

CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL DE PROGÊNIES DE CAFÉ ARÁBICA EM FASE AVANÇADA DE MELHORAMENTO GENÉTICO NO ESPÍRITO SANTO¹

Aymbiré Francisco Almeida da Fonseca², Maria Amélia Gava Ferrão³, Lucas Louzada Pereira⁴, Renato Taques⁵, Elaine Manelli Riva Souza⁶, Aldemar Polonini Moreli⁷; Romário Gava Ferrão⁸; Luiz Henrique Bozzi Pimenta de Sousa⁹, Paulo Sérgio Volpi¹⁰, Abraão Carlos Verdin Filho¹¹, José Spadeto¹²; Rodolfo Ferreira Mendonça¹³

¹Trabalho financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo – FAPES

²Pesquisador, DSc, Embrapa Café / Incaper, Vitória, ES, aymbire.fonseca@embrapa.br

³Pesquisadora, DSc, Embrapa Café / Incaper, Vitória, ES, maria.ferrao@embrapa.br

⁴Professor, DSc, IFES, Venda Nova do Imigrante, ES, lucas.pereira@ifes.edu.br

⁵Pesquisador, MSc, Incaper, Vitória, ES, renato@incaper.es.gov.br

⁶Pesquisadora DSc, Incaper, Venda Nova do Imigrante, ES, manelliriva@incaper.es.gov.br

⁷Professor, DSc, IFES, Venda Nova do Imigrante, ES, aldemar.moreli@ifes.edu.br

⁸Pesquisador, DSc, Incaper, Vitória, ES, ferrao.romario@gmail.com

⁹Bolsistas FAPES, IFES, Venda Nova do Imigrante, ES, luizhenriquebozzipimenta@gmail.com

¹⁰Pesquisador, BSc, Incaper, Marilândia, ES, paulovolpi@incaper.es.gov.br

¹¹Pesquisador, MSc, Incaper, Marilândia, ES, verdin.incaper@gmail.com

¹²Técnico de Desenvolvimento Rural, BSc, Incaper, Venda Nova do Imigrante, jose.spadeto@incaper.es.gov.br

¹³Bolsista CNPq - Pós-Doutorado Júnior, Incaper, Cachoeiro de Itapemirim, ES, rodolfofmmendonca@gmail.com

RESUMO: O café é um produto agrícola cujo valor comercial é vinculado à sua qualidade. Quanto melhores as suas propriedades, maiores serão os preços alcançados. A qualidade do café pode ser influenciada por um conjunto de fatores, destacando-se as características genéticas, as condições ambientais e práticas culturais empregadas, sobretudo na colheita, processamento e secagem. As características sensoriais podem ser influenciadas pela acidez da bebida, sabor e fragrância, entre outras. O Incaper desenvolve um programa de pesquisa na área de melhoramento genético que possui, entre seus objetivos, a caracterização da qualidade dos genótipos elites e em fase de pré-lançamento, para que as novas cultivares a serem lançadas e recomendadas para o Estado, distingam-se também por este importante atributo. Este trabalho visa a identificação de progênies com qualidade sensorial superior para subsidiar o desenvolvimento e recomendação de novas cultivares que aliem, qualidade genética à boa performance agrônômica para o Estado. Foram analisadas amostras de 40 progênies elites de café Arábica do referido programa. Os resultados mostram que o comportamento das progênies é altamente influenciado pela safra e pela forma de processamento. A partir da análise de componentes principais foi possível agrupar os genótipos em três grupos em função da pontuação total alcançada para cada genótipo avaliado na análise sensorial, nos dois sistemas de processamento, considerando a média dos dois anos safras, permitindo indicar aquelas mais indicadas para se constituírem novas cultivares, desde que aliem este comportamento às outras características agrônômicas e industriais.

PALAVRAS CHAVE: *Coffea arabica*; Melhoramento genético; Cultivares; Qualidade; Componentes principais.

