

Caracterização Agronômica e Sensorial de Diferentes Genótipos de Bourbon Visando à Produção de Cafés



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Café
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
2

Caracterização Agronômica e Sensorial
de Diferentes Genótipos de Bourbon
Visando à Produção de Cafés Especiais

André Dominghetti Ferreira
Gladyston Rodrigues Carvalho
Denis Henrique Silva Nadaleti

Embrapa Café
Brasília, DF
2021

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Café
Parque Estação Biológica (PqEB)
Av. W3 Norte (final), Ed. Sede
CEP: 70770-901, Brasília, DF
Fone: +55 (61) 3448-4378 / 4010
Fax: +55 (61) 3448-1797
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações da Embrapa Café

Presidente
Lucas Tadeu Ferreira

Vice-Presidente
Jamilsen de Freitas Santos

Secretária-Executiva
Adriana Maria Silva Macedo

Membros
Anísio José Diniz, Carlos Henrique Siqueira de Carvalho, Helena Maria Ramos Alves, Lucilene Maria de Andrade, Mauricio Sergio Zacarias, Milene Alves de Figueiredo Carvalho, Omar Cruz Rocha, Rogério Novais Teixeira, Roseane Pereira Villela.

Supervisão editorial
Adriana Maria Silva Macedo

Revisão de texto
Jane Baptistone de Araújo

Normalização bibliográfica
Iara Del Fiaco Rocha

Tratamento das ilustrações
Thiago Farah Cavaton

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Thiago Farah Cavaton

Foto da capa
Denis Henrique Silva Nadaleti

1ª edição
Publicação digital (2021)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Café

Ferreira, André Dominghetti.

Caracterização agrônômica e sensorial de diferentes genótipos de Bourbon visando à produção de cafés especiais / André Dominghetti Ferreira, Gladyston Rodrigues Carvalho, Denis Henrique Silva Nadaleti. – Brasília, DF : Embrapa Café, 2021.

PDF (40 p.). – (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Café, ISSN 2237-9738 ; 2)

1. Cafeicultura. 2. Características agrônômicas. 3. Análise organoléptica. 4. Controle de qualidade. I. Carvalho, Gladyston Rodrigues. II. Nadaleti, Denis Henrique Silva. III. Título. IV. Série. V. Embrapa Café.

CDD 633.73

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução.....	8
Material e Métodos	9
Resultados e Discussão	14
Conclusões.....	38
Referências	39

Caracterização Agronômica e Sensorial de Diferentes Genótipos de Bourbon Visando à Produção de Cafés Especiais

André Dominghetti Ferreira¹
Gladyston Rodrigues Carvalho²
Denis Henrique Silva Nadaleti³

Resumo – O consumo mundial de café tem sofrido pouca variação quanto à quantidade, no entanto a busca por cafés de excelente qualidade tem crescido em larga escala, o que justifica 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 teve por objetivo avaliar o potencial produtivo e a qualidade da bebida de diferentes genótipos de Bourbon no estado de Minas Gerais, visando à produção de cafés especiais. Foram instalados ensaios em duas das principais regiões produtoras de café de Minas Gerais, nos quais foram utilizados 17 genótipos de Bourbon e mais três cultivares comerciais como testemunha. Os experimentos foram instalados em blocos casualizados com três repetições e parcelas com dez plantas. Os resultados obtidos permitem concluir que a produtividade dos genótipos estudados foi intensamente influenciada pelo local de cultivo. Em Campos Altos, apenas os materiais genéticos Bourbon Amarelo LCJ 10, Bourbon Amarelo das fazendas Nogueira e Samambaia, Bourbon Trigo e Bourbon Limoeiro apresentaram produtividade acima da média nacional. Nas outras localidades, as produtividades dos genótipos estudados foram superiores à média nacional, exceto o Bourbon Amarelo da Fazenda Betânia no experimento em Lavras. De modo geral, para vigor vegetativo, houve superioridade das cultivares Mundo Novo IAC 502/9 e Catuaí Vermelho IAC 144 sobre os demais genótipos na região do Alto Paranaíba, no entanto, para a região do Sul de Minas, não foi detecta-

¹ Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Café, Brasília, DF

² Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Epamig, Lavras, MG

³ Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador do INCT Café, Lavras, MG

da tal diferença. A análise sensorial nos permite afirmar que os genótipos que apresentaram potencial para elevadas produtividades e para a produção de cafés especiais nas duas regiões estudadas foram apenas os seguintes: Bourbon Amarelo proveniente da Fazenda Castro, da Fazenda Samambaia, do Campo Experimental Epamig de Machado e do Instituto Agrônômico de Campinas; o Bourbon Trigo; o Bourbon Limoeiro; e o LCJ 10.

Termos para indexação: Análise sensorial, qualidade, produtividade.

Agronomic and Sensory Characterization of Different Bourbon Genotypes for Specialty Coffees Production

Abstract – Global coffee consumption did not shift much in terms of quantity, however, demand for prime coffee has grown on a large scale in recent years, encouraging more research investments in this area. Thus, coffee farmers need to update production techniques, seeking to reduce costs and improve product quality. This work aimed to evaluate yield potential and beverage quality for different Bourbon genotypes grown as special coffees in the Brazilian state of Minas Gerais. Trials were conducted in two of the main coffee producing areas of Minas Gerais, where 17 Bourbon genotypes and three commercial cultivars that served as control were used. Experimental design was randomized blocks with three replications and plots with ten plants each. Results show that yields were highly influenced by location. In Campos Altos, only Bourbon Amarelo LCJ 10, Bourbon Amarelo from Nogueira and Samambaia farms, Bourbon Trigo and Bourbon Limoeiro yielded above the Brazilian average. In other locations, genotype yields were higher than the Brazilian average, except for Bourbon Amarelo from Betânia Farm, located in Lavras. In general, for vegetative vigor, Mundo Novo IAC 502/9 and Catuaí Vermelho IAC 144 were superior cultivars as compared to other genotypes in Alto Paranaíba. However, in locations in the Southern region of Minas Gerais, no such difference was observed. Sensory analysis shows that only the following genotypes have potential for high productivity and prime coffee production in the two regions studied: Bourbon Amarelo from Castro and Samambaia farms, Campo Experimental Epamig in Machado and Instituto Agronômico de Campinas; Bourbon Trigo, Bourbon Limoeiro and Bourbon Amarelo LCJ 10.

Index terms: Sensory analysis, quality, productivity.

Introdução

A qualidade dos cafés produzidos atualmente é um dos mais importantes instrumentos que as empresas rurais e organizações dispõem para ingressar no mercado de cafés especiais, que proporciona melhor rentabilidade. Os cafeicultores estão cada vez mais conscientes de que suas propriedades cafeeiras devem ser consideradas como empresas, que abrangem dinamismo, desenvolvimento, desafios e expansão, procurando redução de custos e perdas, adequação e implantação de tecnologias que reflitam em qualidade no produto final.

Para que se possa realizar um programa de qualidade na cafeicultura, é de fundamental importância o conhecimento das características tecnológicas das propriedades envolvidas, os procedimentos adotados pelos produtores, bem como a qualidade do café produzido e os meios adequados e seguros de avaliação dessa qualidade.

Enquanto o consumo mundial de café apresenta uma pequena taxa de crescimento, a participação no mercado dos cafés especiais cresce em larga escala. Esses resultados, que nada mais são do que o reflexo do perfil do novo consumidor de café, valorizam a qualidade e demonstram disposição em pagar por ela, hábito do qual os norte-americanos e os europeus são os principais entusiastas.

Apesar dos grandes problemas enfrentados neste âmbito, o Brasil tem condições de oferecer quantidades expressivas de café com qualidade e com garantia de origem no mercado internacional, atendendo as exigências do consumidor final. Uma das possibilidades de produzir cafés especiais para atender aos mais exigentes mercados consumidores é o cultivo do Bourbon, cultivar que apresenta, no âmbito mundial, o maior potencial para produção de cafés especiais e tem despertado novamente o interesse de cafeicultores para a produção de cafés diferenciados.

