeneizadas em peneiras de 20 mesh e conservadas em recipientes herméticos codificados, permanecendo congeladas no freezer a -80°C até o momento da realização das análises.

Os açúcares redutores, não redutores e totais foram extraídos pelo método de Lane-Enyon, citado pela Association of Official Analytical Chemists - AOAC (1990) e determinados pela técnica de Somogy, adaptada por Nelson (1944).

A determinação da cafeína foi realizada segundo a metodologia proposta por Li, Berger e Hartland (1990). A determinação do teor de extrato etéreo e dos sólidos solúveis totais foram realizadas conforme a metodologia da AOAC (1990).

Os polifenóis foram extraídos pelo método de Goldstein e Swain (1963) e determinados pelo método de Folin Denis, descritos pela AOAC (1990).

Para as avaliações das características sensoriais, foram utilizadas 800 gramas de amostras de grãos de café cru, torradas em escala de coloração entre #55 a #65 pontos pela escala Agtron, segundo o protocolo da SCAA. O tempo médio de torração foi de 8 minutos e 47 segundos e intervalo de temperatura inicial e final, respectivamente de 150°C a 204°C em torrador da marca Probat Modelo Probatino. A moagem foi padronizada em moinho Guatemala, com textura média de 70% da amostra peneirada em peneira de 20 Mesh. A água mineral utilizada para infusão foi fervida à temperatura de 93°C ± 1. Para cada blend foram preparadas cinco xícaras com 5,5% m/v (café torrado e moído/água), que foram avaliadas por três provadores treinados. O formulário de avaliação foi elaborado e estabelecido para atribuir intensidades sensoriais dos seis atributos: torração, fragrância, aroma, corpo, acidez e amargor, para cada parcela dos tratamentos. Para cada atributo avaliado foram distribuídas notas, com escalas variando de 1 a 3 (Tabela 1). Anteriormente, foram realizadas calibrações sensoriais com os provadores em padrões de blends, com temperaturas de 72°C, 53°C e 24°C para posterior realização dos testes. Pelos critérios de notas de 1 a 3, para verificação da intensidade da cor da torração, objetivou-se atribuir subescalas de intensidade dentro do intervalo de #55 a #65 pontos pela escala Agtron, segundo o protocolo da SCAA. Dessa forma, a notas 1 (clara), 2 (média) e 3 (escura)

foram designadas respectivamente para cores próximas de #65, #60, #55. Após a verificação da torração e percepção da fragrância, foi procedida à infusão em que, durante 4 minutos, as características aromáticas foram avaliadas. Posteriormente, foram verificados os demais atributos sensoriais (corpo, acidez e amargor) das bebidas, nas temperaturas quente, morna e fria para atribuição das notas.

O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado (DIC). Os dados foram submetidos à análise de variância e de regressão pelo software SISVAR (FERREIRA, 2008), ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para todas as características sensoriais e químicas avaliadas, houve efeito significativo dos tratamentos utilizados ($P < 0,05$). A seguir serão descritos os resultados de cada análise, separadamente.

3.1 Análise sensorial

Os resultados da análise sensorial dos blends estão apresentados na Figura 1. As equações e coeficientes de determinação da análise de regressão dos dados sensoriais estão representados na Tabela 2.

Ocorreram mudanças nos atributos sensoriais à medida que houve aumento na proporção de café canephora no blend. A fragrância do pó seco, assim como o aroma na infusão, tiveram seu perfil alterado de forma a apresentar aspectos claros de identificação de mudanças, devido às diferentes formulações de blends.

TABELA 1 - Notas atribuídas às intensidades das características sensoriais.

NOTAS	Torração	Fragrância	Aroma	Corpo	Acidez	Amargor
1	Clara	Ajustável ao perfil de Café arábica		Fraco	Baixa	Sem amargor
2	Média	Razoável	Razoável	Semi-encorpado	Média	Moderado
3	Escura	Desajustável ao perfil do Café arábica		Encorpado	Alta	Intenso

