

PERFIL SENSORIAL DE CULTIVARES DE CAFÉ PROCESSADOS POR VIA SECA E VIA ÚMIDA APÓS ARMAZENAMENTO

Bruno Batista Ribeiro¹, Cleiton Antônio Nunes², Antonio Jackson de Jesus Souza³,
Fernanda Faria Montanari⁴, Virgílio Anastácio da Silva⁵,
Raul Antônio Viana Madeira⁶, Clovis de Piza⁷

(Recebido: 01 de março de 2016; aceito: 17 de outubro de 2016)

RESUMO: Os diferentes tipos de processamentos pós-colheita empregados nos frutos de café podem originar diferentes bebidas, cujo perfil sensorial depende de fatores ambientais e do manejo no processo de produção. Todos os processos envolvidos na produção de café, desde as características edafoclimáticas da área de cultivo até o sistema de armazenamento adotado, interferem na qualidade de bebida do café. Objetivou-se neste trabalho descrever o perfil sensorial de diferentes cultivares de café processados por via seca (natural) e via úmida (desmucilado), após um ano de armazenamento. Foram avaliados sensorialmente quatro cultivares de café (Catuaí Vermelho IAC 144, Iapar 59, Bourbon Amarelo e Paraíso MG H 419-1), da espécie *Coffea arabica* L. da safra de 2012/2013, com a realização de dois processamentos pós-colheita (natural e cereja desmucilado) após um ano de armazenamento. A análise sensorial foi realizada por dois provadores credenciados e habilitados por meio do protocolo da Specialty Coffee Association of America – SCAA. As cultivares se comportam de maneira diferenciada na qualidade em função do processamento adotado. Os cafés do processamento natural se destacaram na maioria dos atributos sensoriais avaliados em relação aos cafés desmucilados após um ano de armazenamento. As cultivares Catuaí Vermelho IAC 144 e Iapar 59 apresentaram melhor qualidade quando submetidas ao processamento natural. Já nos cafés desmucilados, maiores notas foram atribuídas às cultivares Bourbon Amarelo e Paraíso.

Termos para indexação: *Coffea arabica*, qualidade de café, Pós-colheita, Análise de componentes principais.

PROFILE COFFEE CULTIVARS SENSORY PROCESSED IN DRY AND HUMID VIA AFTER STORAGE

ABSTRACT: The different types of post-harvest processing employed in coffee fruits may yield different beverages, whose sensory profile depends on environmental factors and management in the production process. All the processes involved in coffee production, from soil and climatic characteristics of the growing area to the adopted storage system, interfere in the coffee beverage quality. The objective of this research was to describe the sensory profile of different coffee varieties processed by dry (natural) and wet (demucilated), after one year of storage. Were evaluated sensorially four coffee cultivars (Red Catuaí IAC 144, Iapar 59, Yellow Bourbon e Paraíso MG H 419-1), of *Coffea arabica* L. of the 2012/2013 season with the completion of two post-harvest processing (natural and demucilated cherry) after one year of storage. Sensory analysis was performed by two accredited tasters and enabled through the protocol of the Specialty Coffee Association of America - SCAA. Cultivars behave differently in quality according to the adopted process. Coffees of the natural processing stood out in most sensory attributes evaluated in relation to demucilated coffees after one year of storage. The Red Catuaí IAC 144 and Iapar 59 showed better quality when subjected to natural processing. Already in demucilated coffees, highest scores were awarded the Yellow Bourbon cultivars and Paraíso.

Index terms: *Coffea arabica*, Coffee quality, Post-harvest, Principal component analysis.

1 INTRODUÇÃO

Nos países desenvolvidos há uma crescente demanda por cafés especiais devido ao sabor e aroma do produto, sendo uma das principais motivações para a preferência dos consumidores, tornando-se também uma nova tendência de consumo em diversos países com menores rendas

per capita, devido ao fácil acesso, incentivo e preços mais acessíveis (FARAH et al., 2006; LUI; BYERS; GIOVANNUCCI, 2008).

