

QUALIDADE FÍSICA E SENSORIAL DE CULTIVARES DE *Coffea arabica* PARA PRODUÇÃO DE CAFÉS ESPECIAIS NO ESTADO DE SÃO PAULO¹

Gerson Silva Giomo²; Flávio Meira Borém³; Luiz Carlos Fazuoli⁴; Júlio César Mistro⁵; Luisa Pereira Figueiredo⁶; Fabiana Carmanini Ribeiro⁷; Marcos Rodrigues Bernardi⁸

¹ Trabalho financiado com recursos do Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café e com o apoio da Fazenda Recreio Estate Coffee

² Pesquisador Científico, D. Sc., Instituto Agrônomo, Centro de Café, Campinas-SP, gsgiomo@iac.sp.gov.br

³ Professor Associado, D. Sc., Universidade Federal de Lavras, Depto de Engenharia, Lavras-MG, flavioborem@ufla.br

⁴ Pesquisador Científico, M. Sc., Instituto Agrônomo, Centro de Café, Campinas-SP, mistroj@iac.sp.gov.br

⁵ Pesquisador Científico, D. Sc., Instituto Agrônomo, Centro de Café, Campinas-SP, fazuoli@iac.sp.gov.br

⁶ Doutoranda em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, lupefi@gmail.com

⁷ Doutoranda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Lavras, fabianacarmanini@yahoo.com.br

⁸ Bolsista, BS, Instituto Agrônomo, Centro de Café, Campinas-SP, marcosrbbr@gmail.com

RESUMO: No mercado de cafés especiais são mais valorizados os cafés que apresentem elevada qualidade física e sensorial, e que possuam perfil sensorial equilibrado e atributos qualitativos distintos dos demais cafés, principalmente em termos de aroma, sabor, acidez e corpo. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade física e sensorial de cultivares de café arábica visando identificar genótipos promissores para a produção de cafés especiais no Estado de São Paulo. Foram avaliados 18 genótipos de *Coffea arabica* L., incluindo linhagens de Bourbon Amarelo, Bourbon Vermelho, Caturra Amarelo, Caturra Vermelho, Mundo Novo, Mundo Novo Amarelo e Catuaí Vermelho. O experimento foi conduzido na Fazenda Recreio Estate Coffee em São Sebastião da Gramma-SP, em delineamento estatístico de blocos ao acaso com 3 repetições. Frutos maduros colhidos nas colheitas de 2009 e 2010 foram processados por via semi-úmida (cereja descascado) e secados ao sol em terreiro suspenso até os grãos atingirem teor de água de 11% (b.u.). Os cafés foram classificados em peneiras com perfurações circulares de 19, 18, 17 e 16/64 avos de polegada e após eliminação de grãos defeituosos foram submetidos à análise sensorial conforme o protocolo da Specialty Coffee Association of America (SCAA), avaliando-se o perfil sensorial e a qualidade da bebida do café. Os resultados obtidos permitem concluir que: a) há diferenças entre cultivares de *C. arabica* e linhagens de Bourbon para a qualidade física e sensorial; b) genótipos superiores de Bourbon poderão ser selecionados para maior tamanho de grãos; c) a seleção de genótipos superiores de *C. arabica* para a produção de cafés especiais deve ser feita prioritariamente com base em atributos sensoriais; d) em linhagens de Bourbon Amarelo, as melhores características físicas dos grãos não se associam, obrigatoriamente, à melhor qualidade da bebida; e) o cultivar Mundo Novo IAC 502/9 apresentou potencial qualitativo, físico e sensorial, compatível com os melhores Bourbons Amarelos.

Palavras-Chave: *Coffea arabica*, cultivares, Bourbon, cafés especiais, qualidade física, qualidade de bebida.