A grande variação entre os materiais genéticos de Bourbon e a crescente demanda para plantio reforçam a necessidade imediata de estudos genéticos e bioquímicos sobre esse grupo de cultivares, visando à seleção de materiais genéticos com potencial para produção de cafés especiais e com características agrônomicas compatíveis com a realidade atual da cafeicultura brasileira. É fato que a diversidade climática proporciona variações na

qualidade e, por isso, estudos em diferentes regiões representam a garantia de seleção e identificação de alterações na qualidade dos diferentes genótipos de Bourbon.

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 sua justa remuneração. A tecnologia no sistema agroindustrial do café brasileiro aumentou na última década e, concomitantemente, as exigências dos consumidores por produtos diferenciados.

As definições de cafés especiais estão intimamente ligadas ao prazer que a bebida pode proporcionar por meio de algum atributo específico associado ao produto, ao processo de produção ou ao serviço a ele associado. Diferencia-se por características como qualidade superior da bebida, aspecto dos grãos, forma de colheita, tipo de preparo, história, origem dos plantios, cultivares e quantidades limitadas, entre outras, como a região onde se localizam as lavouras.

As regiões cafeeiras de Minas Gerais são bem distintas, cada uma com características ambientais definidas, as quais influenciam sobremaneira o comportamento do cafeeiro e a qualidade da bebida, havendo, portanto, a necessidade de caracterizar o potencial agronômico e sensorial das cultivares em cada ambiente.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial produtivo e a qualidade da bebida de diferentes genótipos de Bourbon no estado de Minas Gerais, visando à produção de cafés especiais.

Material e Métodos

Foram avaliados 20 genótipos de café arábica (Tabela 1) com diferentes locais de origem, dos quais 17 pertencem ao grupo Bourbon, conhecido pelo potencial para produção de cafés especiais, e três cultivares amplamente cultivadas nas diferentes regiões de Minas Gerais, utilizadas como testemunhas dentro dos ensaios.

Os experimentos foram estabelecidos em campo nas duas principais regiões cafeeiras do estado (Sul de Minas e Alto Paranaíba), em quatro municí-

pios, conforme Tabela 2, de forma a representarem as condições de ambiente existentes nas regiões direcionadas à produção de cafés finos.

Utilizou-se o espaçamento de 3,5 m x 0,6 m, em delineamento de blocos casualizados, com três repetições. As parcelas foram constituídas por dez plantas, e as oito plantas centrais foram consideradas para a coleta de dados.

Para o manejo das lavouras, foram adotadas todas as práticas de manejo usualmente empregadas na cultura, bem como a recomendação de adubação feita conforme a 5ª Aproximação (Ribeiro et al., 1999).

A colheita se deu quando a maioria dos frutos de café atingiu o estágio de maturação ideal (cereja). Após a colheita seletiva, foi realizado o repasse manual para a seleção de apenas grãos maduros. Em seguida, os frutos maduros foram descascados para a obtenção do café cereja descascado (CD).

Tabela 1. Relação dos genótipos dos experimentos de competição em função de sua origem.

Nº de ordem	Genótipo	Origem
1	Bourbon Amarelo	Fazenda Experimental Epamig/ Machado, MG
2	Bourbon Amarelo	Fazenda Experimental Procafé/Varginha, MG
3	Bourbon Amarelo	Fazenda Bom Jardim/S. A. Amparo, MG
4	Bourbon Amarelo	Fazenda Betânia/S. A. Amparo, MG
5	Bourbon Amarelo	Fazenda Boa Vista/ Campos Altos, MG
6	Bourbon Amarelo	Instituto Agronômico de Campinas – SP
7	Bourbon Amarelo	Fazenda Toriba/S.S. Paraíso, MG
8	Bourbon Amarelo	Instituto Agronômico de Campinas – SP
9	Bourbon Amarelo LCJ 10	Fazenda Castro/Carmo de Minas, MG
10	Bourbon Amarelo	Fazenda Nogueira/ Carmo de Minas, MG
11	Bourbon Amarelo	Fazenda Paixão/Carmo de Minas, MG

Nº de ordem	Genótipo	Origem
12	Bourbon Amarelo	Fazenda Samambaia/ S. A. Amparo, MG
13	Bourbon Vermelho	Fazenda Experimental Procafé/Varginha, MG
14	Bourbon Vermelho	Fazenda São João Batista/ Campos Altos, MG
15	Bourbon Italiano	Fazenda Monte Alegre/Alfenas, MG
16	Bourbon Trigo	Fazenda Monte Alegre/Alfenas, MG
17	Bourbon Limoeiro	Fazenda Monte Alegre/Alfenas, MG
18	Mundo Novo IAC 502/9	Fazenda Experimental de Machado – MG
19	Catuai Vermelho IAC 144	Fazenda Experimental de Machado – MG
20	Icatu Amarelo IAC 3282	Fazenda Experimental de Machado – MG

Tabela 2. Relação dos locais de instalação dos experimentos.

Município	Região do estado	Local
Lavras	Sul de Minas	Campo Experimental Epamig
Santo Antônio do Amparo	Sul de Minas	Fazenda Samambaia
Campos Altos	Alto Paranaíba	Fazenda Ouro Verde
Patrocínio	Alto Paranaíba	Campo Experimental Epamig

Após atingirem teor médio de água de 11% de base úmida (b.u.), as amostras foram encaminhadas para o Laboratório de Qualidade do Café “Dr. Alcides Carvalho”, situado na Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig), Campo Experimental de Lavras (Cela), em Minas Gerais, para serem processadas conforme parâmetros sugeridos para avaliação de qualidade. Foram avaliadas a seguintes características:

Produtividade

A avaliação da produção de grãos foi realizada no primeiro biênio produtivo (em quilograma de café colhido por derriça total dos frutos por parcela), entre os meses de maio a julho de cada ano. Posteriormente, foi realizada a conversão para sacas de 60 kg de beneficiado por hectare por meio do rendi-

mento de uma amostra de 3 kg de café, coletada por ocasião da derriça total dos frutos, obtendo-se a produtividade real de cada material genético.

Uniformidade de maturação

Para a avaliação da uniformidade de maturação, foram amostrados frutos das oito plantas centrais de cada parcela (1 L por parcela), em ramos plagiotrópicos localizados nos quatro quadrantes, efetuando-se a separação e a contagem dos frutos cerejas. A uniformidade de maturação foi expressa pela percentagem de frutos cereja.

Vigor vegetativo

O vigor vegetativo foi avaliado em escalas de notas arbitrárias de 1 a 10, em que 1 corresponde à planta depauperada e 10 à planta com vigor vegetativo máximo.

Classificação física do café (peneira)

Realizada por profissionais qualificados da Epamig, segundo a Instrução Normativa nº 8 (Brasil, 2003). A classificação por peneira foi realizada passando-se uma amostra de 300 g pelo conjunto de peneiras (12/64 a 19/64). O material retido em cada peneira foi pesado a fim de que fosse determinada a porcentagem de cada peneira. Posteriormente foram somados os valores das peneiras 17 e acima.

Avaliação sensorial

Realizada por profissionais credenciados na Associação Brasileira de Cafés 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 acordo com a intensidade que apresentava nas amostras, sendo, por isso, mais objetiva que a “prova de xícara” convencional (Zaidan et al., 2017).

No preparo da infusão, utilizou-se cerca de 25 g de pó para 200 mL de água a ± 80 °C. As avaliações foram realizadas em duplicata para cada material, por dois provadores, que elaboraram apenas uma resposta por repetição.