A origem genética dos grãos é tão decisiva quanto todos os outros fatores que permeiam a produção, do pé de café à xícara do consumidor (LOPES, 2000). Tradicionalmente os cafeeiros Bourbon Amarelo são conhecidos pela excelente

^{1,5} Universidade Federal de Lavras/UFLA - Departamento de Agricultura / DAG - Cx. P. 3037- 37.200-000 - Lavras - MG
brunoberibeiro@hotmail.com, virgilio@dag.ufla.br

^{2,6} Universidade Federal de Lavras/UFLA - Departamento de Ciência dos Alimentos / DCA Cx. P. 3037- 37.200-000 - Lavras - MG
cleiton.nunes@dca.ufla.br, raulmadeira@yahoo.com.br

³ Universidade do Estado da Bahia/UNEB - Departamento de Ciências Humanas e Tecnologias / DCHT XXII - Campus Euclides da Cunha - 48.500-000 Euclides da Cunha - BA - jacksonagro@gmail.com

⁴ Universidade Federal de Lavras/UFLA - Departamento de Nutrição / DNU - Cx. P. 3037- 37.200-000 - Lavras - MG - fernanda_montanari@hotmail.com

⁷ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais - Campus Muzambinho/Setor de Cafeicultura - 37.890-000 - Muzambinho - MG - depiza@bol.com.br

qualidade, contribuindo para bebidas mole ou estritamente mole. As principais cultivares de café arábica são do grupo 'Catuaí' as quais têm se destacado pela elevada adaptação a diversas regiões (BOTELHO et al., 2010). Assim o Catuaí Vermelho IAC 144 atualmente é o mais cultivado em todo o território nacional, por proporcionar produtividade e qualidade satisfatória.

Além da característica genética, o potencial qualitativo da bebida do café está intimamente relacionado também a fatores pós-colheita em conjunto com as expressões ambientais, exercidas nas cultivares no local de cultivo (KOBAYASHI et al., 2007).

O cafeeiro necessita de condições ambientais adequadas para melhor desenvolvimento. Para as regiões aptas, os limites térmicos estão entre 19°C a 22°C. A altitude ideal para o cultivo é entre 900 e 1400 metros. Melhor desenvolvimento do café ocorre em regiões com 1600 a 2000 mm de chuva por ano e o solo com textura média, com pH entre 6,0 e 6,5 e um bom nível de matéria orgânica (EVANGELISTA; CARVALHO; SEDIYAMA, 2002)''.

Ao comparar o café produzido por três cultivares, estabelecidas em diversos ensaios em altitudes que variam de 700-1600m em três países (El Salvador, Costa Rica e Honduras), para as variedades tradicionais cultivadas, a altitude teve um efeito significativo positivo na qualidade e na composição química do grão (BERTRAND et al., 2006). A exigência em fotoassimilados do cafeeiro cultivado em regiões de maiores altitudes é mais tardia que em regiões de menores altitudes (LAVIOLA et al., 2007).

O processamento pós-colheita adotado em grande escala de produção do café no Brasil, distinguiu-se de muitos outros países pela manutenção da casca e da mucilagem. Em boa parte das propriedades produtoras de café, após a colheita, os frutos em diferentes estádios de maturação passam por separação hidráulica por massa específica. Nesse tipo de processamento os frutos de café na forma natural apresentam modificações visuais de pigmentações em razão do processo lento de desidratação.

A permanência da casca confere ao fruto do cafeeiro uma estrutura com maior resistência a injúrias e necessidade de maior tempo de secagem para se atingir a umidade ideal para armazenamento dos grãos, quando comparado a outros tipos de processamento (BORÉM et al., 2008). Além disso, são necessários maiores cuidados e atenção para que não haja a depreciação dos cafés secados com casca por fermentações indesejáveis, em virtude da mucilagem presente.