PHYSICAL AND SENSORY QUALITY OF *Coffea arabica* VARIETIES FOR SPECIALTY COFFEE PRODUCTION IN SAO PAULO ESTATE

ABSTRACT: In the specialty coffee market are preferred coffees that present good physical characteristics and better beverage quality with distinctive sensory profile, emphasizing the aroma, flavour, sweetness, acidity and body. The objective of this work was to evaluate the coffee beans physical characteristics and sensory quality of arabica coffee varieties aiming to identify promissory genotypes for specialty coffee production in Sao Paulo Estate. It was analyzed 18 *Coffea arabica* genotypes, including Yellow Bourbon, Red Bourbon, Yellow Caturra, Red Caturra, Mundo Novo and Catuaí selections. The experiment was carried out in Sao Sebastiao da Gramma, Sao Paulo Estate in the 2009 and 2010 harvests using the randomized completely blocks design with three replications. Ripe coffee fruits were prepared by the semi-washed processing and the parchment coffees were sun dried over screen table until the grain reached moisture content of 11% (w.b.). After hulling the coffee beans were classified by size in several screens with circular perforations of 19, 18, 17 and 16/64 inches. Coffee samples without defective coffee beans were submitted to sensory analyses according to Specialty Coffee Association of America (SCAA) procedures. The results showed that: a) there are physical and sensory quality differences among *C. arabica* varieties and Bourbon genotypes; b) better Bourbon genotypes could be selected for high yield of large beans; c) aiming to improve the coffee quality for specialty coffees production new selections of *C. arabica* should be done with priority by sensory attributes; d) among Yellow Bourbon genotypes the better beans physical characteristics don't have obligatorily correspondence with sensory quality; e) the Mundo Novo IAC 502/9 showed physical and sensory quality similar to the best Yellow Bourbons.

Key Words: *Coffea arabica*, Bourbon variety, specialty coffees, physical quality, beverage quality.

INTRODUÇÃO

O tamanho do grão é uma característica física de grande importância para a classificação do café durante o beneficiamento e formação de lotes homogêneos. Ainda que não haja comprovação científica do seu efeito na qualidade da bebida, no mercado os grãos graúdos são associados aos cafés de melhor qualidade e de maior preço. A bebida é o fator mais importante na determinação da qualidade e do preço do café (Agwanda et al., 2003), pois engloba os principais atributos sensoriais que determinam a aceitação ou preferência pelo café, como aroma, sabor, doçura, amargor, acidez e corpo, dentre outros. Segundo Krug (1940) a bebida mole representa o tipo fundamental de bebida para a espécie *Coffea arabica* L., sendo consideradas anormalidades quaisquer classificações inferiores a essa.

A qualidade da bebida do café é determinada principalmente pelo sabor e aroma formados durante a torração dos grãos, processo em que aproximadamente 300 compostos químicos presentes nos grãos crus originam aproximadamente 850 compostos nos grãos torrados (Flament, 2001). A presença desses compostos, muitos dos quais precursores do sabor e aroma do café depende de fatores genéticos, ambientais e tecnológicos (Alpizar & Bertrand, 2004). A análise sensorial é fundamental para determinar a qualidade da bebida do café, permitindo a percepção dos diversos atributos sensoriais que se manifestam após o processo de torra dos grãos, a partir dos componentes químicos e precursores do sabor e aroma presentes nos grãos crus.

Resultados de pesquisa apontam que a constituição genética da planta exerce efeito preponderante na definição dos atributos sensoriais e da qualidade da bebida do café, determinando a manifestação de precursores de sabor e aroma distintos entre diferentes genótipos. Segundo Salla (2009) há uma forte interferência da constituição genética na determinação do sabor e aroma. Assim, quando uma cultivar possui predisposição genética para manifestar sabores e aromas distintos, ainda que ocorram variações de intensidade em determinados atributos sensoriais, a cultivar continuará sendo reconhecida pelo seu sabor e aroma característico, inerente à sua própria constituição genética. De acordo com Giomo et al. (2010), aromas e sabores complementares, com nuances de chocolate, baunilha, caramelo, floral, avinhada e frutada, encontrados em algumas linhagens de Bourbon Amarelo e Caturra Vermelho, confirmam a alta qualidade sensorial dessas cultivares, indicando a possibilidade de seleção de genótipos superiores para a qualidade da bebida para atender a demanda do mercado de cafés especiais.