Caracterização dos atributos sensoriais:

- 1) Bebida limpa – bebida límpida, com sabor uniforme, de elevada pureza, etc.
- 2) Doçura – característica atribuída a cafés que apresentam teores mais elevados de açúcares, os quais são influenciados por condições climáticas, tipos de café e manejo pós-colheita. Os cafés mais finos apresentam sabor adocicado, o que permite que sejam tomados sem adição de açúcar. Os cafés podem ter doçura que varia de nula (sem doçura) até “muito boa”.
- 3) Acidez – sabor básico percebido na parte lateral da língua, o qual pode ser bastante desejável no café (acidez cítrica), especialmente em mercados europeus, ou indesejáveis (acidez acética, acidez butírica).
- 4) Corpo – percepção tátil da oleosidade, viscosidade na boca, algumas vezes designada como sensação oral. Um café pode ter corpo leve, normal, médio ou encorpado. É caracterizado também como uma sensação deixada no paladar do provador oriunda de causas ainda não bem esclarecidas.
- 5) Sabor – sensação causada pelos compostos químicos da bebida do café quando introduzida na boca. O sabor pode ser suave a intenso.
- 6) Sabor remanescente – sabor que permanece na boca após a degustação do café. Ele pode ser intenso e agradável nos cafés de melhor qualidade. Uma característica de um café com sabor remanescente positivo remete à degustação de uma segunda xícara.
- 7) Balanço – refere-se à bebida em que as características desejáveis estão em equilíbrio.
- 8) Nota geral – complexo, dimensão, uniformidade, riqueza, etc.

A variância conjunta foi analisada utilizando-se a média do biênio nos quatro locais. A análise foi realizada após a constatação da homogeneidade das variâncias, por meio do teste de Harttley, como sugerido por Ramalho et al. (2000). Posteriormente, as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de significância, utilizando-se o software Sisvar (Ferreira, 2019).

Resultados e Discussão

Na análise de variância conjunta para a característica “produtividade”, detectou-se efeito significativo para todas as fontes de variação, exceto para o desdobramento dos genótipos dentro do local 1 (Campos Altos) e 4 (Lavras). Para maturação, observou-se efeito significativo apenas para genótipo, local e no desdobramento dos genótipos dentro do local 1, apesar de não ter sido detectada significância na interação genótipo versus local. Para a característica “vigor vegetativo”, não foi detectada significância para a fonte de variação “bloco” e no desdobramento de genótipo dentro dos locais 3 e 4. Para peneira, foi detectada significância para todas as características, exceto para blocos (Tabela 3).

Os coeficientes de variação obtidos para as características estudadas indicam boa precisão experimental, e isso demonstra que os ensaios foram instalados em locais de ambiente homogêneo e que foram bem conduzidos.

Tabela 3. Resumo da análise de variância conjunta, para produtividade de café beneficiado, maturação, vigor vegetativo e peneira. Campos Altos (1), Patrocínio (2), Santo Antônio do Amparo (3) e Lavras (4), MG.

FV	GL	QM			
		Produtividade	Maturação	Vigor	Peneira
Genótipo	19	503,26*	226,68*	2,43*	322,98*
Bloco (Local)	8	1.034,88*	135,69	1,04	34,46
Local	3	33.082,41*	6.818,66*	29,38*	431,549*
Genótipo*Local	57	445,60*	88,43	1,17*	73,82*
Genótipo/1	19	93,31	198,24*	1,94*	67,98*
Genótipo/2	19	290,14*	109,83	2,27*	129,28*
Genótipo/3	19	1.388,66*	73,22	0,99	139,70*
Genótipo/4	19	67,96	110,69	0,75	207,48*
Erro	152	130,62	69,06	0,6	19,7
CV (%)		25,76	14,76	11,61	11,44

*, **: significativo a 1% e 5%, pelo teste f, respectivamente.

FV = fonte de variação; GL = grau de liberdade; QM = quadrado médio.

Ainda na Tabela 3, pela análise de desdobramento de genótipos dentro de cada local, observou-se efeito significativo para genótipos ($P \leq 0,05$) em todas as variáveis em pelo menos um local.

Produtividade

Na Tabela 4, são apresentadas as médias de produtividade dos genótipos em cada local. Com relação a essa característica, não foi detectada diferença nos experimentos implantados em Campos Altos e Lavras, havendo nos demais locais diferenças entre os genótipos.

A produtividade é um dos principais critérios para a seleção de cafeeiros, e a combinação das colheitas em biênios melhora a precisão experimental, pois reduz os efeitos da bialidade da produção (Sera et al., 2002; Bonomo et al., 2004), justificando o modelo aplicado no presente experimento.

Tabela 4. Produtividade (sc/ha) dos 20 genótipos de cafeeiro, em Campos Altos (CA), Patrocínio (PTC), Santo Antônio do Amparo (SAA) e Lavras (L), em Minas Gerais.

Genótipo	Origem	Local			
		CA	PTC	SAA	L
Bourbon Amarelo	Fazenda Experimental Epamig/Machado	24,69a	37,80b	86,93b	35,36a
Bourbon Amarelo	Fazenda Experimental Procafé /Varginha	15,95a	52,72b	100,56a	30,74a
Bourbon Amarelo	Fazenda Bom Jardim/S. A. Amparo	17,75a	45,49b	65,97c	29,58a
Bourbon Amarelo	Fazenda Betânia/S. A. Amparo	19,29a	40,56b	109,95a	23,92a
Bourbon Amarelo	Fazenda Boa Vista/ Campos Altos	15,56a	48,58a	94,14a	36,01a
Bourbon Amarelo	Instituto Agronômico de Campinas	23,54a	44,60b	52,08c	31,12a
Bourbon Amarelo	Fazenda Toriba/S. S. Paraíso, MG	20,45a	49,17a	85,39b	29,45a
Bourbon Amarelo LCJ 10	Instituto Agronômico de Campinas	28,04a	58,96a	89,51b	34,72a
Bourbon Amarelo	Fazenda Castro/Carmo de Minas	24,18a	38,92b	56,33c	32,02a
Bourbon Amarelo	Fazenda Nogueira/ Carmo de Minas	31,76a	32,01b	75,36b	29,45a
Bourbon Amarelo	Fazenda Paixão/Carmo de Minas	22,89a	39,87b	39,74d	29,45a

Genótipo	Origem	Local			
		CA	PTC	SAA	L
Bourbon Amarelo	Fazenda Samambaia/ S. A. Amparo	26,10a	50,98a	41,02d	33,57a
Bourbon Vermelho	Fazenda Experimental Procafé/Varginha	19,42a	42,09b	91,95b	35,24a
Bourbon Vermelho	Fazenda São João Batista/Campos Altos	14,79a	37,79b	106,61a	41,67a
Bourbon Italiano	Fazenda Monte Ale- gre/Alfenas	22,25a	42,89b	79,60b	27,39a
Bourbon Trigo	Fazenda Monte Ale- gre/Alfenas	30,74a	30,92b	89,25b	30,22a
Bourbon Limoeiro	Fazenda Monte Ale- gre/Alfenas	32,92a	61,63a	76,00b	40,38a
Mundo Novo IAC 502/9	Fazenda Experimental de Machado	26,36a	29,57b	77,42b	41,15a
Catuaí Vermelho IAC 144	Fazenda Experimental de Machado	28,94a	65,42a	39,87d	35,88a
Icatu Amarelo IAC 3282	Fazenda Experimental de Machado	16,98a	40,20b	83,46b	28,16a

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de significância.

Detectou-se grande variabilidade produtiva entre os materiais genéticos estudados, assim como entre os locais de implantação dos experimentos, o que tornou evidente a interação genótipos x ambientes. Tal fato pode ser observado nas produtividades obtidas pelo Bourbon Vermelho (Fazenda São João Batista/Campos Altos), que apresentou variação de 91,82 sc/ha entre os locais estudados e demonstrou melhor adaptação em Santo Antônio do Amparo.