SENSORIAL CHARACTERIZATION OF ARABIC COFFEE PROGENIES IN ADVANCED STAGE OF GENETIC IMPROVEMENT IN THE ESPÍRITO SANTO

ABSTRACT: Coffee is an agricultural product whose commercial value is linked to its quality. The better your properties, the higher your prices will be. Coffee quality can be influenced by a number of factors, such as genetic characteristics, environmental conditions and cultural practices, especially harvesting, processing, etc. Sensory characteristics may be influenced by beverage acidity, taste and fragrance, among others. Incaper develops a research program in the field of genetic improvement that has, among its objectives, the characterization of the quality of the elite and pre-release genotypes, so that the new cultivars to be launched and recommended for the State, distinguish them also for this important attribute. It aims to identify progenies with superior sensory quality to support the development and recommendation of new cultivars that combine genetic quality with good agronomic performance for the state. Samples of 40 elite Arabica coffee progenies from this program were analyzed. The results show that the progeny behavior is highly influenced by the crop and processing, whether natural or via peeled cherry. It is also possible to group the genotypes into three groups, based on the principal component analysis as a function of the total sensory score achieved by each one of them, in the two processing systems, considering the average of the two crop years, allowing to indicate those most suitable for new cultivars, provided they combine this behavior with other agronomic and industrial characteristics.

KEY WORDS: *Coffea arabica*; Genetic improvement; Cultivars; Quality; Main components.

INTRODUÇÃO

Apesar do extraordinário crescimento na produtividade do café arábica registrada nos últimos anos no estado do Espírito Santo, a qualidade final do produto pode ser ainda expressivamente melhorada (FONSECA et al., 2019). O café é um dos poucos produtos agrícolas cujo valor comercial é vinculado à sua qualidade. Quanto melhores as suas propriedades, como aparência, densidade, tamanho e forma dos grãos, condição sanitária, tipo e bebida, maiores serão os preços alcançados (BORÉM, et al., 2008). A qualidade do café pode ser influenciada por um conjunto de fatores que podem interferir em sua classificação física e nas propriedades físico-químicas e sensoriais dos grãos, destacando-se as características genéticas (SALVA; LIMA, 2007; LAMBOT et al., 2008; FONSECA et al., 2011; LIMA FILHO et al., 2013), as condições ambientais (GOMES, 2007) e culturais, o método de colheita, o processamento pós-colheita, o armazenamento e beneficiamento (SILVA, J. S.). Alguns atributos de qualidade de cafés estão relacionados às características físicas, como tamanho e formato dos grãos (peneiras) e número de defeitos (tipo) na amostra; as características sensoriais como amargor, acidez e doçura e as características tecnológicas e, ou físico-químicas, como extratibilidade, teor de cafeína, sólidos solúveis, ácido clorogênicos, entre outros (RIBEYRE, 2007). Face da importância da cafeicultura para o estado do Espírito Santo, o INCAPER mantém um programa de pesquisa que contempla as espécies de importância comercial, *Coffea arábica* e *C. canephora*. Este programa, além de outras etapas, objetiva a caracterização da qualidade dos genótipos elites e em fase de pré-lançamento, de modo a identificar as progênes superiores em relação a qualidade sensorial de bebida, com objetivo de subsidiar o desenvolvimento e recomendação de novas cultivares que aliem qualidade genética à boa performance agrônômica para o estado do Espírito Santo. Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade sensorial de 40 progênes elites de café arábica do programa de melhoramento do Incaper, a partir de amostras oriundas de processamento via seca (café natural) e via úmida (café cereja descascado) por duas safras.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados foram obtidos em experimento conduzido na Fazenda Experimental do Incaper em Venda Nova (FEVN), principal base da pesquisa científica de café arábica da instituição, localizada a 700 m de altitude, no município de Venda Nova do Imigrante, ES. Foram estudadas 40 progênes oriundas de cruzamentos envolvendo genitores comerciais ('Catuai', 'Caturra'), e genitores possuidores de fontes de resistência à ferrugem, cercóspora e seca ('Híbrido de Timor', 'Vila Sarchi', 'Icatú'), que vem sendo selecionados nas Fazendas Experimentais do Incaper desde gerações precoces (F3 e F4), até o momento, quando encontram-se em F6 e F7. O experimento foi instalado em março/2012 no delineamento experimental de blocos ao acaso, no espaçamento de 2,0 m x 0,90 m. Os tratos culturais e adubações foram realizados de acordo com as recomendações técnicas para a cultura e a condução do ensaio foi sem irrigação e sem controle químico para doenças.

As amostras de trabalho foram coletadas nas safras 2015 e 2016, correspondentes a terceira e quarta colheita, e preparadas na FEVN. Para a realização das análises, utilizaram-se amostras de cafés oriundos de processamento via seca (café natural) e via úmida (café cereja descascado). Em ambos os casos a secagem foi realizada até 11,5 – 12% de umidade, em terreiros suspensos, sob cobertura plástica, sendo que, no primeiro caso os frutos foram secos sem a retirada da casca, enquanto no segundo, foram secos somente com o pergaminho, com retirada parcial da mucilagem. Após a secagem, as amostras foram armazenadas. O beneficiamento das amostras foi realizado cerca de três meses após a secagem, logo que houve a possibilidade de realização das respectivas análises sensoriais.