A avaliação sensorial proposta pela Specialty Coffee Association of America (SCAA) tem se destacado nos principais países envolvidos na comercialização de cafés especiais pela consistência que apresenta na discriminação da qualidade da bebida, tendo grande aceitação nos Estados Unidos, Japão e em países da América Central, Europa e África. De acordo com a escala de notas para avaliação sensorial de cafés especiais proposta pela SCAA, os cafés que recebem notas entre 80 e 84 pontos são considerados muito bons, sendo classificados como cafés *premium*. Os cafés com notas entre 75 e 79 pontos, embora tenham boa qualidade, não são classificados como cafés especiais (Coffee Quality Institute, 2009).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade física e sensorial de 18 cultivares de café arábica visando identificar as mais promissoras para a produção de cafés especiais no Estado de São Paulo.

MATERIAL E MÉTODOS

Os cafés foram obtidos em experimento de campo conduzido na Fazenda Recreio Estate Coffee, em São Sebastião da Grama-SP, nas colheitas de 2009 e 2010, e as avaliações sensoriais foram realizadas no Pólo de Tecnologia em Qualidade do Café da Universidade Federal de Lavras (UFLA), em Lavras-MG. Foram avaliadas diversas cultivares de *Coffea arabica* L. e linhagens de Bourbon, totalizando 18 tratamentos em delineamento de blocos casualizados com 3 repetições (Tabela 1).

Frutos colhidos maduros foram separados hidraulicamente por diferença de massa específica para a remoção de frutos bóias. As amostras de café cereja foram selecionadas manualmente, eliminando-se quaisquer frutos imaturos a fim de garantir a uniformidade da matéria prima quanto ao estágio de maturação. Os frutos maduros foram descascados mecanicamente e permaneceram com a mucilagem aderida ao pergaminho, obtendo-se o café cereja descascado. Em seguida foram submetidos à secagem ao sol em terreiro suspenso até os grãos atingirem teor de água de $11\% \pm 0,5\%$ (bu).

Após a secagem o café permaneceu em repouso por 30 dias em condições ambiente. Amostras de café de cada parcela experimental, correspondentes aos respectivos tratamentos, foram beneficiadas em descascador de amostras e em seguida classificadas em peneiras com crivos circulares de 16, 17, 18 e 19/64 avos de polegada (Brasil, 2003). Após catação manual foram descartados quaisquer grãos defeituosos antes de realizar a análise sensorial.

A análise sensorial do café foi realizada em painéis sensoriais constituídos por Juízes Certificados de Cafés Especiais credenciados pela SCAA, utilizando o protocolo de análise sensorial elaborado a partir da metodologia de análise proposta por Lingle (1986) para avaliação de cafés especiais. Nesta avaliação foram atribuídas notas no intervalo de 6 a 10 pontos para aroma, sabor, acidez, corpo, sabor residual, equilíbrio e impressão global.

Em cada painel sensorial foram avaliadas cinco xícaras representativas de cada unidade experimental, realizando-se uma sessão de análise para cada repetição dos respectivos tratamentos. Uniformidade, ausência de

defeitos e doçura foram avaliados quantitativamente, atribuindo-se 2 pontos a cada xícara que se apresentava uniforme, sem defeitos e com doçura mínima aceitável conforme o protocolo de análise utilizado.