A presença da mucilagem promove maior vulnerabilidade dos cafés naturais ao crescimento de microrganismos. Por essa razão técnicas de remoção da mucilagem são adotadas para diminuir as chances de perda de qualidade, como a fermentação e desmucilamento mecânico. Além de diminuir o tempo de secagem e espaço nos terreiros/pátios, a remoção da casca pode propiciar maior suavidade à bebida do café pela seletividade dos lotes quanto aos diferentes estádios de maturação, visando a formação de micro-lotes. Em regiões onde a umidade relativa é alta durante o período de colheita, processamento e secagem dos frutos, o descascamento é uma opção interessante evitando-se assim fermentações indesejáveis que podem reduzir a qualidade dos cafés (MALTA; SANTOS; SILVA, 2002).

A armazenagem tem o papel de preservação da qualidade do café após a secagem do mesmo, porém, as interações entre fatores abióticos (temperatura, teor de água, concentração de gases, umidade relativa do ar, tipo e condições de armazenagem) e fatores bióticos (grãos, insetos, ácaros, fungos e bactérias) podem ser determinantes para uma maior ou menor velocidade de deterioração dos grãos dependendo da interação destes fatores (BORÉM et al., 2008).

Por essas razões é fundamental o monitoramento do teor de água do café durante a armazenagem, a utilização de um rigoroso sistema de controle das condições ambientais e de um sistema adequado de ventilação. O ideal é que a umidade relativa do ar esteja abaixo de 70% e com temperatura amena (BORÉM et al., 2008). Selmar, Bytof e Knopp (2008) verificaram que a preservação dos grãos em pergaminho possibilita a manutenção da qualidade em armazenagens prolongadas, quando comparados com grãos beneficiados.

Desta forma, este trabalho foi realizado com o objetivo de descrever o perfil sensorial de diferentes cultivares de café processados por via seca (natural) e via úmida (desmucilado), após um ano de armazenamento.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Para escolha das cultivares foram levadas em consideração cultivares tradicionais na região e que apresentavam: a idade aproximada dos talhões, altitude, latitude, longitude (Tabela 1) e as características dos solos de cultivo (Tabela 2). Delimitou-se o espaço de bordadura no talhão de cada cultivar, respeitando-se três linhas iniciais de

plantas após o “carreador” e três plantas nas linhas para iniciar a coleta. Foram colhidos 25 litros de frutos apenas maduros de café (cereja) no terço médio das plantas para cada repetição, obtendo-se 75 litros com três repetições de campo.

Após a colheita do café os frutos foram submetidos ao processamento via seca (natural lavado) e via úmida (cereja desmucilado). Para a realização do processamento via seca, após a coleta dos frutos, foi feito um repasse nas amostras, retirando-se frutos verdes remanescentes, além da separação hidráulica dos frutos mais secos em galões de 100 litros de água. A mesma separação (retirada dos verdes e separação hidráulica) foi adotada para o via úmida, procedendo posteriormente, o desmucilamento mecânico.

Na secagem das amostras, foram utilizados terreiros suspensos com 1,20 m de altura a 804 metros de altitude em relação ao nível do mar e com repartições para cada amostra. Os cafés naturais e desmucilados foram revolvidos 12 vezes ao dia. Em condições favoráveis de temperatura e umidade local (localidade do terreiro suspenso), a camada de secagem para os cafés naturais foi de “fruto a fruto” no terreiro suspenso, nos três primeiros dias para a desidratação superficial e dia após dia as camadas foram dobradas até a medida de 5 cm de altura, com os frutos já em estágio “passa” na secagem. Após o oitavo dia de secagem, os frutos receberam uma cobertura constituída por saco de ráfia (para retenção de água condensada pela massa dos frutos) e lona (isolante térmico), ambos limpos. O mesmo procedimento foi adotado para os cafés desmucilados, porém o dobramento das camadas e a cobertura iniciaram-se após o segundo dia de secagem. Todas as amostras foram cobertas às 15h30min para o aproveitamento do calor retido na massa dos frutos, durante o dia, no período da noite e descobertas às 8h00min, para evitar a absorção de umidade local pelos frutos.

