

ANÁLISE SENSORIAL DE DIFERENTES GENÓTIPOS DE BOURBON¹

André Dominghetti Ferreira², Gladyston Rodrigues Carvalho³, Alex Mendonça de Carvalho⁴, Ramiro Machado de Rezende⁵, João Paulo Felicori Carvalho⁴, Vinicius Teixeira de Andrade⁶, Diego Vilela Martins Junior⁷

¹Trabalho financiado pelo Consórcio Pesquisa Café, FAPEMIG e INCT/Café

²Pesquisador visitante, D.Sc., EPAMIG, Lavras – MG, agroadf@yahoo.com.br

³Pesquisador, D.Sc., EPAMIG, Lavras – MG, carvalho@epamig.ufla.br

⁴Doutorando em Fitotecnia, M.Sc., UFLA, Lavras – MG, carvalho.am@hotmail.com, jpfelicori@gmail.com

⁵Mestrando em Fitotecnia, UFLA, Lavras - MG ramiromr@globlo.com.

⁶Mestrando em Melhoramento genético, UFLA, Lavras – MG, viniciusandrade84@hotmail.com

⁷Graduando em agronomia, UFLA, Lavras – MG, diegovilela@yahoo.com.br

RESUMO: O consumo mundial de café tem sofrido pouca variação em termos de quantidade. No entanto, a busca por cafês de excelente qualidade tem crescido em larga escala, justificando o investimento em pesquisas nesta área. Dessa forma, os cafeicultores precisam atualizar as técnicas de produção, buscando reduzir custos e melhorar a qualidade do produto. O presente trabalho foi realizado com o objetivo de selecionar genótipos de Bourbon para a produção de cafês especiais. Foram instalados ensaios em duas regiões produtoras de café de Minas Gerais, utilizando 17 genótipos de Bourbon e mais três cultivares comerciais como testemunhas. Os experimentos foram instalados em blocos casualizados com 3 repetições e parcelas com 10 plantas. Os resultados obtidos permitem concluir que a pontuação final obtida pelos genótipos de Bourbon indica que possuem elevado potencial para a produção de cafês especiais, com destaque para o Bourbon Amarelo LCJ 9 (Instituto Agronômico de Campinas), Bourbon Amarelo (Fazenda Experimental da EPAMIG/Machado), Bourbon Amarelo FBJ e Bourbon Amarelo FBV.

Palavras-chave: Café. Análise sensorial. Qualidade.

SENSORY ANALYSIS OF DIFFERENT GENOTYPES OF BOURBON

ABSTRACT: World coffee consumption has had low variation in quantity terms. However, excellent quality coffee search has grown on a large scale, justifying research investment in this area. Thus, coffee farmers need to upgrade production techniques to reduce costs and improve quality product. This study was conducted with the objective of selecting genotypes of Bourbon for special coffee production. Experiments were installed in two coffee producing regions of Minas Gerais, using 17 Bourbon genotypes and three commercial cultivars as controls. The experiments were installed in randomized blocks with three replicates and 10 plants. The results showed that the final score obtained by Bourbon genotypes states that they have high potential to special coffee production, especially Bourbon Amarelo LCJ 9 (Instituto Agronômico de Campinas), Bourbon Amarelo (Fazenda Experimental da EPAMIG / Machado), Bourbon Amarelo FBJ and Bourbon Amarelo FBV.

Key words: Coffee. Sensory analysis. Quality.

INTRODUÇÃO

Para consolidação do sucesso econômico e da sustentabilidade das atividades cafeeiras, são fundamentais em um modelo tecnológico de produção, ações pontuais que contemplem em especial, a melhoria constante da qualidade do produto e a justa remuneração do mesmo. A tecnologia no sistema agroindustrial do café brasileiro aumentou na última década e concomitantemente, as exigências dos consumidores de produtos diferenciados.

A produção de cafês de qualidade associada ao baixo custo é fundamental para a sobrevivência do cafeicultor em períodos de baixa remuneração e para aumentar sua lucratividade em períodos de bons preços, possibilitando a melhoria da qualidade de vida dos cafeicultores, além de aumentar a competitividade dos “Cafês do Brasil” no mercado internacional.