A torra dos grãos foi moderadamente leve, com coloração correspondente a 58 pontos da escala Agtron para o grão inteiro e 63 pontos para o grão moído. Para garantir uniformidade na torração e ponto de torra ideal foram utilizadas amostras de 100 gramas de grãos classificados em peneira 16 e acima, sem grãos mocas e grãos defeituosos, com monitoramento da temperatura, tempo de torra (entre 8 e 12 minutos) e a cor dos grãos ao final da torra.

As notas finais da análise sensorial foram constituídas pela soma das notas médias de todos os atributos. Os dados obtidos na classificação em peneiras e na análise sensorial foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. As análises estatísticas foram realizadas pelo programa Genes – aplicativo computacional em genética e estatística (Cruz, 2001).

Tabela 1 – Identificação e procedência dos tratamentos/cultivares de *Coffea arabica* L. avaliados em São Sebastião da Gramma-SP, nas colheitas de 2009 e 2010

Trat	Cultivar	BA	Procedência
1	Bourbon Amarelo EM	BA EM	Epamig – Machado/MG
2	Mundo Novo IAC 502/9	MN 502/9	Epamig – Machado/MG
3	Catuai Vermelho IAC 144	CV 144	Epamig – Machado/MG
4	Bourbon Vermelho PV	BV PV	Procafé – Varginha/MG
5	Bourbon Vermelho (VD) FSJB	BV FSJB	Faz. São João Batista – Campos Altos/MG
6	Bourbon Amarelo FB	BA FB	Faz. Betânia – Santo Antonio do Amparo/MG
7	Bourbon Amarelo FD	BA FD	Faz. Datterra – Patrocínio/MG
8	Bourbon Amarelo IAC LCJ 9	BA LCJ 9	Chebabi – Monte Mor/SP
9	Bourbon Amarelo FC	BA FC	Faz. Castro – Carmo de Minas/MG
10	Bourbon Amarelo FN	BA FN	Faz. Nogueira – Carmo de Minas/MG
11	Bourbon Amarelo FP	BA FP	Faz. Paixão – Carmo de Minas/MG
12	Bourbon Italiano FMA	BI FMA	Faz. Monte Alegre – Alfenas/MG
13	Bourbon Trigo FMA	BT FMA	Faz. Monte Alegre – Alfenas/MG
14	Bourbon Limoeiro FMA	BL FMA	Faz. Monte Alegre – Alfenas/MG
15	Bourbon Amarelo FS	BA FS	Faz. Samambaia – Santo Antonio do Amparo/MG
16	Mundo Novo Amarelo FMD	MNA FMD	Faz. Monte Deste/SP Coleção IAC
17	Caturra Amarelo IAC 476	CtA 476	IAC – Campinas/SP
18	Caturra Vermelho IAC 477	CtV 477	IAC – Campinas/SP

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios obtidos na classificação de grãos em peneiras e na análise sensorial são apresentados na tabela 2. Nota-se que houve efeito significativo dos tratamentos/genótipos no tamanho dos grãos, conforme pode ser observado na retenção de grãos na peneira 19 e na somatória das peneiras 18, 17 e 16, tanto para cada ano isoladamente como para a média dos dois anos. Não houve efeito significativo para a interação entre tratamentos e anos, indicando que a seleção com base na média de dois anos poderia ser realizada, haja vista que não houve muitas alterações nas posições dos genótipos durante os dois anos.

Pelo teste de médias, nota-se a formação de dois grupos distintos para os grãos retidos na peneira 19 e nas peneiras 18+17+16, na média das duas colheitas. No primeiro grupo os tratamentos 10 (Bourbon Amarelo FN) e 11 (Bourbon Amarelo FP), ambos procedentes de Carmo de Minas-MG, apresentaram as maiores quantidades de grãos graúdos retidos na peneira 19, significativamente superior à retenção de grãos dos demais tratamentos que constituíram o segundo grupo. Conseqüentemente, esses dois tratamentos também se destacaram dos demais na somatória das peneiras 18, 17 e 16, apresentando retenção de grãos nessas peneiras significativamente inferior a dos demais tratamentos.