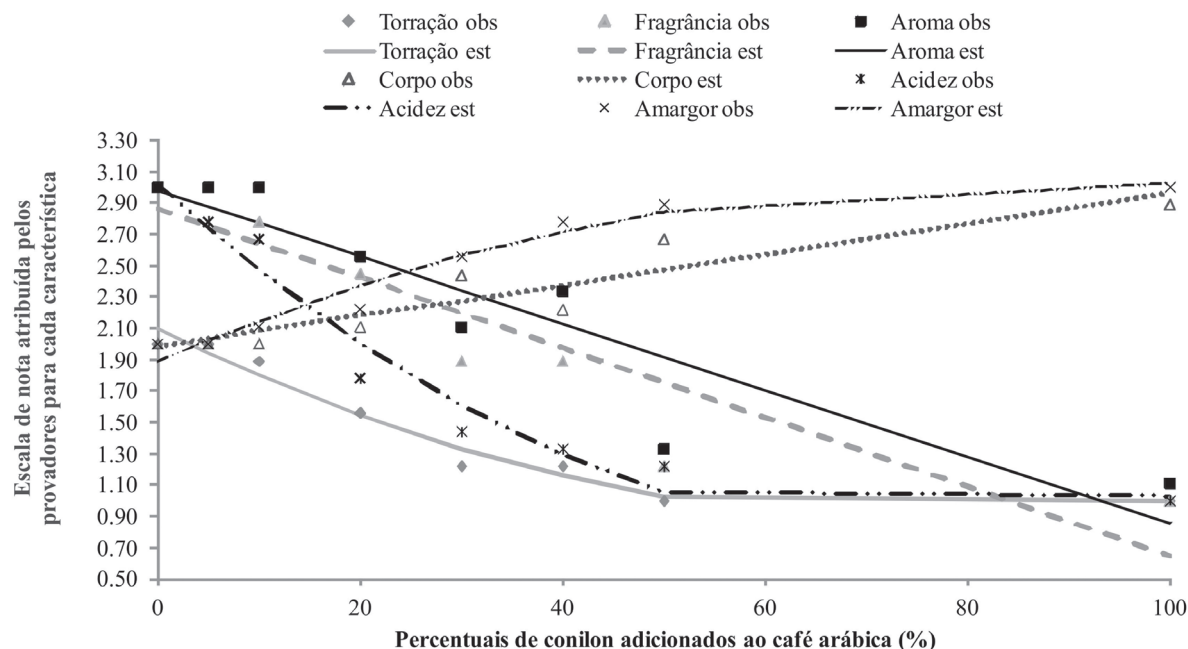


FIGURA 1 - Atributos sensoriais observados nos blends elaborados com diferentes proporções de café canephora e arábica.

TABELA 2 - Equações e coeficientes de determinação da análise de regressão dos dados sensoriais das amostras de blends de cafés arábica e canephora.

Característica	Equação	Coefficiente de determinação
Torração	$y = 2,09 \cdot 10^{-4}x^2 - 0,031888x + 2,097568$	$R^2 = 0,9709$
Fragrância	$y = -0,022175x + 2,859751$	$R^2 = 0,8559$
Aroma	$y = -0,021282x + 2,984199$	$R^2 = 0,8539$
Corpo	$y = 0,009787x + 1,979713$	$R^2 = 0,8698$
Acidez	$y = 3,88 \cdot 10^{-4}x^2 - 0,058775x + 3,023240$	$R^2 = 0,9661$
Amargor	$y = -1,55 \cdot 10^{-4}x^2 + 0,026755x + 1,893046$	$R^2 = 0,9653$

Houve aumento do atributo corpo na bebida e diminuição da acidez à medida que se elevaram as proporções de café canephora no café arábica. Ao observar o atributo acidez, utilizando-se o café 100% arábica, o valor estimado pela equação (Tabela 2) foi de 3,00. Porém, com a adição de 50% de café conilon, a acidez foi reduzida para 1,05, de acordo com a escala de notas atribuída pelos provadores.

O amargor intensificou-se ao adicionar café canephora ao café arábica, principalmente até 50%, tendo um ligeiro aumento aos 100% de café canephora. Isso se deve, em parte, a maior quantidade de cafeína presente nessa espécie *Coffea canephora* Pierre.

O amargor da cafeína torna-se importante, quando apresenta um nível moderado junto aos outros atributos sensoriais do café, pois proporciona uma sensação de potencialização dos mesmos. De acordo com Moura et al. (2007), a partir da avaliação de diferentes proporções de blends de café arábica com robusta, verificou-se que o café arábica, quando na proporção de 100% apresentou notas significativamente maiores, para fragrância do pó, aroma, sabor e características sensoriais de caramelo, chocolate e frutas cítricas, com boa doçura, acidez, sabor residual, qualidade global e notas significativamente menores para amargor, em relação ao café robusta puro.