Após a degustação dos cafés no ano de colheita, as amostras remanescentes foram armazenadas em coco (processamento natural) e pergaminho (processamento cereja desmucilado) por um ano em sala climatizada com temperatura de 15°C, umidade relativa do ar inferior a 40%, ventilação controlada por ar-condicionado e isenta de luminosidade. As amostras foram envolvidas por material, plástico-papel-plástico, na forma de camada, respectivamente. Este procedimento climatizado foi adotado por ser o ideal para a conservação do café em armazenamento, uma tendência a ser seguida pelos produtores (BORÉM et al., 2008).

Após beneficiamento, as amostras de café foram padronizadas com peneira de crivo “16/64” e isentas de defeitos. A torração foi executada com 150 gramas de grãos com a utilização de torrador modelo TP2 Leogap com temperatura inicial de 150°C e final de aproximadamente 208°C e intervalo estabelecido de 8 a 12 minutos para torração, com tempo médio entre as amostras de 8 minutos e 45 segundos.

O perfil de torração dos cafés correspondeu em aproximadamente #58 pontos da escala Agtron para o grão inteiro e #63 pontos para os grãos moídos, conforme protocolo da Associação Americana de Cafés Especiais (SCAA). A torração foi realizada dentro do prazo máximo de 24 horas antes da degustação e o ponto de torra foi determinado utilizando um sistema de classificação de cor por meio de equipamento calibrado (SCAA/MBasic). A análise sensorial foi realizada por dois provadores treinados e certificados como juizes credenciados para avaliação de cafés, utilizando-se a metodologia proposta segundo protocolo da SCAA – Specialty Coffee Association of American (SCAA, 2008), estabelecido pelo comitê Coffee Quality Institute - CQI. Em cada avaliação, foram degustadas cinco xícaras de café de cada tratamento, a partir de uma escala de pontuação que representa os níveis de qualidade com intervalos de 0,25 pontos, conforme Tabela 3.

Foram avaliados sensorialmente quatro cultivares (Catuaí Vermelho IAC 144, Iapar 59, Bourbon Amarelo e Paraíso MG H 419-1), submetidas a dois processamentos pós-colheita (Natural e Cereja desmucilado), da safra de 2012/13, após 1 ano de armazenamento. Os cafés, no ano da colheita apresentaram como somatória final pontuações entre 81 e 82, considerados especiais segundo protocolo da SCAA.

O experimento foi instalado em delineamento experimental em blocos casualizados (DBC), com três repetições em campo e parcelas constituídas por trinta plantas. Os dados de caracterização sensorial pela SCAA foram organizados em uma matriz com as amostras em linhas e as características sensoriais em colunas. Os dados foram autoescalados e a análise de componentes principais (ACP) foi aplicada (MINGOTI, 2005). A análise foi realizada no programa SensoMaker versão 1.4 (NUNES; PINHEIRO, 2012).

TABELA 1 - Genótipos avaliados e parâmetros dos locais de cultivo.

| Genótipos | Plantio | Altitude | Latitude | Longitude |
|-------------------------|---------|----------|-------------|-------------|
| Bourbon Amarelo | 2007 | 804 m | 18°41'51.6" | 47°33'37.4" |
| Paraíso MG H 419-1 | 2007 | 844 m | 18°42'32.4" | 47°34'05.7" |
| Iapar 59 | 2006 | 867 m | 18°42'33.8" | 47°33'52.7" |
| Catuai Vermelho IAC 144 | 2008 | 866 m | 18°43'01.6" | 47°33'07.2" |

TABELA 2 - Análise da textura dos solos de implantação dos genótipos.

| Genótipos | Análise de Textura (g Kg ⁻¹) | | | | Classificação |
|-------------------------|--|------------|-------|--------|---------------|
| | Areia Grossa | Areia Fina | Silte | Argila | |
| Bourbon Amarelo | 257 | 165 | 185 | 393 | Argilosa |
| Paraíso MG H 419-1 | 164 | 219 | 185 | 432 | Argilosa |
| Iapar 59 | 297 | 134 | 244 | 425 | Argilosa |
| Catuai Vermelho IAC 144 | 143 | 199 | 246 | 411 | Argilosa |