É interessante destacar que os tratamentos 10 e 11 apresentaram também elevada quantidade de grãos chatos graúdos (correspondente à somatória dos grãos retidos em todas as peneiras), respectivamente 97% e 91%, o que é de grande interesse para a seleção de novas linhagens de Bourbon com melhores características dos grãos para a produção de cafés especiais. Também, nota-se que de um ano para outro apenas dois genótipos (T10 e T13) apresentaram variação significativa na porcentagem de retenção de grãos nas peneiras 18+17+16, indicando que essa variável pode ser predominantemente condicionada pela constituição genética da planta. Portanto, para genótipos avaliados em um mesmo ambiente essa variável pode ser considerada um importante critério de seleção para a qualidade dos grãos.

Quanto à avaliação sensorial, nota-se que houve efeito significativo das cultivares somente na colheita de 2010. Pelo teste de médias observa-se a formação de dois grupos distintos para a nota global da bebida (nota SCAA), sendo o

primeiro grupo formado pelos tratamentos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14 e 15 com nota acima de 80 pontos, e o segundo pelos tratamentos 11, 13, 16, 17 e 18 com notas inferiores a 80 pontos.

Como no mercado são considerados especiais os cafés que apresentam nota mínima de 80 pontos SCAA, observa-se que somente os cafés do primeiro grupo estariam aptos a serem comercializados como cafés especiais e com maior valor agregado que os cafés comuns. Quatro linhagens de Bourbon Amarelo (T1, T6, T7 e T14) e uma de Mundo Novo (T2) apresentaram numericamente as maiores notas na análise sensorial, superiores a 82 pontos, indicando elevado potencial para a qualidade da bebida e produção de cafés especiais. As cultivares T2, T7 e T10 apresentaram as maiores notas na média das duas colheitas. De um ano para o outro, nota-se variação significativa na nota sensorial dos tratamentos 1, 11, 13 e 18, indicando desempenho positivo para o tratamento 1 e negativo para os tratamentos 11, 13 e 18.

Ressalta-se que o tratamento 11, embora tenha apresentado uma das maiores produções de grãos chatos graúdos, foi o que apresentou a menor nota na análise sensorial (77 pontos) na colheita de 2010. Isso confirma as informações de Kathurima et al. (2009), que observaram que nem sempre os grãos mais bonitos e/ou mais graúdos apresentam a melhor qualidade de bebida. Esse fato revela, até certo ponto, que podem ser cometidos equívocos no melhoramento de cafeeiro arábica se a seleção para qualidade for feita apenas com base nas características físicas dos grãos. Portanto, a seleção de genótipos superiores para a produção de cafés especiais deve ser feita prioritariamente com base na qualidade sensorial do café, e depois com base no tamanho do grão.

Tabela 2 - Valores médios da porcentagem de retenção de grãos de 18 genótipos de *Coffea arabica* L. em peneiras com perfurações circulares de 19, 18, 17 e 16/64 avos de polegada. Dados referentes às colheitas de 2009 e 2010, São Sebastião da Gramma-SP