As análises sensoriais foram realizadas no Instituto Federal do Espírito Santo - IFES, Campus de Venda Nova do Imigrante, ES em parceria com o Incaper. Foram realizadas por cinco degustadores, com certificação "*Q Grader*", com base na metodologia da *Specialty Coffee Association of America* - SCAA (LINGLE, 2011), que compreende: torra das amostras (8 a 10 minutos) com 24 horas de antecedência às avaliações sensoriais; moagem das amostras, respeitando o tempo de 8 horas de descanso após a torra; preparo das xícaras (cinco) e degustação. Os provadores iniciaram as avaliações quando a temperatura da água nas xícaras alcançou 55 °C, respeitando o tempo de 4 minutos para a degustação após a infusão. De acordo com o protocolo da SCAA são avaliados 10 atributos, contudo, os atributos uniformidade, ausência de defeitos e doçura, receberam pontuação máxima (10 pontos) e não são considerados na análise de variância. Neste trabalho foram considerados os atributos: Fragrância, Sabor, Acidez, Corpo, Finalização, Equilíbrio e Final. Os dados experimentais foram analisados utilizando as estatísticas de análise de variância e componentes principais, no esquema de fatorial triplo, considerando os fatores genótipos (40 progênes), tipos de processamento (café natural e cereja descascado) e as safras (anos de 2015 e 2016), com 5 repetições (5 provadores). Em função de algumas parcelas perdidas, o software estatístico 'R', fez os ajustes necessários nos resultados da ANOVA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 01 encontram-se os resultados da análise de variância conjunta das pontuações totais da avaliação sensorial (Nota Global), dos 40 genótipos estudados (G) nas duas diferentes formas de processamento (T) e nas duas safras sucessivas (A). Verifica-se a existência de diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade entre os genótipos (G), as formas de processamento (T), as safras (As) e as interações G x T, G x A e G x T x A. Somente entre formas de processamento e safras não foi verificada interação significativa ao nível adotado no trabalho em questão. Assim, em café arábica, para a análise dos indivíduos de melhores características qualitativas, deve-se sempre trabalhar em diversos anos agrícolas e nas possíveis formas de processamento a serem adotados, tendo em vista que o comportamento dos genótipos estudados pode variar em função destes outros fatores.

Os dados foram submetidos a análise de componentes principais, visando o agrupamento daqueles que se destacam em função das principais características estudadas: Fragrância, Sabor, Acidez, Corpo, Finalização, Equilíbrio e Final. A nota relativa à pontuação total, considera também as pontuações de Doçura, Limpeza e Uniformidade, que somada aos demais critérios, determinam a pontuação Total ou Geral da amostra.

Tabela 1. Análise de variância conjunta da pontuação total de 40 genótipos de café arábica natural e cereja descascado nas safras de 2015 e 2016, Fazenda Experimental de Venda Nova, Incaper.

FV	GL	S.Q.	Q.M.	F	
Bloco	4	71,24	17,81	4,085	*
Genótipos (G)	39	799,1	20,49	4,700	*
Processamento (T)	1	34,57	34,57	7,930	*
Anos (A)	1	576,92	576,92	132,325	*
G x T	39	305,41	7,83	1,796	*
G x A	39	869,36	22,29	5,113	*
T x A	1	15,61	15,61	3,581	<i>ns</i>
G x T x A	36	430,76	11,97	2,745	*
Resíduo	617	2690,02	4,36		

Média Geral: 78,77

C.V. (%): 2,42

Significativo a 5% de probabilidade (*); não significativo a 5% de probabilidade (*ns*)

AMOSTRAS PROCESSADAS VIA SECA (CAFÉ NATURAL):