O primeiro fator a influenciar a qualidade do café é a sua espécie, já que existem diferenças entre as espécies mais cultivadas em todo o mundo. As cultivares da espécie *C. arabica* apresentam bebida de qualidade superior, com mais aroma e sabor. Dentre estas, as cultivares do grupo Bourbon têm apresentado elevado potencial de qualidade de bebida nas regiões de melhor aptidão climática para o cultivo do cafeeiro, sendo, por isso, altamente valorizada nos mercados de cafês especiais.

A qualidade intrínseca da cultivar Bourbon, relacionada ao seu potencial genético para produzir café de excelente qualidade de bebida, é mundialmente conhecida, devido às suas características sensoriais diferenciadas, como elevada doçura natural, sabor achocolatado, aroma intenso e agradável acidez, sendo bastante utilizada para a produção de cafês especiais, em diversas regiões do mundo.

Outros fatores também estão associados à qualidade da bebida do café, destacando-se, entre eles a composição química do grão, determinada por fatores genéticos, ambientais e culturais; o processo de preparo e conservação do grão, assim como a torração e o preparo da infusão que modificam a constituição química do grão, modificação esta sempre relacionada à composição original do grão cru (CHAGAS, 2005).

Segundo Souza (2006), a qualidade final do café é resultado de uma série de fatores, em grande parte associados às condições agroecológicas e às decisões do produtor, tais como cultivar plantada, qualidade das terras de plantio, sistema de cultivo adotado, tipo de colheita e tipo de processamento pós-colheita.

O cafeeiro é cultivado em diversas regiões do estado de Minas Gerais (Sul de Minas, Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, Zona da Mata e Vale do Jequitinhonha), proporcionando receita, gerando empregos e fixando mão de obra no campo. Em virtude dessa amplitude de cultivo no estado e da diversidade de materiais cultivados, a interação genótipos por ambientes existe e, conseqüentemente, a qualidade do produto final é afetada por essa interação. Em qualquer lugar que os cafeeiros cresçam estão submetidos a estresses múltiplos que afetarão o seu desenvolvimento por meio de alterações no seu metabolismo e, conseqüentemente, na sua sobrevivência. E a intensidade da resposta ao estresse vai depender também do material genético ali plantado (LARCHER, 2000).

Enfim, as transformações na conjuntura econômica da cafeicultura têm resultado na necessidade de mudança, tanto na produção quanto na comercialização de cafês, com reflexos significativos na produção brasileira. Os consumidores têm se tornado mais exigentes, valorizando tipos especiais de café e o mercado mais competitivo, pela entrada de novos países produtores e exportadores. Sendo assim, para a sobrevivência da cafeicultura brasileira, é imprescindível que o Brasil siga o caminho da qualidade.

Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi identificar genótipos de cafeeiro Bourbon, cultivados em duas regiões do estado de Minas Gerais, visando identificar genótipos com capacidade de produção de cafês especiais.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados 20 genótipos de café (Quadro 1). Dezessete pertencentes ao grupo da cultivar Bourbon e obtidos em lavouras que tiveram seus produtos bem pontuados em concursos de qualidade de bebida, localizadas em fazendas tradicionais no cultivo do café. As outras três são amplamente cultivadas nas diferentes regiões do estado de Minas Gerais, utilizadas como controle dentro dos ensaios.

Os experimentos foram estabelecidos em campo nas duas principais regiões cafeeiras do estado, Sul de Minas e Alto Paranaíba (Tabela 1), de forma a representarem as condições de ambiente existentes nas regiões direcionadas para a produção de cafês finos.

Os experimentos foram instalados, em dezembro de 2005, no espaçamento de 3,5 x 0,8m. O presente trabalho foi desenvolvido durante os anos agrícolas 2007/2008, 2008/2009 e 2009/2010, compreendendo as três primeiras colheitas. Foram adotadas todas as práticas de manejo usualmente empregadas na cultura e a recomendação de adubação realizada conforme a 5ª Aproximação (RIBEIRO; GUIMARÃES; ALVAREZ, 1999).