TABELA 3 - Escala de pontuações e qualidades atribuídas.

| Escala de Qualidade | | | |
|---------------------|------------------|------------------|--------------------|
| 6.00 – Bom | 7.00 - Muito Bom | 8.00 - Excelente | 9.00 - Excepcional |
| 6.25 | 7.25 | 8.25 | 9.25 |
| 6.50 | 7.50 | 8.50 | 9.50 |
| 6.75 | 7.75 | 8.75 | 9.75 |

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O comportamento das cultivares de café em cada tipo de processamento pode ser observado através da ACP nas notas para os atributos sensoriais avaliados, conforme é apresentado nas Figuras 1 e 2, para os cafés desmucilados e naturais, respectivamente.

De acordo com a Figura 1, correspondente à ACP dos cafés desmucilados, percebe-se que o café Bourbon Amarelo e o Paraíso MG H 419-1 apresentaram as maiores notas pelos provadores e os cafés Catuai Vermelho e o Iapar 59 tiveram as notas mais baixas. Os cafés Bourbon e Paraíso apresentaram notas para aroma, sabor, balanço e acidez com boa concordância entre os dois provadores.

Em relação aos cafés naturais (Figura 2), as cultivares Iapar e Bourbon obtiveram notas discrepantes por parte dos provadores para a característica geral (preferência). Esta diferença pode estar relacionada tanto pelo fato do protocolo utilizado para avaliação possuir uma escala que

varia de 0,25 em 0,25 pontos, tendo um grande intervalo entre uma pontuação e outra, quanto por se tratar do único atributo de preferência do avaliador. Contudo, a cultivar Catuai foi dentre todas as cultivares, a que obteve as notas mais homogêneas e melhores notas para acidez. Já a cultivar Paraíso obteve as menores notas em todas as características, para os dois provadores, com exceção para o aroma.

Uma comparação entre os cafés processados por via natural e desmucilado foi realizada através da ACP das notas médias dos provadores (Figura 3). Uma particularidade foi observada para o café Bourbon Amarelo, pois se encontrou características muito próximas na avaliação dos provadores para os dois processamentos, principalmente no que diz respeito ao sabor e geral. Essas características encontradas para o café Bourbon também foram verificadas por Figueiredo (2010), que avaliou as características sensoriais de vários genótipos de cafeeiros, dentre eles o Bourbon, cultivados em diferentes regiões.

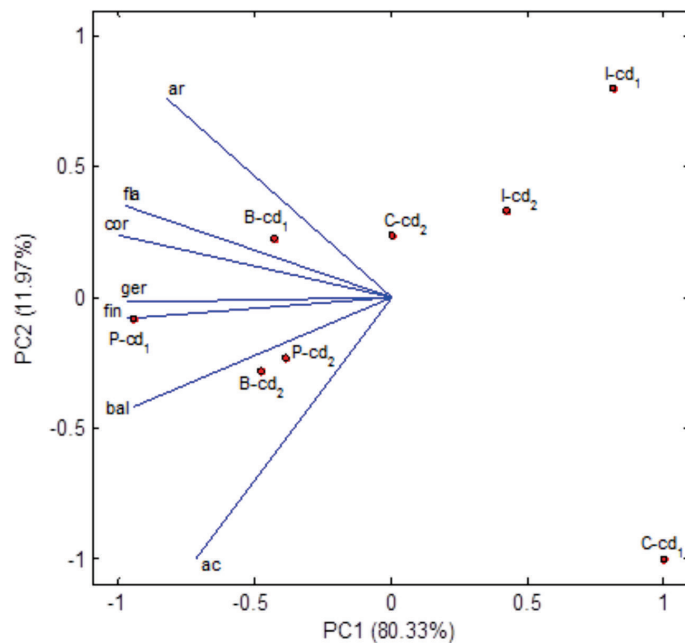


FIGURA 1 - Análise de componentes principais (ACP) com avaliação de cada provador para cafés cereja desmucilado (Cd). ar – aroma, fin – finalização, bal – balanço, ac – acidez, fla – flavor/sabor, cor – corpo, ger – geral (opinião pessoal). I – Iapar, C – Catuaí Vermelho, B – Bourbon Amarelo, P – Paraíso. Os números subscritos indicam os provadores.