3.2 Açúcares redutores, não redutores e totais

Observou-se redução nos teores de açúcares totais e não redutores com o aumento da proporção de café canephora ao blend (Figura 2). Fernandes et al. (2002), verificaram que os teores de açúcares totais para o café arábica e canephora foram, respectivamente iguais a 9,16% e 4,95%. Já os açúcares redutores e não redutores em café arábica foram respectivamente iguais a 1,23% e 7,71%, e para o café canephora, iguais a 1,25% e 3,48%.

Os açúcares dos grãos de café são os precursores do sabor e do aroma característicos da bebida, com influência na qualidade do produto final (FERNANDES et al., 2002).

Em relação à quantidade de açúcares, Moura et al. (2007) verificaram que a adição de robusta no blend diminuiu a quantidade de açúcares redutores. Os valores obtidos situaram-se entre 1,47 (robusta puro) e 2,65% (arábica puro). Os blends apresentaram valores intermediários.

Os valores de açúcares não redutores apresentaram resultados inversos aos de açúcares redutores.

3.3 Cafeína

A concentração de cafeína observada nas amostras aumentou linearmente, com a adição dos grãos crus da espécie canephora (Figura 3). Observa-se ainda que, com a inclusão de 10% de café canephora adicionado ao arábica, houve um acréscimo de aproximadamente 0,11% de cafeína à amostra. Os valores encontrados nas amostras com 100% de café arábica e canephora foram equivalentes a 1,03% e 2,15%, respectivamente.

Percebe-se coerência entre a avaliação do atributo sensorial amargor (Figura 1) com a avaliação química do teor de cafeína (Figura 3), uma vez que o teor de cafeína aumentou linearmente com a adição do café canephora ao arábica. De acordo com Monteiro e Trugo (2005), a cafeína é um alcalóide que pertence ao grupo das xantinas, apresenta característica inodora e possui sabor amargo na bebida do café, contribuindo ou não para o perfil sensorial da bebida, dependendo da intensidade.

Os resultados obtidos neste trabalho corroboram os de Moura et al. (2007), os quais também verificaram aumento no teor de cafeína, com o incremento da porcentagem de robusta no blend. Os níveis verificados para cafeína no café arábica foram em torno de 1,4% e de 2,2%, para o café robusta.