Trat	Cultivar	Peneira 19			Peneiras 18+17+16			Nota SCAA		
		2009	2010	Média	2009	2010	Média	2009	2010	Média
----- % -----										
1	BA EM	9.98 bA	5.01 bA	7.50 b	75.47 aA	80.58 aA	78.03 a	79.04 B	82.25 aA	80.65
2	MN 502/9	13.11 bA	11.18 bA	12.14 b	72.10 bA	73.86 aA	72.98 a	81.54 A	83.17 aA	82.35
3	CV 144	8.98 bA	13.17 bA	11.08 b	76.31 aA	73.38 aA	74.85 a	79.67 A	81.50 aA	80.58
4	BV PV	7.53 bA	9.32 bA	8.43 b	77.47 aA	75.37 aA	76.42 a	79.92 A	81.38 aA	80.65
5	BV FSJB	8.06 bA	10.44 bA	9.25 b	82.99 aA	75.78 aA	79.38 a	79.54 A	81.83 aA	80.69
6	BA FB	8.07 bA	7.85 bA	7.96 b	82.08 aA	78.71 aA	80.39 a	80.79 A	82.83 aA	81.81
7	BA FD	6.17 bA	12.86 bA	9.51 b	82.63 aA	76.51 aA	79.57 a	82.58 A	82.92 aA	82.75
8	BA LCJ 9	10.15 bA	8.22 bA	9.19 b	76.92 aA	79.51 aA	78.21 a	81.21 A	81.92 aA	81.56
9	BA FC	9.46 bA	8.67 bA	9.07 b	80.01 aA	78.98 aA	79.49 a	81.08 A	81.00 aA	81.04
10	BA FN	21.70 aB	32.71 aA	27.20 a	64.84 bA	55.14 bB	59.99 b	83.13 A	81.58 aA	82.35
11	BA FP	22.78 aA	29.04 aA	25.91 a	62.33 bA	57.86 bA	60.09 b	80.75 A	77.13 bB	78.94
12	BI FMA	8.07 bA	2.67 bA	5.37 b	74.93 aA	78.96 aA	76.95 a	81.83 A	80.83 aA	81.33
13	BT FMA	14.05 bA	3.18 bB	8.61 b	70.38 bB	80.30 aA	75.34 a	82.88 A	77.67 bB	80.27
14	BL FMA	11.36 bA	5.59 bA	8.47 b	73.99 aA	76.09 aA	75.04 a	80.00 A	82.08 aA	81.04
15	BA FS	10.14 bA	12.75 bA	11.45 b	79.22 aA	76.68 aA	77.95 a	81.83 A	81.42 aA	81.63
16	MNA FMD	8.57 bA	3.50 bA	6.03 b	81.55 aA	83.29 aA	82.42 a	81.29 A	79.50 bA	80.40
17	CtA 476	10.22 bA	4.75 bA	7.49 b	76.10 aA	77.14 aA	76.62 a	81.08 A	79.33 bA	80.21
18	CtV 477	18.27 aA	10.01 bB	14.14 b	68.76 bA	71.82 aA	70.29 a	83.58 A	78.25 bB	80.92
	Média	11.48	10.60	11.04	75.45	75.00	75.22	81.21	80.92	81.06
	F _{trat}	2.17*	9.32**	3.39**	3.11**	7.74**	4.61**	1.40 ^{ns}	4.74**	0.58 ^{ns}
	F _{amb}	-	-	0.41 ^{ns}	-	-	0.15 ^{ns}	-	-	0.23 ^{ns}
	F _{t x a}	-	-	1.59 ^{ns}	-	-	1.04 ^{ns}	-	-	4.10*
	CV (%)	49.17	43.49	44.29	7.74	6.06	6.24	2.32	1.78	2.19

* e ** = significativo pelo teste F a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, ^{ns} = não significativo.

Médias seguidas pelas mesmas letras, maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas, constituem grupos estatisticamente homogêneos pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Com base na nota sensorial média das duas safras, nota-se que apenas o tratamento 11 não pode ser considerado café especial. Esses resultados indicam que houve condições satisfatórias para a manifestação do potencial genético da espécie para a qualidade da bebida, conforme citado por Krug (1940). Também, considerando que todas as cultivares foram submetidas às mesmas condições ambientais, mesmo manejo da lavoura e mesmos procedimentos de processamento pós colheita, infere-se que as principais diferenças encontradas na qualidade do café sejam atribuídas primeiramente à constituição genética das plantas, corroborando as informações citadas em literatura (Salla, 2009).