Quadro 1 Relação de genótipos de Bourbon e de cultivares comerciais de cafeeiro avaliadas em experimentos nas regiões Sul e Alto Paranaíba de Minas Gerais. Epamig, 2010

Nº de ordem	Genótipo
01	Bourbon Amarelo LCJ 10 (Fazenda experimental da Epamig/Machado-MG)
02	Bourbon Amarelo FPRO
03	Bourbon Amarelo FBJ
04	Bourbon Amarelo FB
05	Bourbon Amarelo FBV
06	Bourbon Amarelo LCJ 9 (Instituto Agronômico de Campinas-SP)
07	Bourbon Amarelo FT
08	Bourbon Amarelo FSP
09	Bourbon Amarelo FC
10	Bourbon Amarelo FN
11	Bourbon Amarelo FP
12	Bourbon Amarelo FS
13	Bourbon Vermelho FPRO
14	Bourbon Vermelho FSJB
15	Bourbon Amarelo IFMA 01
16	Bourbon Amarelo TFMA 02
17	Bourbon Amarelo LFMA 03
18	Mundo Novo IAC 502/9
19	Catuaí Vermelho IAC 144
20	Icatú Amarelo IAC 3282

Tabela 1 Região geográfica, variáveis climáticas e caracterização dos locais de instalação dos experimentos no estado de Minas Gerais. Epamig, 2010

Município	CA	SAA	PTC	LAV	TP
Região	Alto Paranaíba	Sul de Minas	Alto Paranaíba	Sul de Minas	Sul de Minas
Altitude	1.230 m	1.050 m	966 m	950 m	905 m
Temperatura média	17,6°C	19,8°C	22°C	19,3°C	18°C
Precipitação média anual	1.830 mm	1.670 mm	1.620 mm	1.529 mm	1.545 mm
Latitude/longitude	19°41'46"S 46°59'33"N	20°56'47"S 44°55'08"O	18°56'38"S 46°59'33"N	21°14'43"S 44°59'59"O	21°20'50"S 45°28'23"O
Região cafeeira	Cerrado de Minas	Sul de Minas	Cerrado de Minas	Sul de Minas	Sul de Minas

CA=Campos Altos, SAA=Santo Antônio do Amparo, PTC=Patrocínio, LAV=Lavras, TP=Três Pontas.

A colheita foi manual e seletiva, tendo início quando a maioria dos frutos de cada parcela atingiu o estágio de maturação cereja.

Logo após a colheita de cada ano, realizou-se a separação dos frutos no estágio cereja dos frutos no estágio bóia que eventualmente caíram no pano de colheita por diferença de densidade, utilizando-se uma caixa d'água adaptada com um peneirão confeccionado com tela de arame com malha de 3,00 x 3,00 mm, sendo que após a separação de cada amostra foi realizada a limpeza dos instrumentos, evitando a contaminação dos diferentes materiais. Após a separação hidráulica, as amostras foram descascadas em um descascador de café, separando, por fim, algum fruto verde que eventualmente tenha permanecido na amostra, obtendo, dessa forma, 7 litros de café cereja descascado. As amostras descascadas foram distribuídas uniformemente em peneiras (com moldura de madeira e tela com malha de 2,00 x 1,00 mm, fabricada em fios de polietileno) de 1 m², dispostas em terreiro pavimentado, onde foram secas até o café atingir cerca de 11% a 12% de umidade (b.u.). Após a secagem, as amostras foram beneficiadas e preparadas para a realização da análise sensorial.

A avaliação dos atributos sensoriais foi realizada por profissionais pertencentes à Associação Brasileira de Cafês Especiais (BSCA). A metodologia utilizada na avaliação sensorial foi a mesma do Cup of Excellence (CoE), de 1997, na qual cada atributo (bebida limpa, doçura, acidez, corpo, sabor, sabor remanescente, balanço ou equilíbrio e nota geral) recebeu uma nota de 0 a 8, de acordo com a intensidade que apresentaram nas amostras, sendo, por isso, mais objetiva que a "prova de xícara" convencional. A somatória das notas correspondeu à classificação final da bebida. Cada amostra começou com uma pontuação pré-estabelecida de 36 pontos, à qual foram incorporadas as notas de cada atributo, sendo classificadas como café especial aquelas que apresentaram pontuação superior a 80 (BSCA, 2007).