No ensaio instalado em Patrocínio, verificou-se a formação de dois grupos distintos. O Bourbon Amarelo das Fazendas Boa Vista, Toriba e Samambaia, o Bourbon Amarelo LCJ 10, o Bourbon Limoeiro da Fazenda Monte Alegre e a testemunha Catuaí Vermelho IAC 144 foram superiores às demais, com produção entre 48,58 sc/ha e 65,42 sc/ha. No entanto, deve ser ressaltado

que todos os materiais apresentaram produtividade acima da média nacional, principalmente nas duas primeiras colheitas.

No experimento implantado em Santo Antônio do Amparo, houve uma variação de 176,6% em relação à produtividade dos diferentes genótipos: a menor, de 39,74 sc/ha, foi correspondente ao Bourbon Amarelo da Fazenda Paixão e a maior, de 109,95 sc/ha, foi correspondente ao Bourbon Amarelo da Fazenda Betânia. Assim como ocorreu em Patrocínio, no experimento conduzido em Santo Antônio do Amparo, as médias de produtividade obtidas foram muito superiores à média nacional, mostrando que é viável a implantação de lavouras com esses materiais genéticos, desde que sejam realizados todos os tratos culturais conforme recomendações técnicas para a cultura.

Uniformidade de maturação

Um dos grandes problemas detectados nas cultivares de cafeeiro é a falta de uniformidade na maturação dos frutos (Nogueira et al., 2005). O café, por apresentar mais de uma florada, proporciona em uma mesma planta frutos em diferentes fases de maturação: verde, cereja, passa e seco. Devido a essa característica, é importante que a colheita seja efetuada quando a maioria dos frutos se encontra no estágio cereja, que compreende o período no qual os constituintes químicos atingem teores que conferem características peculiares da maturação completa, sendo então considerado o ponto ideal de colheita (Carvalho; Chalfoun, 2000).

Na tentativa de monitorar essa variabilidade, amostras dos frutos colhidos em cada uma das parcelas foram retiradas e, a partir delas, foram contados os frutos nos diferentes estádios de maturação. Os resultados foram apresentados com base na análise percentual de frutos no estágio cereja (Tabela 5).

Verifica-se que, para a percentagem de frutos no estágio cereja, houve diferença significativa na maturação dos frutos dos genótipos nas lavouras localizadas em Campos Altos e Patrocínio.

Os valores encontrados para a característica em questão nos ensaios de Santo Antônio do Amparo e Lavras permitem inferir que a florada foi mais uniforme em relação aos demais locais, fato esse desejável quando se trabalha com qualidade de bebida superior.

Tabela 5. Percentual médio de frutos cereja dos 20 genótipos de cafeeiro avaliados nos municípios de Campos Altos (CA), Patrocínio (P), Santo Antônio do Amparo (SSA) e Lavras (L).

Genótipo	Origem	Local			
		CA	PTC	SAA	L
Bourbon Amarelo	Fazenda Experimental Epamig/Machado	65,87a	43,05a	63,25a	65,26a
Bourbon Amarelo	Fazenda Experimental Procafé/Varginha	67,41a	46,26a	67,97a	60,95a
Bourbon Amarelo	Fazenda Bom Jardim/S. A. Amparo	68,93a	36,15b	57,62a	63,93a
Bourbon Amarelo	Fazenda Betânia/S. A. Amparo	56,14b	37,07b	57,21a	60,57a
Bourbon Amarelo	Fazenda Boa Vista/Campos Altos	64,77b	42,18a	57,38a	64,09a
Bourbon Amarelo	Instituto Agronômico de Campinas	63,57b	48,06a	62,93a	71,53a
Bourbon Amarelo	Fazenda Toriba/S. S. Paraíso, MG	59,59b	41,92a	60,52a	69,30a
Bourbon Amarelo LCJ 10	Instituto Agronômico de Campinas	67,89a	45,55a	60,22a	69,03a
Bourbon Amarelo	Fazenda Castro/Carmo de Minas	68,61a	43,13a	52,94a	69,10a
Bourbon Amarelo	Fazenda Nogueira/Carmo de Minas	62,10b	49,97a	58,12a	57,42a
Bourbon Amarelo	Fazenda Paixão/Carmo de Minas	53,59b	49,41a	56,25a	68,49a
Bourbon Amarelo	Fazenda Sambaíba/ S. A. Amparo	51,80b	44,52a	52,11a	69,44a
Bourbon Vermelho	Fazenda Experimental Procafé/Varginha	56,83b	35,64b	49,92a	54,10a

Genótipo	Origem	Local			
		CA	PTC	SAA	L
Bourbon Vermelho	Fazenda São João Batista/ Campos Altos	49,05b	36,16b	59,59a	68,18a
Bourbon Italiano	Fazenda Monte Alegre/Alfenas	61,15b	29,80b	55,44a	56,35a
Bourbon Trigo	Fazenda Monte Alegre/Alfenas	54,24b	29,29b	47,24a	47,93a
Bourbon Limoeiro	Fazenda Monte Alegre/Alfenas	77,02a	37,09b	63,55a	65,92a
Mundo Novo IAC 502/9	Fazenda Experimental de Machado	75,88a	38,82b	61,14a	60,72a
Catuai Vermelho IAC 144	Fazenda Experimental de Machado	74,30a	34,76b	57,70a	61,89a
Icatu Amarelo IAC 3282	Fazenda Experimental de Machado	55,31b	41,55a	64,09a	61,01a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si estatisticamente ao nível de 5% de significância pelo teste de Scott-Knott.

Nesta avaliação, os genótipos Bourbon Amarelo (Campo Experimental da Epamig de Machado, Fazenda Experimental da Fundação Procafé e Fazenda Castro) e Bourbon Amarelo LCJ 10 (IAC) obtiveram os melhores desempenhos e a maior percentagem de frutos cereja nos municípios de Campos Altos e Patrocínio, o que indica uma uniformidade de floração superior desses materiais genéticos. No entanto, esses valores estão aquém dos preconizados para o início da colheita, que é de 80% a 85% no estádio cereja (Bartholo; Guimarães, 1997), principalmente no ensaio instalado em Patrocínio, onde foram verificados baixos valores dos frutos nesse estádio de maturação. Ressalta-se que os genótipos do grupo Bourbon apresentam maturação precoce, e, diante da desuniformidade de maturação, esperou-se o máximo possível para que fossem obtidos os valores de frutos no estádio cereja apresentados na Tabela 5, sendo que a segunda maior parcela dos frutos apresentava-se no estádio seco.

As variações podem ser atribuídas às diferentes épocas de florações ocorridas, em maior ou menor intensidade nos tratamentos, as quais influen-

ciaram os estádios de maturação. Porém, os resultados encontrados possivelmente serão alterados até que se estabilize o potencial produtivo, que é alcançado a partir da quarta colheita (Mendes; Guimarães, 1998).

Pimenta (1995) avaliou a composição química e as atividades de algumas enzimas em café arábica nos estádios de maturação verde, verde-cana, cereja e seco na planta. O autor observou que os cafés no estádio de maturação cereja apresentaram melhores características de qualidade, ou seja, maiores teores de açúcares, menores teores de compostos fenólicos e, conseqüentemente, menor adstringência. Da mesma forma, Bartholo e Guimarães (1997) observaram que, para se obter qualidade de bebida satisfatória, é preciso que 80% dos frutos estejam no estádio cereja no momento da colheita.

Vigor vegetativo

Com base nos resultados apresentados na Tabela 6, pode-se deduzir que as variações do vigor vegetativo ocorreram em função do ambiente, visto que, entre os genótipos, alguns têm maior adaptabilidade específica para determinados ambientes.

Tabela 6. Vigor vegetativo dos 20 genótipos de cafeeiro avaliados nos municípios de Lavras (L), Campos Altos (CA), Santo Antônio do Amparo (SSA) e Patrocínio (P).