Analisando os resultados médios da pontuação alcançada pela soma das seis características de maior variação, nos diferentes genótipos, nas das duas safras e para os cafés processados por via seca, observa-se que os genótipos distribuem-se em três grupos, definidos através da análise de componentes principais, obtidos da matriz das distâncias Euclidianas entre os pares de genótipos estudados (Figura 1). Verifica-se, neste caso, que os dois primeiros componentes explicam 78,25% da variação disponível, sendo, desta forma, consideradas suficientes para a efetiva análise dos dados, conforme afirma CRUZ e REGAZZSI, 1994. No primeiro deles (Grupo 1) encontram-se as progênies de melhor performance em relação à pontuação total média (80,09 pontos). É formado pelos genótipos de número 01; 03; 12; 13; 14; 17; 20; 23; 27; 29; 39; 40. No segundo grupo (Grupo 2), encontram-se os genótipos 02; 05; 06; 07; 08; 19; 24; 30; 31; 32; 33; 36; 37, cuja pontuação total foi de 79,07 pontos. No terceiro e último grupo estabelecido através da metodologia utilizada, encontram-se os genótipos 04; 09; 10; 11; 15; 16; 18; 21; 25; 26; 35, com pontuação total de 78,27 pontos, a menor pontuação alcançada entre os três grupos estudados. Verifica-se que, coincidentemente ou não, neste trabalho as progênies com maior pontuação total, foram aquelas que receberam também a maior pontuação em todas as características avaliadas (Figura 2).

AMOSTRAS PROCESSADAS VIA ÚMIDA (CAFÉ CEREJA DESCASCADO):

De forma semelhante aos resultados obtidos nas análises das amostras de café natural, ao analisar os resultados alcançados nas amostras formadas por cafés processados como cerejas descascadas (Figura 3), verifica-se também a formação de três grupos formados por diferentes genótipos. Neste caso, o Grupo 1, com maior pontuação média (79,59), é formado pelas progênies 01; 02; 05; 12; 19; 22; 23; 38. O Grupo 2, com a pontuação intermediária entre os grupos estudados (78,66), constituído das progênies 04; 06; 08; 13; 14; 15; 16; 17; 20; 21; 24; 25; 28; 29; 30; 35; 36; 37; 39; 40. Já o grupo com menor pontuação entre os três estudados, com pontuação total média de 77,76, é composto pelas progênies 03; 07; 09; 10; 11; 18; 26; 27; 31; 32; 33; 34. Também neste caso, as progênies do grupo de maior pontuação, foram exatamente as mesmas que alcançaram as maiores pontuações em todas as características avaliadas (Figura 4).

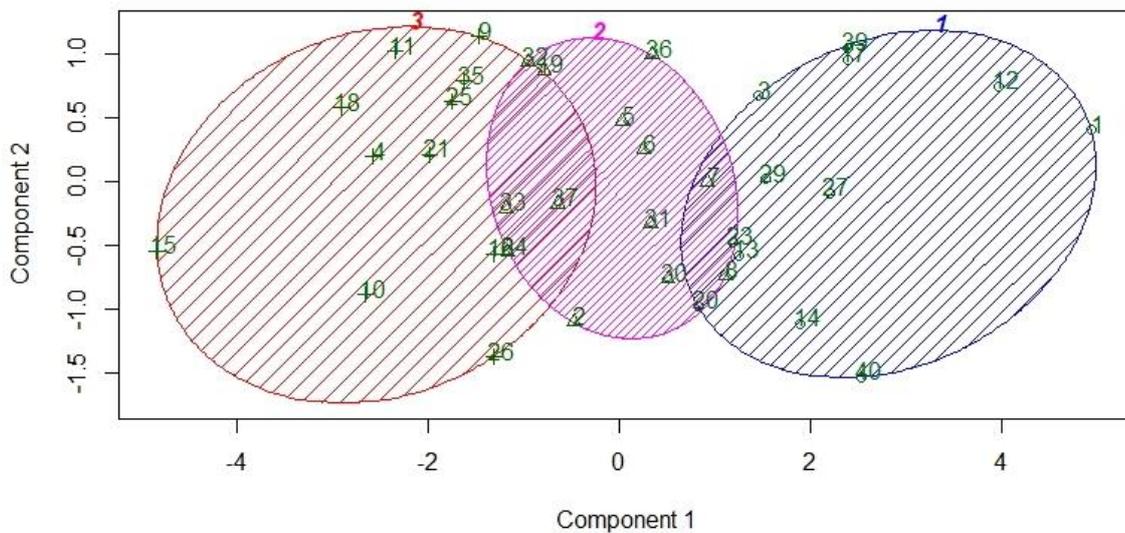


Figura 1. Dispersão gráfica de 40 genótipos de café arábica cujos grãos foram processados via seca, em relação aos dois primeiros componentes principais.