Os experimentos foram instalados utilizando-se o delineamento de blocos casualizados, com três repetições. Cada parcela foi constituída por dez plantas, sendo avaliadas apenas as oito centrais.

Foi realizada análise de variância conjunta dos cinco locais utilizando-se os anos de avaliação como repetição. A análise foi realizada após a constatação da homogeneidade das variâncias, por meio do teste de Hartley, como sugerido por Ramalho, Ferreira e Oliveira (2000). Posteriormente, as médias foram comparadas pelo teste de Scott Knott, a 5% de probabilidade, utilizando-se o software SISVAR (FERREIRA, 2008).

Utilizou-se o seguinte modelo para análise conjunta, considerando como fixo o efeito de locais e os demais aleatórios:

$$Y_{ij} = m + p_i + a_l + b_{j(l)} + (pa)_{il} + e_{(l)ij}$$

em que

Y_{ij} : valor médio da progênie i , do local l , no bloco j ;

m : média geral

p_i : efeito da progênie i ($i = 1, 2, \dots, I$);

a_l : efeito do local l ($l = 1, 2, \dots, L$);

$b_{j(l)}$: efeito do bloco j dentro do local l ($j = 1, 2, \dots, J$);

$(pa)_{il}$: efeito da interação da progênie i com o local l ;

$e_{(l)ij}$: efeito do erro experimental médio.

Para a análise multivariada dos dados, utilizou-se o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \delta_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

em que

Y_{ijk} : valor médio da progênie i , no bloco j , na colheita k ;

μ : vetor de constantes do modelo linear multivariado;

α_i : vetor de efeitos do i -ésimo nível do fator A dado por $\alpha_i = [\alpha_{i1}, \dots, \alpha_{i\ell}, \dots, \alpha_{ip}]^T$;

β_j : vetor de efeitos do j -ésimo nível do fator B dado por $\beta_j = [\beta_{j1}, \dots, \beta_{j\ell}, \dots, \beta_{jp}]^T$;
 δ_{ij} : vetor de efeitos da interação entre o i -ésimo nível do fator A e j -ésimo nível do fator B dado por $\delta_{ij} = [\delta_{ij1}, \dots, \delta_{ij\ell}, \dots, \delta_{ijp}]^T$;
 ϵ_{ijk} : vetor de efeitos do erro experimental não observável correspondente a observação Y_{ijk} com distribuição normal p -variada com vetor de médias $\mathbf{0}$ e covariância comum Σ .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Devido ao fato da análise sensorial agrupar um grande número de atributos, procedeu-se a utilização da análise multivariada pelo método das variáveis canônicas, que facilita a identificação de genótipos mais similares em gráficos de dispersão bidimensional, simplificando a interpretação dos resultados.

Na Tabela 2 são apresentadas as importâncias relativas dos caracteres nas variáveis canônicas. Verifica-se que o estudo da nota geral foi o que mais contribuiu para a primeira variável canônica, enquanto o gosto remanescente e a nota geral foram as variáveis de maior expressão na segunda variável canônica, ou seja, estes caracteres foram determinantes para a caracterização dos grupos de melhor qualidade.

Tabela 2 Importância relativa dos caracteres estudados nas variáveis canônicas (VC) de 20 genótipos de cafeeiro. Epamig, 2010

Variáveis	VC ₁	VC ₂
Bebida limpa	-0,1626296	-0,0946852
Doçura	-0,0124144	-0,3984255
Acidez	-0,076462	-0,6667834
Corpo	-0,4461833	-0,4407339
Sabor	-0,2030832	-0,2081448
Gosto remanescente	-0,3118504	0,959732
Balanço	-0,3111047	-0,3974446
Geral	-0,3388847	-0,2563484
Nota geral	2,18497	0,9408011

Na Tabela 3 é apresentado o resultado do agrupamento de genótipos com base nas distâncias de Mahalanobis obtidas a partir de análise multivariada pelo método de Tocher envolvendo os nove caracteres estudados.