Genótipo	Origem	Local			
		CA	PTC	SA A	L
Bourbon Amarelo	Fazenda Experimental Epamig/Machado	7,00b	5,00b	7,67a	6,00a
Bourbon Amarelo	Fazenda Experimental Procafé/Varginha	6,67c	6,33a	7,67a	7,33a
Bourbon Amarelo	Fazenda Bom Jardim/S. A. Amparo	6,67c	6,67a	7,33a	7,00a
Bourbon Amarelo	Fazenda Betânia/S. A. Amparo	6,67c	5,00b	7,00b	7,33a
Bourbon Amarelo	Fazenda Boa Vista/Campos Altos	6,00c	7,33a	7,33a	7,00a
Bourbon Amarelo	Instituto Agrônômico de Campinas	6,33c	5,33b	6,67b	7,00a

Genótipo	Origem	Local			
		CA	PTC	SAA	L
Bourbon Amarelo	Fazenda Toriba/S. S. Paraíso, MG	7,00b	5,33b	6,67b	6,67a
Bourbon Amarelo LCJ 10	IAC	6,67c	5,33b	8,00a	7,00a
Bourbon Amarelo	Fazenda Castro/Carmo de Minas	6,33c	5,00b	8,00a	6,67a
Bourbon Amarelo	Fazenda Nogueira/Carmo de Minas	7,00b	5,67b	6,00b	6,67a
Bourbon Amarelo	Fazenda Paixão/Carmo de Minas	6,33c	5,67b	7,67a	7,33a
Bourbon Amarelo	Fazenda Samambaia/ S. A. Amparo	6,33c	5,33b	6,33b	6,67a
Bourbon Vermelho	Fazenda Experimental Procafé/Varginha	6,00c	5,67b	6,33b	7,67a
Bourbon Vermelho	Fazenda São João Batista/Campos Altos	5,33c	5,33b	7,67a	7,33a
Bourbon Italiano	Fazenda Monte Alegre/Alfenas	5,67c	5,67b	7,67a	7,33a
Bourbon Trigo	Fazenda Monte Alegre/Alfenas	5,67c	4,67b	7,67a	6,67a
Bourbon Limoeiro	Fazenda Monte Alegre/Alfenas	8,33a	5,00b	6,67b	7,67a
Mundo Novo IAC 502/9	Fazenda Experimental de Machado	8,00a	7,67a	8,00a	8,00a
Catuaí Vermelho IAC 144	Fazenda Experimental de Machado	8,00a	7,33a	7,33a	8,00a
Icatu Amarelo IAC 3282	Fazenda Experimental de Machado	6,00c	5,33b	7,33a	7,00a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente ao nível de 5% de significância pelo teste de Scott-Knott.

Nota-se diferença significativa entre os materiais genéticos estudados em todos os locais, à exceção de Lavras. Com base nos resultados, pode-se inferir que houve grande influência ambiental no desenvolvimento dos genótipos, pois todos receberam os mesmos tratamentos culturais dentro de cada experimento.

Fica evidente a superioridade das cultivares Mundo Novo IAC 502/9 e Catuaí Vermelho IAC 144 no que se refere à capacidade de adaptação aos diversos ambientes, uma vez que foram as únicas cultivares a apresentar as maiores notas em todos os locais de cultivo.

No grupo Bourbon, o Bourbon Limoeiro foi o único que se destacou em Campos Altos; em Patrocínio, destacou-se o Bourbon Amarelo do Procafé, da Fazenda Bom Jardim e da Fazenda Boa Vista.

Em Santo Antônio do Amparo, houve a formação de dois grupos distintos: um superior com notas que variaram de 7,33 a 8,0, no qual estão inseridos o Bourbon Amarelo da Epamig, do Procafé e das fazendas Bom Jardim, Boa Vista, Castro e Paixão; o Bourbon Amarelo LCJ 10; o Bourbon Vermelho da Fazenda São João Batista; o Bourbon Limoeiro; e o Bourbon Trigo da Fazenda Monte Alegre; e um inferior, cujas notas variaram de 6,33 a 7,0.

Classificação física do café (peneira)

A maior concentração de grãos em um mesmo tamanho irá favorecer a qualidade do café, uma vez que o ponto de torra será detectado mais facilmente, tornando o produto mais homogêneo.

Na Tabela 7, verifica-se grande variação entre as porcentagens de grãos com peneira 17 acima. Considerando-se que os frutos de todos os materiais genéticos foram processados pelo descascamento e que houve então uma uniformização dos tratamentos, pode-se entender que as diferenças observadas quanto a essa classificação justificam-se pelas diferentes origens genéticas.

A Instrução Normativa nº 8/2003, que se refere à classificação do café (Brasil, 2003), regulamenta que, se o somatório das peneiras 17 e acima (18 e 19) representar a maioria dos grãos, o café será classificado como “chato graúdo”.

Por meio dos resultados apresentados na Tabela 7, é possível verificar a influência do local sobre a classificação quanto à peneira, uma vez que apenas o Bourbon Trigo e Bourbon Italiano apresentaram resultados semelhantes nos quatro locais.

Tabela 7. Classificação quanto à porcentagem de grãos (em peneira 17 e acima) dos 20 genótipos de cafeeiro avaliados nos municípios de Campos Altos (CA), Patrocínio (PTC), Santo Antônio do Amparo (SSA) e Lavras (L).

Genótipo	Origem	Local			
		CA	PTC	SAA	L
Bourbon Amarelo	Fazenda Experimental Epamig/Machado	18,25b	33,26c	46,79c	38,16c
Bourbon Amarelo	Fazenda Experimental Procafé/Varginha	17,86b	43,24a	53,03b	53,59b
Bourbon Amarelo	Fazenda Bom Jardim/S. A. Amparo	18,50b	39,16b	51,17b	49,13b
Bourbon Amarelo	Fazenda Betânia/S. A. Amparo	19,06b	30,24c	50,35c	56,54 ^a
Bourbon Amarelo	Fazenda Boa Vista/Campos Altos	21,78b	26,25c	30,30d	34,72d
Bourbon Amarelo	Instituto Agronômico de Campinas	17,92b	27,83c	47,03c	43,38c
Bourbon Amarelo	Fazenda Toriba/S. S. Paraíso, MG	22,10b	31,35c	56,75b	51,64b
Bourbon Amarelo LCJ 10	Instituto Agronômico de Campinas	22,21b	39,40b	54,38b	55,37b
Bourbon Amarelo	Fazenda Castro/Carmo de Minas	20,98b	29,86c	48,07c	38,83c
Bourbon Amarelo	Fazenda Nogueira/Carmo de Minas	23,48b	33,49c	48,06c	45,22c
Bourbon Amarelo	Fazenda Paixão/Carmo de Minas	26,22a	25,44c	46,29c	43,33c
Bourbon Amarelo	Fazenda Samambaia/S. A. Amparo	23,44b	28,64c	52,91b	48,43b
Bourbon Vermelho	Fazenda Experimental Procafé/Varginha	29,74a	31,58c	45,29c	48,32b
Bourbon Vermelho	Fazenda São João Batista/Campos Altos	27,67a	37,55b	49,51c	41,18c
Bourbon Italiano	Fazenda Monte Alegre/Alfenas	31,81a	42,88a	61,34a	60,98 ^a
Bourbon Trigo	Fazenda Monte Alegre/Alfenas	34,20a	44,10a	61,37a	57,72 ^a
Bourbon Limoeiro	Fazenda Monte Alegre/Alfenas	22,90b	27,53c	40,82c	46,80b

Genótipo	Origem	Local			
		CA	PTC	SAA	L
Mundo Novo IAC 502/9	Fazenda Experimental de Machado	24,58b	37,28b	46,36c	28,23d
Catuaí Vermelho IAC 144	Fazenda Experimental de Machado	25,70a	47,80a	48,68c	52,29b
Icatu Amarelo IAC 3282	Fazenda Experimental de Machado	29,11a	36,12b	49,55c	52,68b

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si estatisticamente ao nível de 5% de significância pelo teste de Scott-Knott.