Figura 2. Pontuação média alcançada na análise sensorial dos grãos processados via seca, das progênes componentes de cada um dos 03 grupos formados segundo a pontuação total, estabelecidos através da análise de componentes principais.

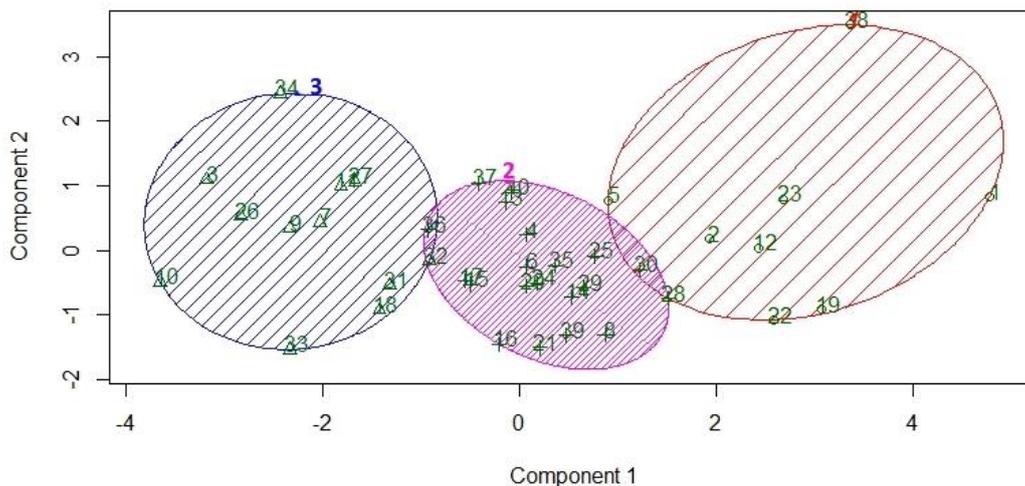


Figura 3. Dispersão gráfica de 40 genótipos de café arábica cujos grãos foram processados via úmida (café cereja descascado), em relação aos dois primeiros componentes principais.

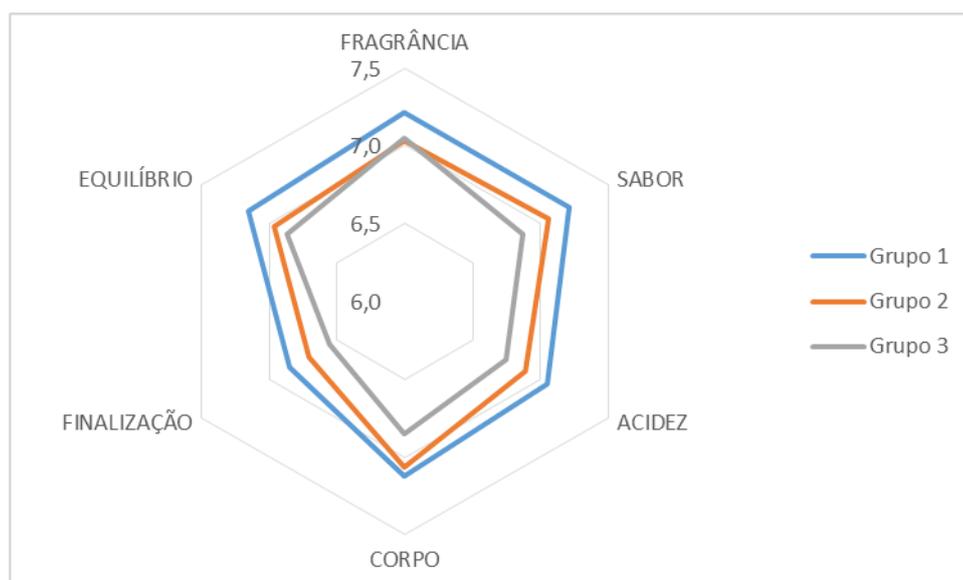


Figura 4. Pontuação média alcançada das seis principais características na análise sensorial dos grãos processados via úmida (café cereja descascado), das progênies componentes de cada um dos 03 grupos formados segundo a pontuação total, estabelecidos através da análise de componentes principais.

CONCLUSÕES

1. A existência de variabilidade da pontuação total entre as progênies estudadas, indica condição propícia ao melhoramento genético da espécie em relação à característica em questão;
2. No trabalho realizado, as maiores pontuações médias totais são, sempre aquelas em que todas as características sensoriais são também as maiores;
3. Observa-se que, na maioria das vezes, as amostras processadas via seca (natural), apresentam maior pontuação total;
4. As progênies 01, 12 e 23, apresentam sempre as maiores pontuações médias, seja quando processadas via seca ou cerejas descascadas. As amostras com as piores pontuações totais, em ambos os sistemas de processamento utilizados, são as de números 09; 10; 11; 18 e 26.