A formação dos grupos é em função da similaridade apresentada pelos genótipos. Dessa forma, verifica-se a formação de seis grupos distintos de genótipos e o maior grupo contempla nove genótipos mais similares entre si.

Tabela 3 Agrupamento genético dos genótipos com base na distância de Mahalanobis e método multivariado mutuamente exclusivo de Tocher. Epamig, 2010

Grupo	Genótipos
I	15, 17, 16, 18, 11, 19
II	1, 5, 8, 9, 4, 2, 12, 13, 3
III	14, 20
IV	10
V	7
VI	6

Na Figura 1 é apresentada a dispersão gráfica dos 20 genótipos de *Coffea arabica* estudados, em relação à primeira e à segunda variável canônica obtidas com base em 9 variáveis estudadas. Genótipos localizados mais à direita e na parte superior do gráfico apresentaram maiores notas na análise sensorial.

A análise das duas primeiras variáveis canônicas permitiu discriminar os genótipos em seis grupos, em que o grupo VI (Tabela 3), constituído apenas pelo genótipo 6 (Bourbon Amarelo LCJ 9- Instituto Agrônomo de Campinas), apresentou os maiores valores dos atributos estudados em relação aos genótipos dos demais grupos.

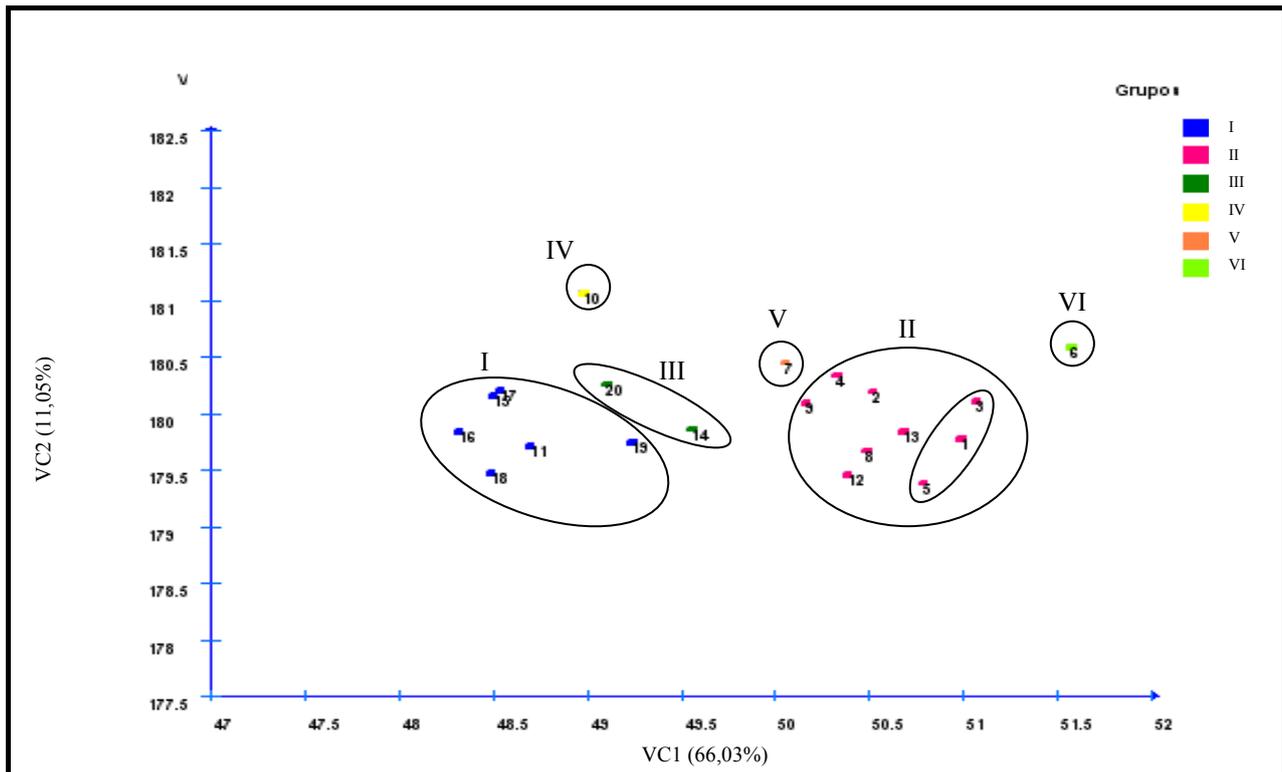


Figura 1 Dispersão gráfica de 20 genótipos de *Coffea arabica* L., em relação à primeira (VC1) e à segunda (VC2) variáveis canônicas obtidas com base em nove caracteres

A análise gráfica permite destacar os genótipos com maior potencial para a produção de cafês especiais, tendo os genótipos constituintes dos grupos II, V e VI sido os que apresentaram maior nota final, com destaque para o genótipo 6 (Bourbon Amarelo LCJ 9 – Instituto Agrônomo de Campinas), indicando a capacidade de produção de cafês de excelente qualidade independente do local de cultivo, e que provavelmente alcançará preços mais elevados por ocasião da comercialização. O genótipos 1 (Bourbon Amarelo Fazenda experimental EPAMIG/Machado), 3 (Bourbon Amarelo FBJ) e 5 (Bourbon Amarelo FBV) se destacam dentro do grupo II, que apesar da nota geral não ter sido estatisticamente diferente dos demais, a pontuação no momento da comercialização irá proporcionar um ágio em relação aos demais. Os dados encontrados no presente trabalho corroboram os de Figueiredo (2010), que detectou maior capacidade de alguns genótipos de Bourbon para a produção de cafês especiais. Também Pereira (2008) destacou a cultivar Bourbon Vermelho entre as 21 cultivares de café arábica estudadas para a produção de cafês especiais.