Em Campos Altos, os genótipos que apresentaram a maior porcentagem de grãos com a peneira 17 e acima foram os seguintes: Bourbon Amarelo da Fazenda Paixão, Bourbon Vermelho do Procafé, da Fazenda São João Batista, Bourbon Trigo e Bourbon Italiano da Fazenda Monte Alegre e as testemunhas Catuaí Vermelho IAC 144 e Icatu Precoce IAC 3282. No entanto, esses valores não permitem classificar esse café como “chato graúdo”.

Quatro dos 20 genótipos estudados em Patrocínio apresentaram desempenho superior: o Bourbon Amarelo da Fazenda da Fundação Procafé, o Bourbon Italiano e o Bourbon Trigo da Fazenda Monte Alegre e o Catuaí Vermelho IAC 144.

Em Santo Antônio do Amparo, apesar de o Bourbon Italiano e o Bourbon Trigo terem se destacado entre os demais, os valores encontrados permitem classificar todos os cafés como “chato graúdo”, indicando que o ambiente de cultivo foi favorável ao desenvolvimento dos grãos.

Da mesma forma, ocorreu no município de Lavras, onde apenas três genótipos sobressaíram: o Bourbon Amarelo da Fazenda Betânia, o Bourbon Italiano e o Bourbon Trigo da Fazenda Monte Alegre.

Análise sensorial

Os resultados das avaliações sensoriais das bebidas provenientes dos diferentes genótipos de café encontram-se nas Tabelas 8 a 11.

Tabela 8. Nota individual dos atributos bebida limpa (BL), doçura (D), acidez (A), corpo (C), sabor (S), gosto remanescente (GR), balanço (B), nota geral (G) e total (T) da classificação sensorial do café cereja descascado, obtido no ensaio de qualidade de café, no município de Lavras, MG.

Genótipo	Origem	Provador 1									Provador 2								
		BL	D	A	C	S	GR	B	G	T	BL	D	A	C	S	GR	B	G	T
Bourbon Amarelo	Fazenda Experimental Epamig/ Machado	7	7	6	7	7	6	7	7	90	7	7	6	7	7	6	7	7	90
Bourbon Amarelo	Fazenda Experimental Procafé/ Varginha	6	6	6	6	6	6	6	6	84	6	6	6	6	6	6	6	6	84
Bourbon Amarelo	Fazenda da Bom Jardim/S. A. Amparo	5	5	6	6	5	5	5	5	78	5	5	6	6	5	5	5	5	78
Bourbon Amarelo	Fazenda Betânia/S. A. Amparo	6	7	6	6	6	6	6	6	85	6	6	6	6	6	6	6	6	84
Bourbon Amarelo	Fazenda Boa Vista/ Campos Altos	6	7	7	7	6	7	6	7	89	6	7	6	7	6	7	6	6	88
Bourbon Amarelo	Instituto Agronômico de Campinas	6	7	6	7	6	7	7	7	89	7	7	7	6	7	7	7	7	90

Genótipo	Origem	Prorador 1										Prorador 2									
		BL	D	A	C	S	GR	B	G	T	BL	D	A	C	S	GR	B	G	T		
Bourbon Amarelo	Fazenda Toriba/S. S. Paraíso	6	6	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	6	6	6	86		
Bourbon Amarelo LCJ 10	Instituto Agrônômico de Campinas	5	5	5	5	5	4	5	75	5	5	5	5	5	5	5	5	76			
Bourbon Amarelo	Fazenda Castro/Carmo de Minas	6	5	6	5	6	5	6	81	6	5	6	5	5	5	6	6	80			
Bourbon Amarelo	Fazenda Nogueira/Carmo de Minas	6	5	6	6	5	6	6	81	6	5	6	6	6	6	6	6	82			
Bourbon Amarelo	Fazenda Paixão/Carmo de Minas	7	7	7	6	7	7	7	91	7	7	7	7	7	7	7	7	92			
Bourbon Amarelo	Fazenda Samambaia/ S. A. Amparo	6	6	6	6	6	6	6	84	6	6	6	6	6	6	6	6	84			
Bourbon Vermelho	Fazenda Experimental Procafé/Varginha	6	5	6	6	5	6	6	82	6	5	6	6	5	6	6	6	82			

Genótipo	Origem	Provador 1										Provador 2									
		BL	D	A	C	S	GR	B	G	T	BL	D	A	C	S	GR	B	G	T		
Bourbon Vermelho	Fazenda São João Batista/ Campos Altos	5	5	6	5	5	5	6	5	78	5	5	6	6	5	5	6	5	79		
Bourbon Italiano	Fazenda Monte Alegre/Alfenas	6	5	5	5	6	6	6	80	6	5	5	5	6	6	6	6	80			
Bourbon Trigo	Fazenda Monte Alegre/Alfenas	5	5	5	5	5	5	5	76	5	5	5	5	5	5	5	5	76			
Bourbon Limoeiro	Fazenda Monte Alegre/Alfenas	5	5	6	5	5	5	5	78	5	5	6	6	5	5	6	5	79			
Mundo Novo IAC 502/9	Fazenda Experimental de Machado	6	5	6	5	5	6	6	81	6	5	6	6	5	5	6	6	81			
Catuai Vermelho IAC 144	Fazenda Experimental de Machado	6	6	6	6	6	6	6	84	6	6	6	6	6	6	6	6	84			
Icatu Amarello IAC 3282	Fazenda Experimental de Machado	6	7	6	7	6	6	6	87	6	7	6	7	6	6	6	6	86			

Tabela 9. Nota individual dos atributos bebida limpa (BL), doçura (D), acidez (A), corpo (C), sabor (S), gosto remanescente (GR), balanço (B), nota geral (G) e total (T) da classificação sensorial do café cerejeja descascado, obtido no ensaio qualidade de café, no município de Santo Antônio do Amparo, MG.

Genótipo	Origem	Provador 1								Provador 2									
		BL	D	A	C	S	GR	B	G	T	BL	D	A	C	S	GR	B	G	T
Bourbon Amarelo	Fazenda Experimental Epamig/Machado	6	6	6	7	6	6	6	6	85	6	6	6	7	6	7	6	6	86
Bourbon Amarelo	Fazenda Experimental Procafé/Varginha	6	7	7	7	6	6	6	6	87	6	7	7	7	6	6	6	6	87
Bourbon Amarelo	Fazenda da Bom Jardim/S. A. Amparo	6	6	6	6	6	6	6	6	84	6	6	6	6	6	6	6	6	84
Bourbon Amarelo	Fazenda Betânia/S. A. Amparo	6	7	7	7	7	7	6	7	90	7	7	7	7	7	7	6	6	90
Bourbon Amarelo	Fazenda Boa Vista/Campos Altos	6	6	6	6	6	6	6	6	84	6	6	6	6	6	6	6	6	84
Bourbon Amarelo	Instituto Agrônomico de Campinas	6	6	6	5	6	6	6	6	83	6	6	6	5	5	6	6	6	82

Genótipo	Origem	Provador 1										Provador 2									
		BL	D	A	C	S	GR	B	G	T	BL	D	A	C	S	GR	B	G	T		
Bourbon Amarelo	Fazenda Toriba/S. S. Paraiso	6	6	6	7	6	6	6	6	85	6	6	6	6	6	6	6	6	6	84	
Bourbon Amarelo LCJ 10	Instituto Agronômico de Campinas	6	6	6	6	6	6	6	6	84	6	6	6	6	6	6	6	6	6	84	
Bourbon Amarelo	Fazenda Castro/Carmo de Minas	6	6	6	7	6	7	6	6	86	6	6	6	7	6	7	6	6	6	86	
Bourbon Amarelo	Fazenda Nogueira/Carmo de Minas	6	6	6	6	6	6	6	6	84	6	6	6	6	6	6	6	6	6	84	
Bourbon Amarelo	Fazenda Paixão/Carmo de Minas	5	5	5	6	5	5	5	5	77	5	5	5	5	5	5	5	5	5	76	
Bourbon Amarelo	Fazenda Samambaia/ S. A. Amparo	5	5	5	6	5	5	6	5	78	5	5	5	6	5	5	6	5	5	78	
Bourbon Vermelho	Fazenda Experimental Procafé/Varginha	6	7	6	7	6	6	6	6	86	6	6	6	7	6	7	6	6	6	87	