A metodologia de análise sensorial utilizada foi adequada para a avaliação da qualidade de bebida do café, permitindo boa caracterização e distinção do perfil sensorial dos cafés produzidos por diferentes genótipos, constituindo uma ferramenta bastante útil para a pesquisa científica e tecnológica aplicada aos estudos do efeito de genótipos na qualidade da bebida. No entanto, considerando-se a importância dos atributos “uniformidade”, “doçura” e “ausência de defeitos” na expressão do sabor e na determinação do perfil sensorial do café, sugere-se que os mesmos sejam analisados quantitativa e qualitativamente, como realizado para os demais atributos, tendo em vista possibilitar análises estatísticas para esses atributos.

CONCLUSÕES

- a) Há diferenças entre cultivares de *C. arabica* e linhagens de Bourbon para a qualidade física e sensorial;
- b) Genótipos superiores de Bourbon Amarelo poderão ser selecionados para maior tamanho de grãos;
- c) A seleção de genótipos superiores de *C. arabica* para qualidade deve ser feita prioritariamente com base em atributos sensoriais do café;
- d) Em linhagens de Bourbon Amarelo, melhores características físicas dos grãos não se associam, obrigatoriamente, à melhor qualidade da bebida;
- e) A cultivar Mundo Novo IAC 502/9 apresentou potencial qualitativo, físico e sensorial, compatível com os melhores Bourbons Amarelos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fazenda Recreio Estate Coffee pela colaboração e empenho na condução do experimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGWANDA, C.O., BARADAT, P., ESKESS, A.B., CILAS, C., CHARRIER, A. Selection for bean and liquor qualities within related hybrids of arabica coffee in multi-local field trials. **Euphytica**, 131: 1-14. 2003.
- ALPIZAR, E.; BERTRAND, B. Incidence of elevation on chemical composition and beverage quality of coffee in Central America. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COFFEE SCIENCE, 20, 2004, Bangalore. **Proceedings...** Bangalore-India: ASIC, 2004. CD ROM.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 8, de 11 de Junho de 2003. Regulamento Técnico de Identidade e de Qualidade para a Classificação do Café Beneficiado Grão cru. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Brasília, DF, 13 jun. 2003. Seção 1, p. 22-29.
- COFFEE QUALITY INSTITUTE. **SCAA Roasting and Cupping Protocol**. Disponível em: http://www.coffeeinstitute.org/documents/SCAAroastingandCuppingProtocol_000.doc. Acesso em: 31 mar. 2009.
- CRUZ, C.D. Programa GENES: versão Windows. **Aplicativo computacional em genética e estatística**. Viçosa: Editora UFV, 2001, 648p.
- FLAMENT, I. **Coffee flavour chemistry**. England: J. Wiley, 2001, 424 p.
- GIOMO, G.S.; BORÉM, F.M.; FAZUOLI, L.C.; MISTRO, J.C. Beverage Quality Potential of Bourbon Selections for Specialty Coffee Production in Brazil. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COFFEE SCIENCE, 23, 2010 Bali. **Proceedings...** Bali-Indonésia: ASIC, 2010. CD-ROM.
- KATHURIMA, C.W.; GICHIMU, B.M.; KENJI, G.M.; MUHOHO, S.M.; BOULANGER, R. Evaluation of beverage quality and green bean physical characteristics of selected Arabica coffee genotypes in Kenya. **Afr. J. Food Sci.**, v. 3, n. 11, p. 365-371, 2009.
- KRUG, H.P. Cafés Duros. **Rev. Inst. Café**. n.159, p.636-638, 1940.
- LINGLE, T. R. **The coffee cupper's handbook: a systematic guide to the sensory evaluation of coffee's flavor**. 2ed. Washington, Coffee Development Group, 1986. 32 p.
- SALLA, M. H. **Influence of genotype, location and processing methods on the quality of coffee (*Coffea arabica* L.)**. 2009. 105f. Thesis (Master of Science) - Hawassa University, Hawassa, Ethiopia. 2009.