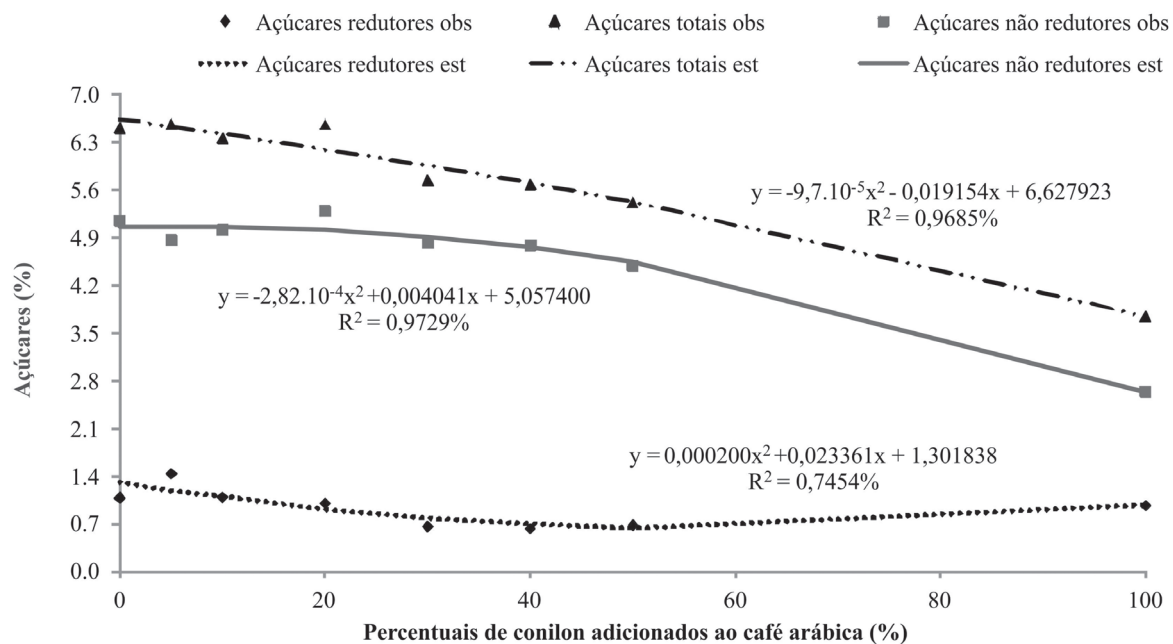


FIGURA 2 - Açúcares redutores, não redutores e totais dos blends elaborados com diferentes proporções de café canephora e arábica.

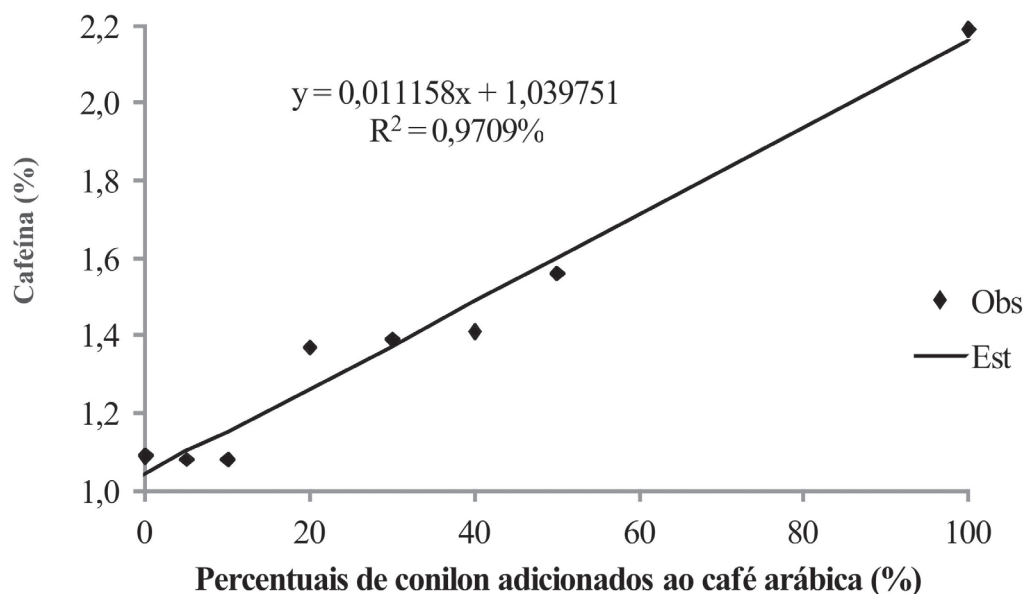


FIGURA 3 - Teor de cafeína (%) dos blends elaborados com diferentes proporções de café canephora e arábica.

3.4 Extrato etéreo

O teor de extrato etéreo diminuiu linearmente com a adição do café canephora ao café arábica (Figura 4). Verifica-se, ainda, uma redução do teor de extrato etéreo em média de 0,57% para cada 10% de café canephora adicionado ao café arábica, de acordo com a equação linear expressa na Figura 4.

Fernandes et al. (2003) afirmam que os lipídeos atuam como protetores de substâncias aromáticas. Essas substâncias são primordiais para a formação de sabores encontrados no café, após o processo de torração. De acordo com esses mesmos autores, o valor do extrato etéreo encontrado nas amostras de café 100% arábica foi de 17,58% e de 10,68% no café 100% canephora. Para o blend constituído de café 70% arábica e 30% canephora foi encontrado teor de extrato etéreo de 15,91%. Mendonça et al. (2007) observaram, entre 16 cultivares de arábica, variações de 16,53% a 13,16% de extrato etéreo. Com diferenças significativas entre valores, Fernandes et al. (2003) encontraram teores de extrato etéreo de 17,58 %, 15,91% e 10,68%, respectivamente para o café 100% arábica, blend com 70% de arábica e 30% de canephora e 100% canephora, o que realmente comprova teores superiores de extrato etéreo no café arábica.

Observa-se, com as adições do café canephora ao café arábica, uma descaracterização dos grãos, pois os valores observados para todos os constituintes são intermediários aos encontrados nas amostras contendo 100% de ambas as espécies.