Genótipo	Origem	Provador 1										Provador 2									
		BL	D	A	C	S	GR	B	G	T	BL	D	A	C	S	GR	B	G	T		
Bourbon Vermelho	Fazenda São João Batista/Campos Altos	6	7	7	7	7	7	7	7	91	7	7	7	7	7	7	7	7	92		
Bourbon Italiano	Fazenda Monte Alegre/Alfenas	6	6	7	6	6	6	5	6	84	6	6	7	6	6	6	6	6	86		
Bourbon Trigo	Fazenda Monte Alegre/Alfenas	6	5	5	6	5	6	6	5	80	6	5	5	6	6	6	5	5	80		
Bourbon Limoeiro	Fazenda Monte Alegre/Alfenas	6	5	5	6	5	6	6	5	80	6	5	5	6	6	5	6	6	81		
Mundo Novo IAC 502/9	Fazenda Experimental de Machado	6	6	5	6	6	6	6	6	83	6	6	5	6	6	6	6	6	82		
Catuai Vermelho IAC 144	Fazenda Experimental de Machado	6	7	6	7	7	6	6	6	87	7	7	6	7	6	6	6	6	88		
Icatu Amarelo IAC 3282	Fazenda Experimental de Machado	6	7	6	6	6	6	6	6	85	6	7	6	6	6	6	6	6	85		

Genótipo	Origem	Provador 1										Provador 2									
		BL	D	A	C	S	GR	B	G	T	BL	D	A	C	S	GR	B	G	T		
Bourbon Amarelo	Fazenda Toriba/S. S. Parafso	7	7	6	7	6	6	6	6	6	87	7	7	6	7	6	6	6	88		
Bourbon Amarelo LCJ 10	Instituto Agronômico de Campinas	6	5	5	6	5	6	6	6	5	80	6	5	5	6	6	6	5	80		
Bourbon Amarelo	Fazenda Castro/Carmo de Minas	6	6	5	6	6	7	6	6	6	85	6	6	6	6	7	6	6	85		
Bourbon Amarelo	Fazenda Nogueira/Carmo de Minas	5	5	6	5	5	5	5	5	77	5	5	5	6	6	5	5	5	78		
Bourbon Amarelo	Fazenda Paixão/Carmo de Minas	7	7	6	6	6	7	6	6	87	6	7	6	6	6	7	6	6	86		
Bourbon Amarelo	Fazenda Sa-mambaia/S. A. Amparo	6	5	6	6	5	6	6	6	82	6	5	6	6	6	6	6	6	82		
Bourbon Vermelho	Fazenda Experimental Procafé/Varginha	6	6	7	6	6	6	6	6	85	6	6	7	6	6	7	6	6	86		

Tabela 11. Nota individual dos atributos bebida limpa (BL), doçura (D), acidez (A), corpo (C), sabor (S), gosto remanescente (GR), balanço (B), nota geral (G) e total (T) da classificação sensorial do café cerejeja descascado, obtido no ensaio qualidade de café, no município de Campos Altos, MG.

Genótipo	Origem	Provador 1									Provador 2								
		BL	D	A	C	S	GR	B	G	T	BL	D	A	C	S	GR	B	G	T
Bourbon Amarelo	Fazenda Experimental Epamig/ Machado	6	6	6	6	6	6	6	6	84	6	6	6	6	6	6	6	6	84
Bourbon Amarelo	Fazenda Experimental Procafé/ Varginha	5	4	5	6	4	5	5	5	75	5	4	5	5	4	5	5	5	74
Bourbon Amarelo	Fazenda da Bom Jardim/S. A. Amparo	6	5	5	6	5	5	6	5	79	6	5	5	6	5	6	6	5	80
Bourbon Amarelo	Fazenda Betânia/S. A. Amparo	6	5	5	5	5	5	6	5	78	6	5	5	5	5	5	6	5	78
Bourbon Amarelo	Fazenda Boa Vista/ Campos Altos	6	6	5	6	5	5	6	5	80	6	5	5	6	5	5	6	5	79
Bourbon Amarelo	Instituto Agrônômico de Campinas	6	5	6	6	5	5	6	6	81	6	5	6	6	5	5	6	5	80

Genótipo	Origem	Provador 1										Provador 2									
		BL	D	A	C	S	GR	B	G	T	BL	D	A	C	S	GR	B	G	T		
Bourbon Amarelo	Fazenda Toriba/S. S. Parafso	6	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	84	
Bourbon Amarelo LCJ 10	Instituto Agronômico de Campinas	6	5	6	6	5	5	6	5	6	5	6	6	5	5	6	6	5	6	80	
Bourbon Amarelo	Fazenda Castro/Carmo de Minas	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	84	
Bourbon Amarelo	Fazenda Nogueira/Carmo de Minas	6	6	6	6	5	5	6	6	6	6	6	6	5	5	6	6	6	6	82	
Bourbon Amarelo	Fazenda Paixão/Carmo de Minas	6	6	5	5	5	6	6	6	6	6	5	5	5	6	6	5	5	6	80	
Bourbon Amarelo	Fazenda Sarmambaia/S. A. Amparo	6	6	5	6	5	6	6	6	6	6	5	6	5	6	6	6	6	6	82	
Bourbon Vermelho	Fazenda Experimental Procafé/Varginha	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	74	

Considerando que a metodologia usada para a avaliação sensorial foi qualitativa e não quantitativa, optou-se por demonstrar os resultados obtidos das duas repetições para cada um dos genótipos estudados.

A análise sensorial foi realizada por dois provadores credenciados de acordo com a metodologia proposta pela BSCA. Segundo essa metodologia, cada atributo avaliado (bebida limpa, doçura, acidez, corpo, sabor, gosto remanescente, balanço ou equilíbrio e geral) recebeu 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 soma das notas correspondeu à classificação final da bebida. Cada amostra começou com uma pontuação preestabelecida de 36 pontos, aos quais foram incorporadas as notas de cada atributo. Aquelas que apresentaram pontuação superior a 80 foram classificadas como café especial.

Na Tabela 8, estão contidas as notas dos atributos sensoriais observadas na bebida dos 20 genótipos cultivados no município de Lavras. Houve a formação de dois grupos: o primeiro composto pela maior parte dos materiais genéticos, com nota geral igual ou acima de 80, caracterizando o café como especial; e o segundo composto pelo Bourbon Amarelo da Fazenda Bom Jardim, Bourbon Amarelo LCJ 10, Bourbon Vermelho da Fazenda São João Batista, Bourbon Trigo e Bourbon Limoeiro, ambos da Fazenda Monte Alegre, com nota geral inferior a 80.

No ensaio instalado em Santo Antônio do Amparo, 90% dos genótipos estudados apresentaram cafés considerados especiais, enquanto apenas o Bourbon Amarelo das fazendas Paixão e Samambaia apresentaram cafés com notas inferiores a 80 pontos. Dessa forma, deve-se ressaltar a elevada capacidade de produção de cafés especiais dessa região e salientar que outras cultivares fora do grupo de Bourbon também apresentam capacidade de produção de cafés especiais, dependendo da região de cultivo (Tabela 9).

Em Patrocínio (Tabela 10), as amostras de café que não alcançaram a pontuação mínima para serem classificadas como cafés especiais foram dos genótipos Bourbon Amarelo das fazendas Bom Jardim e Nogueira; Bourbon Vermelho da Fazenda São João Batista; Bourbon Limoeiro da Fazenda Monte Alegre; e a testemunha Catuaí Vermelho IAC 144.