CONCLUSÕES

A pontuação final obtida pelos genótipos de Bourbon indica que têm elevado potencial para a produção de cafês especiais, com destaque para o Bourbon Amarelo LCJ 9 (Instituto Agrônomo de Campinas), Bourbon Amarelo (Fazenda Experimental da EPAMIG/Machado), Bourbon Amarelo FBJ e Bourbon Amarelo FBV.

AGRADECIMENTOS

À FAPEMIG pelo apoio financeiro para participação no VII Simpósio de Pesquisa dos Cafês do Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAZIL SPECIALITY COFFEE ASSOCIATION – BSCA. **Cafês especiais**. 2008. Disponível em: <http://bsca.com.br>. Acesso em: novembro 2007.

CHAGAS, Sílvio Júlio de Rezende; MALTA, Marcelo Ribeiro e PEREIRA, Rosemary Gualberto Fonseca Alvarenga. Potencial da região sul de Minas Gerais para a produção de cafês especiais (I - Atividade da polifenoloxidase, condutividade elétrica e lixiviação de potássio). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, 2005, vol.29, n.3, p. 590-597.

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

FIGUEIREDO, L.P. **Perfil sensorial e químico de genótipos de cafeeiro Bourbon de diferentes origens geográficas.** 2010 81 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) –Universidade Federal de Lavras, Lavras.

LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal.** Ed. Rima. São Carlos-SP. 531 p. 2000.

PEREIRA, M.C. **Características químicas, físico-químicas e sensorial de genótipos de grãos de café (*Coffea arabica* L.).** 2008. 101 p. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos). Universidade Federal de Lavras, Lavras.

RAMALHO, M.A.P.; FERREIRA, D.F.; OLIVEIRA, A.C. de. **A experimentação em genética e melhoramento de plantas.** Lavras: UFLA, 2000. 326 p.

RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ, V.V.H. (Ed.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação.** Viçosa, MG: CFSEMG, 1999. 359 p.

SOUZA, M.C.M. de. **Cafés sustentáveis e denominação de origem: a certificação de qualidade na diferenciação de cafés orgânicos, sombreados e solidários.** 2006. 192p. Tese (Doutorado em Administração). Universidade de São Paulo, São Paulo.