3.5 Sólidos solúveis totais

Observou-se aumento nos teores de sólidos solúveis com a adição de café canephora ao café arábica (Figura 5). Os valores observados variaram de 31,01% a 39,28%, respectivamente para o café arábica e café canephora analisados isoladamente. Esses resultados corroboram com a análise sensorial em que se observa que, a adição do café canephora ao arábica também potencializa o atributo sensorial corpo.

Em relação aos blends o maior teor de sólidos solúveis (35%) foi observado no blend formado pela proporção de 50% de café arábica e 50% de canephora.

Moura et al. (2007) verificaram que o aumento da porcentagem de sólidos solúveis foi proporcional à adição de café robusta no blend. Os teores de sólidos solúveis foram de 26,84% e 29,85%, respectivamente, para o café 100% arábica e 100% robusta. Para os blends contendo de 10 a 50% de adição de robusta, esses teores variaram entre 27,87% e 28,89%.

Estes resultados confirmam os obtidos por Fernandes et al. (2003), os quais verificaram que o café conilon destacou-se pelo seu elevado teor de sólidos solúveis (31,39%), seguido do blend constituído de café 70% arábica e 30% canephora (27,49%) e do café arábica 100% (26,97%), os quais não diferiram significativamente entre si.

A adição de café canephora ao café arábica pelas indústrias deve-se, principalmente, a razões econômicas, pois seu custo pode ser determinante para manter cafés com preço acessível para o grande público consumidor (HERSZKOWICZ, 2009), além de conferir “corpo” aos blends, característica originada pelo maior teor de sólidos solúveis (NASCIMENTO et al., 2007).

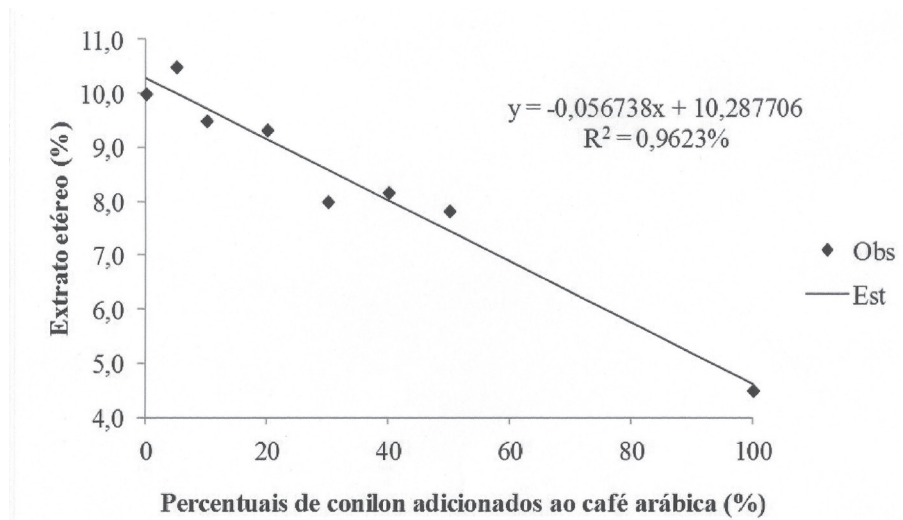


FIGURA 4 - Teor de extrato etéreo (%) dos blends elaborados com diferentes proporções de café canephora e arábica.

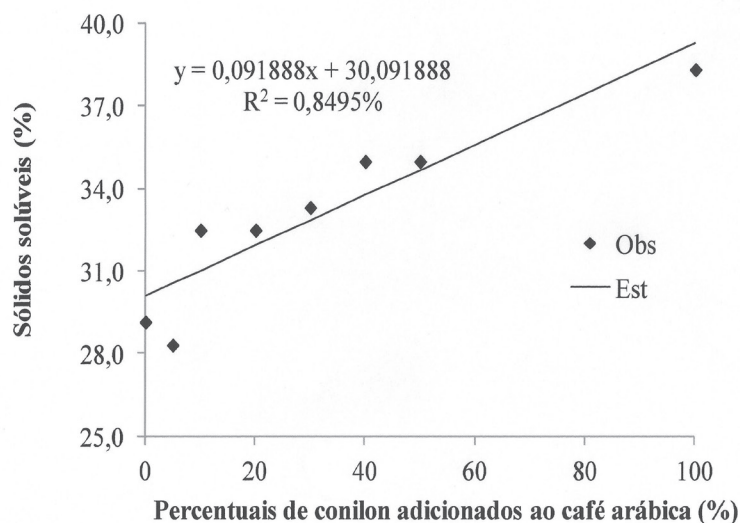


FIGURA 5 - Teor de sólidos solúveis totais (%) dos blends elaborados com diferentes proporções de café canephora e arábica.