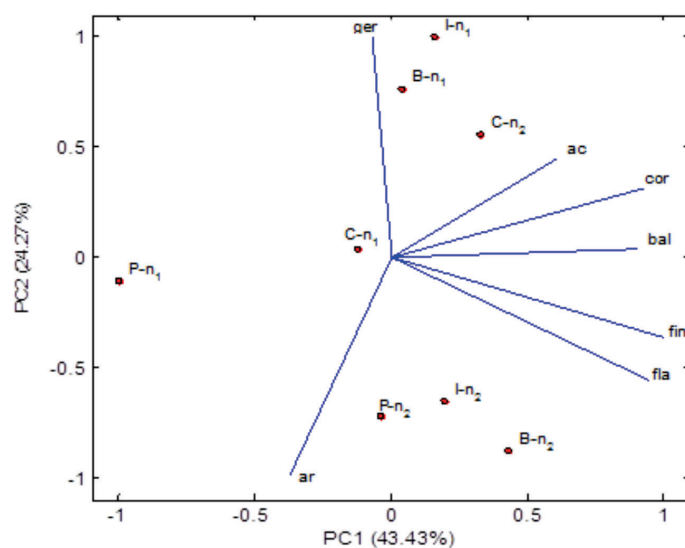


FIGURA 2 - Análise de componentes principais (ACP) com avaliação de cada provador para cafés processados por via natural (n). ar – aroma, fin – finalização, bal – balanço, ac – acidez, fla – flavor/sabor, cor – corpo, ger – geral (opinião pessoal). I – Iapar, C – Catuaí Vermelho, B – Bourbon Amarelo, P – Paraíso. Os números subscritos indicam os provadores.

A autora observou que este genótipo obteve notas que o enquadram como café especial. Resultados semelhantes foram encontrados no presente trabalho e mostraram características típicas para cada processamento, isto é, os cafés processados por via seca foram qualificados como uma bebida mais encorpada enquanto os processados por via úmida apresentaram mais acidez e aroma mais pronunciado.

Ainda de acordo com a Figura 3, percebe-se que os cafés do processamento natural se destacaram na maioria dos atributos avaliados em relação aos cafés desmucilados. Esse comportamento também foi constatado por Paiva (2005), ao observar que os cafés processados por via natural obtiveram as notas mais elevadas em relação aos cafés processados via úmida. Esse fato se deve, provavelmente, à proteção do grão de café pela presença da casca ao longo do armazenamento e em especial atenção, na secagem do café, evitando processos fermentativos, que são comuns em cafés processados por via natural (NOBRE et al., 2007).

As cultivares Iapar - 59 e Catuaí Vermelho apresentaram diferenças entre os dois tratamentos (natural e desmucilado), pois o processamento natural apresentou as melhores notas para os atributos sensoriais. Leite et al. (1998) avaliaram o efeito do armazenamento na qualidade da cultivar Catuaí Vermelho em “coco” e “descascado” e verificaram que, o café cereja descascado apresentou maiores depreciações na qualidade sensorial. Essa alteração pode ser decorrente de alterações nas estruturas celulares dos grãos de café (BERTRAND et al., 2006).

Fato semelhante aconteceu com a cultivar Paraíso MG H 419-1, pois o processamento por via

natural deste café proporcionou maior intensidade de aroma, contudo para o atributo sensorial finalização foi inversamente proporcional. Comportamento contrário foi observado para o café desmucilado que apresentou menor aroma e maior finalização. Selmar, Bytof e Knopp (2008) observaram em seu trabalho que os grãos preservados em pergaminhos possibilitam a manutenção da qualidade em armazenagens prolongadas, quando comparados com grãos beneficiados.