Entre os locais estudados, Campos Altos foi o que proporcionou menor capacidade para a produção de cafés especiais, uma vez que somente 55% dos materiais genéticos estudados obtiveram essa classificação. Uma possível causa dessa pequena porcentagem seria a quantidade de chuva precipitada nessa região no período da colheita, o que promoveu o desenvolvimento de microrganismos que influenciam negativamente a qualidade dos cafés (Tabela 11).

Essa oscilação na qualidade sensorial em função do local de cultivo corrobora os resultados encontrados em trabalho realizado por Ribeiro et al. (2016). Vários estudos têm demonstrado alto potencial de qualidade de bebida para os genótipos do grupo Bourbon com pontuações elevadas (Figueiredo et al., 2013; Borém et al., 2016; Pereira et al., 2019), entretanto, dentro desse grupo, também é identificada variabilidade genética para a variável qualidade sensorial (Fassio et al., 2019), confirmando os resultados do presente estudo. Além de pontuações sensoriais, alguns trabalhos têm estudado os termos que são mencionados pelos degustadores durante a avaliação. Sobreira et al. (2015) relataram que o grupo Bourbon foi caracterizado com termos relacionados a chocolate, caramelo, frutado e corpo “macio” da bebida.

Conclusões

- a) A produtividade dos genótipos estudados foi intensamente influenciada pelo local de cultivo. Em Campos Altos, apenas os genótipos Bourbon Amarelo LCJ 10, Bourbon Amarelo das fazendas Nogueira e Samambaia, Bourbon Trigo e Bourbon Limoeiro apresentaram produtividade acima da média nacional. Nas outras localidades, a produtividade dos materiais genéticos estudados foi superior à média nacional, exceto o Bourbon Amarelo da Fazenda Betânia no experimento em Lavras.
- b) Houve grande variação entre os genótipos dentro de cada local estudado para porcentagem de cereja, não havendo ligação direta da produtividade sobre essa característica.
- c) De modo geral, para vigor vegetativo, houve superioridade das cultivares Mundo Novo e Catuaí Vermelho IAC 144 sobre os demais genóti-

pos na região do Alto Paranaíba, no entanto, para a região do Sul de Minas, não foi detectada tal diferença.

- d) Quanto à análise sensorial, os genótipos que apresentaram potencial para elevadas produtividades e para a produção de cafés especiais nas duas regiões estudadas foram apenas os seguintes: Bourbon Amarelo das fazendas Castro e Samambaia, da Fazenda Experimental da Epamig de Machado e do Instituto Agronômico de Campinas; o Bourbon Trigo e o Bourbon Limoeiro; e o LCJ 10.

Referências

- BARTHOLO, G. F.; GUIMARÃES, P. T. G. Cuidados na colheita e preparo do café. **Informe Agropecuário**, v. 18, n. 187, p. 33-42, 1997.
- BONOMO, P.; CRUZ, C. D.; VIANA, J. M. S.; PEREIRA, A. A.; OLIVEIRA, V. R.; CARNEIRO, P. C. S. Avaliação de progênies obtidas de cruzamentos de descendentes do Híbrido de Timor com as cultivares Catuaí Vermelho e Catuaí Amarelo. **Bragantia**, v. 63, n. 2, p. 207-219, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0006-87052004000200006>. Acesso em: 17 nov. 2020.
- BORÉM, F. M.; FIGUEIREDO, L. P.; RIBEIRO, F. C.; TAVEIRA, J. H. S.; GIOMO, G. S.; SALVA, T. J. G. The relationship between organic acids, sucrose and the quality of specialty coffees. **African Journal of Agriculture Research**, v. 11, n. 8, p. 709-717, fev. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5897/AJAR2015.10569>. Acesso em: 17 nov. 2020.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 8, de 11 de junho de 2003. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, p. 22-29, 20 ago. 2003. Seção 1. Disponível em: http://www.codapar.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/cafefbenef008_03.pdf. Acesso em: 17 nov. 2020.
- CARVALHO, V. D. de; CHALFOUN, S. M. **Colheita e preparo de café**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2000. 36 p.
- FASSIO, L. O.; PEREIRA, R. G. F. A.; MALTA, M. R.; LISKA, G. R.; SOUSA, M. M. M.; CARVALHO, G. R.; PEREIRA, A. A. Sensory profile of arabica coffee accesses of the germplasm collection of Minas Gerais – Brazil. **Coffee Science**, v. 14, n. 3, p. 382-393, jul./set. 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.25186/cs.v14i3>. Acesso em: 17 nov. 2020.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira De Biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, dez. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450>. Acesso em: 17 nov. 2020.
- FIGUEIREDO, L. P.; BORÉM, F. M.; CIRILLO, M. A.; RIBEIRO, F. C.; GIOMO, G. S.; SALVA, T. J. G. The potential for high- quality Bourbon Coffees from different environments. **Journal of Agricultural Science**, v. 5, n. 10, p. 87-98, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.5539/jas.v5n10p87>. Acesso em: 17 nov. 2020.
- MENDES, A. N. G.; GUIMARÃES, R. J. **Genética e melhoramento do cafeeiro**. Lavras: UFLA, 1998. 99 p.
- NOGUEIRA, A. M.; CARVALHO, S. P. de; BARTHOLO, G. F.; MENDES, A. N. G. Avaliação da maturação dos frutos de linhagens das cultivares Catuaí amarelo e Catuaí vermelho (*Coffea*

arabica L.) plantadas individualmente e em combinações. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 1, p. 18-26, jan./fev. 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542005000100002>. Acesso em: 17 nov. 2020.

PEREIRA, D. R.; AGUIAR, J. A. R.; NADALETI, D. H. S.; FASSIO, L. O.; CAVALHO, J. P. F.; CARVALHO, S. P.; CARVALHO, G. R. Morphoagronomic and sensory performance of coffee cultivars in initial stage of development in Cerrado Mineiro. **Coffee Science**, v. 14, n. 2, p. 193-205, abr./jun., 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.25186/cs.v14i2.1570>. Acesso em: 17 nov. 2020.

PIMENTA, C. J. **Qualidade do café (*Coffea arabica* L.) originado de frutos colhidos de quatro estádios de maturação**. Lavras: UFLA, 1995. 94 p. (Dissertação – Mestrado em Ciências dos Alimentos). Disponível em: <http://www.sbicafe.ufv.br/bitstream/handle/123456789/139/141836f.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 17 nov. 2020.

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

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

RIBEIRO, D. E.; BORÉM, F. M.; CIRILLO, M. A.; PRADO, M. V. B.; FERRAZ, V.; ALVES, H. M. R.; TAVEIRA, J. H. S. Interaction of genotype, environment and processing in the chemical composition expression and sensorial quality of arabica coffee. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 27, p. 2412-2412, jul. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5897/ajar2016.10832>. Acesso em: 17 nov. 2020.

SERA, T.; ALTEIA, M. Z.; PETEK, M. R. Melhoramento do cafeeiro: variedades melhoradas no Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR). In: ZAMBOLIM, L. (ed.). **O estado da arte de tecnologias na produção de café**. [Viçosa]: Ed. UFV, 2002. p. 217-251.

SOBREIRA, F. M.; OLIVEIRA, A. C. B.; PEREIRA, A. A.; SOBREIRA, M. F. C.; SAKYIAMA, N. S. Sensory quality of arabica coffee (*Coffea arabica*) genealogic groups using the sensogram and content analysis. **Australian Journal of Crop Science**, v. 9, n. 6, p. 486-493, jun. 2015. Disponível em: http://www.cropj.com/soberia_9_6_2015_486_493.pdf. Acesso em: 17 nov. 2020.

ZAIDAN, U. R.; CORRÊA, P. C.; FERREIRA, W. P. M.; CECON, P. R. Ambiente e variedades influenciam a qualidade de cafés das Matas de Minas. **Coffee Science**, v. 12, n. 2, p. 240-247, abr./jun. 2017. Disponível em: <https://www.sbicafe.ufv.br:80/handle/123456789/8667>. Acesso em: 17 nov. 2020.



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