3.6 Polifenóis

À medida que se adicionou o café canephora ao café arábica, houve um aumento no teor dos polifenóis (Figura 6), resultando em uma maior adstringência e amargor da bebida. Fernandes et al. (2003) também verificaram aumento no teor de polifenóis à medida que se aumentou o percentual de adição de café canephora ao arábica. No café 100% canephora, observou-se teores médios de 6,18% de compostos fenólicos enquanto que no café 100% arábica e no blend, contendo 70% de café arábica e 30% de conilon, foram encontrados teores médios de 4,16% e 4,79%, respectivamente.

No presente trabalho, o maior teor de polifenóis (8,5%) foi observado no café 100% canephora. Em experimento realizado por Pádua, Pereira e Fernandes (2001) também foi verificado teor elevado desse constituinte (9,95%), em café 100% conilon.

Fernandes et al. (2003), avaliando a composição química de cafés arábica e canephora de safras diferentes e seus efeitos na qualidade do café torrado, verificaram que o café canephora apresentou os maiores teores de polifenóis (6,18%), diferindo assim dos demais cafés, enquanto o blend e o café arábica apresentaram os menores teores (4,79% e 4,31%, respectivamente).

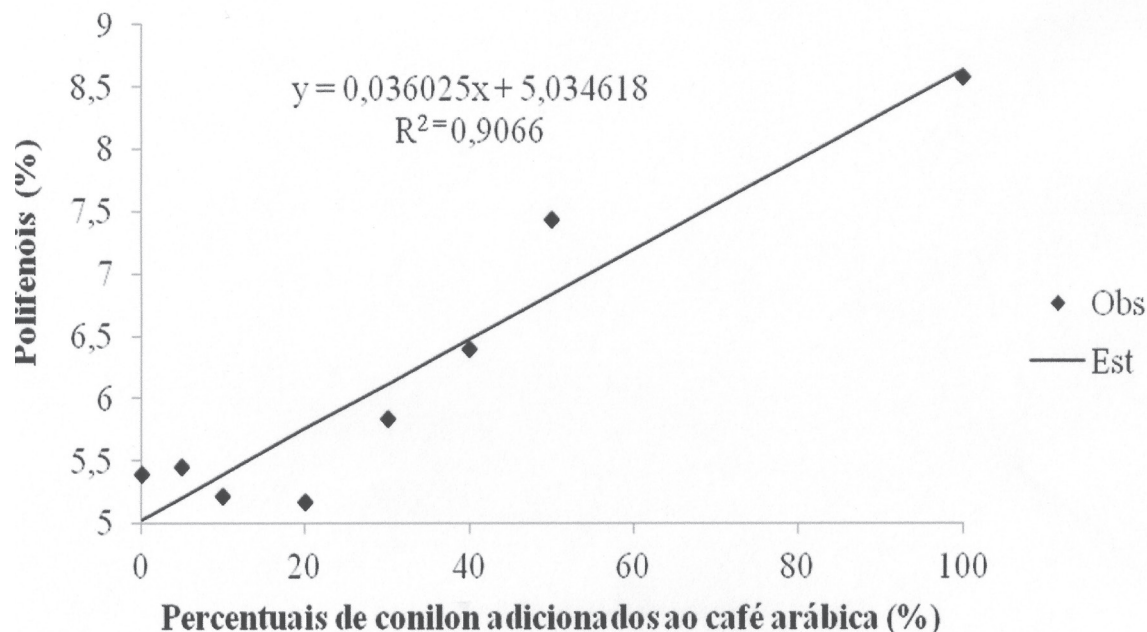


FIGURA 6 - Teor de polifenóis (%) dos blends elaborados com diferentes proporções de café canephora e arábica.