Os cafés do presente trabalho obtiveram na análise sensorial pontuações finais entre 80 a 84 pontos, considerados de excepcional qualidade, ou especiais quando na faixa de 75 a 79, considerados cafés apenas de boa qualidade (SCAA, 2008). Ressalta-se que quando se leva em consideração a pontuação média total dos cafés, nota-se que não há diferença significativa entre as cultivares em função do processamento. Entretanto, nota-se que as cultivares Paraíso e Bourbon, apresentaram pontuações que as classificam como cafés especiais segundo o protocolo da SCAA no café desmucilado. Já em relação aos cafés naturais todas as cultivares apresentam pontuações acima de 80 pontos, sendo consideradas cafés especiais, com exceção da cultivar Paraíso que apresentou nota ligeiramente inferior a 80 pontos.

Do ponto de vista estatístico não houve diferença significativa, mas segundo o protocolo da SCCA existe diferença entre as cultivares e processamentos avaliados. Mesmo nesta circunstância, os sabores são diferentes entre os cafés (Tabela 4), sendo este, um aspecto importante na comercialização e na busca dos padrões de qualidade (SCAA, 2008).

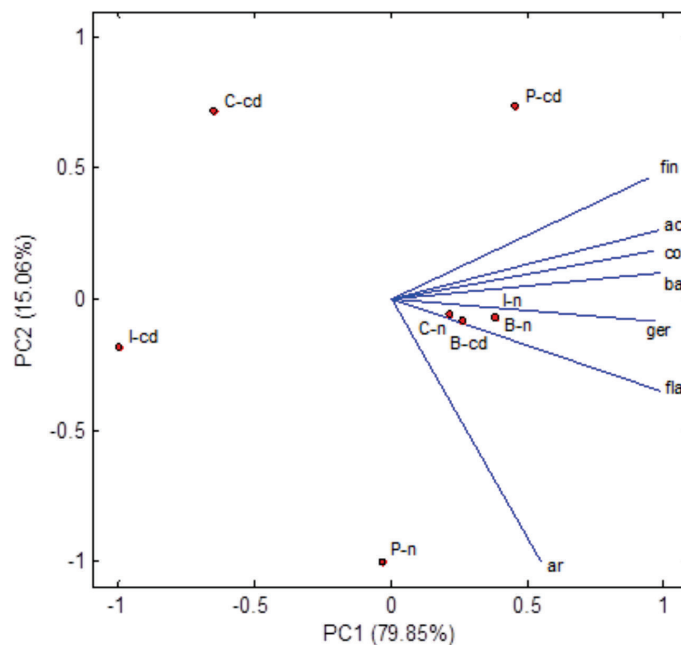


FIGURA 3 - Análise de componentes principais (ACP) para avaliação de cafés cerejeja processados após desmucilagem (Cd) e por via natural (n). ar – aroma, fin – finalização, bal – balanço, ac – acidez, fla – flavor/sabor, cor – corpo, ger – geral (opinião pessoal). I – Iapar, C – Catuaí Vermelho, B – Bourbon Amarelo, P – Paraíso.

TABELA 4 - Sabores dos cafés, de diferentes cultivares, em função do processamento desmucilado e natural, após 1 ano de armazenamento.

| Genótipo/ (Processamento) | Sabores |
|---------------------------------|---|
| Paraíso/ (Desmucilado) | Frutado suave, Chocolate e Torrada. |
| Paraíso/ (Natural) | Frutado suave, Chocolate. |
| Catuaí Vermelho / (Desmucilado) | Leve Chocolate. |
| Catuaí Vermelho / (Natural) | Chocolate e Floral suave. |
| Iapar 59/ (Desmucilado) | Caramelo. |
| Iapar 59/ (Natural) | Chocolate Suave, Manteiga, Floral e Frutas Amarelas. |
| Bourbon Amarelo/ (Desmucilado) | Chocolate, Cana-de-açúcar, Floral, Baunilha, Cítrico. |
| Bourbon Amarelo/ (Natural) | Caramelo Intenso e Chocolate. |

4 CONCLUSÕES

As cultivares se comportam de maneira diferenciada na qualidade em função do processamento adotado.