AGRADECIMENTOS

À FAPES, pelo apoio financiamento ao projeto e concessão de bolsa de apoio técnico, ao Consórcio Pesquisa Café pelo apoio financeiro a projeto complementares, e ao CNPq, pela concessão de bolsas de produtividade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BORÉM, F. M.; NOBRE, G. W.; FERNANDES, S. M.; PEREIRA, R. G. F. A.; OLIVEIRA, P. D. Avaliação sensorial do café cereja descascado, armazenado sob atmosfera artificial e convencional. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras: v. 32, n. 6, p. 1724-1729, 2008.
- CRUZ, C.D., REGAZZI, A.J. Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético. Viçosa, MG: UFV, 1994. 390 p.
- FONSECA, A. F. A. da; SALVA, T. J.G; FERRÃO, M.A.G.; FERRÃO, R.G.; VOLPI, P.S.; VERDIN FILHO, A. C.; GUARÇONI, R. Composição química de café conilon (*Coffea canephora*). In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 7., 2011, Araxá. Anais... Brasília: 2011. CD-ROOM.
- FONSECA, A. F. A. da; MACHADO FILHO, J. A.; VERDIN FILHO, A. C.; FERRÃO, M. A. G.; FERRÃO, R. G.; EUGÊNIO, M. H. A. Quality and Classification of Conilon Coffee. In: FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da; FERRÃO, M. A. G.; DE MUNER, L. H. (Org) **Conilon Coffee**. 3.ed. Vitória: Incaper, 2019. p.685-729. Disponível em: <<https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/123456789/3514/1/book-conilon-coffee-3rd-edition-2019-Incaper.pdf>> Acessado em 12/08/2019.
- GOMES, G. C. Efeito do clima, variedades, tratos agrônômicos, e colheita na qualidade do café colombiano. In: SALVA, T. J. G.; GUERREIRO FILHO, O.; THOMAZIELLO, R. A.; FAZUOLI, L. C. (Org.). Cafés de qualidade: aspectos tecnológicos, científicos e comerciais. Campinas SP: Instituto Agrônômico, v. 1, p. 28-49, 2007.
- LAMBOT, C.; CROUZILLAT, D.; FONSECA, A. F. A. da; LELOUP, V.; BROUN, P.; PETIARD, V.; FERRÃO, M. A. G.; FERRÃO, R. G. Evaluation of conilons for genetic diversity, cup quality and biochemical composition. In: 22nd International Conference on Coffee Science, 2008
- LINGLE, T. R. *The Coffee Cupper's Handbook: Systematic Guide to the Sensory Evaluation of Coffee's Flavor*, 4 ed., 2011, Long Beach Californian, 66 p.
- LIMA FILHO, T; LUCIA, S. M. D; SARAIVA, S. H; LEITE,S.T. Qualidade sensorial e físico-química dos cafés arábica e Conilon. Enciclopédia biosfera. Centro Científico Conhecer. Goiânia, v.9, n.16, p. 1887- 1901. 2013a.
- RIBEYRE, F. Reconhecendo a qualidade do café robusta. In: SALVA, T. J. G; GUERREIRO FILHO, O.; THOMAZIELLO, R. A. FAZUOLI, L. C. Cafés de qualidade: aspectos tecnológicos, científicos e comerciais. Campinas SP: Instituto Agrônômico, p. 371–387, 2007.
- SALVA, T.J.G.; LIMA, V.B. A composição química do café e as características da bebida e do grão. *O Agrônomo*, Campinas, v.59, n.1, p.57-59, 2007.
- SILVA, J. S.; VERDIN FILHO, A. C.; MORELI, A. P.; FONSECA, A. F. A. da; FERRÃO, R. G.; FERRÃO, M. A. G.; VOLPI, P. S. Conilon Coffee Harvesting and Post-Harvesting. In: FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da; FERRÃO, M. A. G.; DE MUNER, L. H. (Org). **Conilon Coffee**. 3.ed. Vitória: Incaper, 2019. p.611 - 626. Disponível em: <<https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/123456789/3514/1/book-conilon-coffee-3rd-edition-2019-Incaper.pdf>> Acessado em 12/08/2019.