4 CONCLUSÕES

Há mudanças dos atributos sensoriais nos blends, à medida que se eleva a proporção de canephora adicionado ao café arábica, com redução das notas para os atributos fragrância, aroma e acidez e aumento para os atributos amargor e corpo. Os maiores teores de cafeína, sólidos solúveis e polifenóis ocorrem com o aumento da porcentagem de canephora, ao café arábica. Por outro lado, há redução do extrato etéreo e de açúcares totais e não redutores com essa adição. Essas alterações nos atributos sensoriais e mudanças nas propriedades químicas das formulações tornam-se ferramentas imprescindíveis para as indústrias elaborarem diferentes perspectivas de sabores, atendendo a variados modos de preparo, através dos amplos mercados de consumo. É importante ressaltar também que os atributos sensoriais estão diretamente ligados às interações das condições edafoclimáticas da lavoura, material genético da cultivar, processo de produção e industrialização.

5 REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of the Association of Official Analytical Chemists**. 15th ed. Washington, 1990. 684 p.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 16, de 24 de maio de 2010**. Regulamento técnico para o café torrado em grão e para o café torrado e moído. Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.mp.sp.gov.br/portal/page/portal/cao_consumidor/legislacao/leg_produtos_humano/IN-16-2010-MAPA.pdf>. Acesso em: 4 jun. 2012.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira: café safra 2013, primeira estimativa janeiro 2013**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 3 jun. 2013.

FERNANDES, S. M. et al. Comparação entre duas cooperativas do sul de Minas Gerais quanto à composição química de cafés com torração comercial. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 26, n. 4, p. 830-835, jul./ago. 2002.

_____. Constituintes químicos e teor de extrato aquoso de cafés arábica (*Coffea arabica* L.) e conilon (*Coffea canephora* Pierre) torrados. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 5, p. 1076-1081, set./out. 2003.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras, v. 6, p. 36-41, 2008.

GOLDSTEIN, J. L.; SWAIN, T. Changes in tannins in ripening fruits. **Phytochemistry**, Oxford, v. 2, p. 371-383, 1963.

- HERSZKOWICZ, N. **Verdades sobre a rotulagem do café**. Disponível em: <<http://www.cafepoint.com.br/cadeia-produtiva/espaco-aberto/verdades-s.aspx>>. Acesso em: 8 mar. 2012.
- IVOGLO, M. G. et al. Divergência genética entre progênies de café robusta. **Bragantia**, Campinas, v. 67, p. 823-831, 2008.
- LI, S.; BERGER, J.; HARTLAND, S. UV spectrophotometric determination of theobromine and caffeine in cocoa beans. **Analytica Chimica Acta**, Amsterdam, v. 232, n. 2, p. 409-412, 1990.
- MENDONÇA, L. M. V. L. et al. Composição química de grãos crus de cultivares de *Coffea arabica* L. 413 suscetíveis e resistentes à *Hemileia vastatrix* Berg et Br. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 2, p. 413-419, mar./abr. 2007.
- MENDONÇA, L. V. L.; PEREIRA, R. G. F. A.; MENDES, A. N. G. Parâmetros bromatológicos de grãos crus e torrados de cultivares de café (*Coffea arabica* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 2, p. 239-243, 2005.
- MONTEIRO, M. C.; TRUGO, L. C. Determinação de compostos bioativos em amostras comerciais de café torrado. **Química Nova**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 4, p. 637-641, 2005.
- MOURA, S. C. S. R. de et al. Avaliações físicas, químicas e sensoriais de blends de café arábica com café canephora (robusta). **Brazilian Journal Food Technology**, Campinas, v. 10, n. 4, p. 271-277, out./dez. 2007.
- NASCIMENTO, E. A. do et al. Composição química do café conillon em diferentes graus de torração. **Ciência e Engenharia**, Uberlândia, v. 16, n. 1/2, p. 17-21, 2007.
- NELSON, N. A photometric adaptation of Somogy method for the determination of glucose. **Journal of Biological Chemists**, Baltimore, v. 153, n. 1, p. 375-384, 1944.
- PÁDUA, F. R. M.; PEREIRA, R. G. F. A.; FERNANDES, S. M. Polifenóis, pH, acidez titulável total, sólidos solúveis totais, fibra bruta e resíduo mineral fixo de diferentes espécies de café arábica e conilon. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2., 2001, Vitória. **Resumos Expandidos...** Brasília: CBPED-Café, 2001. 1 CD-ROM.
- STURM, G. M. et al. Qualidade sensorial de café conilon em diferentes altitudes. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v. 6, n. 11, p. 1-7, 2010.