Os cafés do processamento natural destacaram-se na maioria dos atributos sensoriais avaliados em relação aos cafés desmucilados após um ano de armazenamento.

As cultivares Catuaí Vermelho IAC 144 e Iapar 59 apresentaram melhor qualidade quando submetidas ao processamento natural. Já nos cafés desmucilados, maiores notas foram atribuídas às cultivares Bourbon Amarelo e Paraíso.

5 REFERÊNCIAS

- BERTRAND, B. et al. Comparison of bean biochemical composition and beverage quality of Arabica hybrids involving Sudanese-Ethiopian origins with traditional varieties at various elevations in Central America. **Tree Physiology**, Victoria, v. 26, n. 9, p. 1239-1248, June 2006.
- BOREM, F. M. et al. Avaliação sensorial do café cereja descascado, armazenado sob atmosfera artificial e convencional. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 6, p. 1724-1729, nov./dez. 2008.
- BOTELHO, C. E. et al. Adaptabilidade e estabilidade fenotípica de cultivares de café arábica em Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 45, n. 12, p. 1404-1411, dez. 2010.
- EVANGELISTA, A. W. P.; CARVALHO, L. G. de; SEDIYAMA, G. C. Zoneamento climático associado ao potencial produtivo da cultura do café no Estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 6, n. 3, p. 445-452, set./dez. 2002.
- FARAH, A. et al. Correlation between cup quality and chemical attributes of Brazilian coffee. **Food Chemistry**, Oxford, v. 98, n. 2, p. 373-380, abr./jun. 2006.
- FIGUEIREDO, L. P. **Perfil sensorial e químico de genótipos de café Bourbon de diferentes origens geográficas**. 2010. 81 p. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.
- KOBAYASHI, E. S. et al. Condições ambientais e o manejo da irrigação influenciando a qualidade do café. **O Agrônomo**, Campinas, v. 59, n. 1, p. 30-32, jan. 2007.
- LAVIOLA, B. G. et al. Alocação de fotoassimilados em folhas e frutos de café cultivado em duas altitudes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 11, p. 1521-1530, nov. 2007.
- LEITE, R. A. et al. Qualidade tecnológica do café (*Coffea arabica* L.) pré-processado por “via seca” e “via úmida” avaliada por método químico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 2, n. 2, p. 308-311, mai./ago. 1998.
- LIU, P.; BYERS, A.; GIOVANNUCCI, D. **Value-adding standards in the North American food market-trade opportunities in certified products for developing countries**. Rome: FAO Trade and Markets Division, 2008.
- LOPES, L. M. V. **Avaliação da qualidade de grãos crus e torrados de cultivares de café (*Coffea arabica* L.)**. 2000. 95 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2000.
- MALTA, M. R.; SANTOS, M. L. dos; SILVA, F. A. de M. Qualidade de grãos de diferentes cultivares de café (*Coffea arabica* L.). **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 24, p. 1385-1390, jan./dez. 2002.
- MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2005. 297 p.
- NOBRE, G. W. et al. Alterações químicas do café-cereja descascado durante o armazenamento. **Coffee Science**, Lavras, v. 2, n. 1, p. 1-9, jan./jun. 2007.
- NUNES, C. A.; PINHEIRO, A. C. M. **SensoMaker**. Versão 1.4. Lavras: Ed. UFLA, 2012.
- PAIVA, E. F. F. **Análise sensorial dos cafés especiais do Estado de Minas Gerais**. 2005. 55 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.
- SELMAR, D.; BYTOF, G.; KNOPP, S. E. The storage of green coffee (*Coffea arabica*): decrease of viability and changes of potential aroma precursors. **Annals of Botany**, London, v. 101, p. 31-38, Jan. 2008.
- SPECIALTY COFFEE ASSOCIATION OF AMERICA. **Background: what is special about specialty coffee?** 2008. Disponível em: <http://www.javadavescOFFEE.com/PDF_Documents/Press-What-is-Specialty-Coffee.pdf>. Acesso em: 22 dez. 2009.