

Parâmetros produtivos e de qualidade de cultivares de cafeeiros na região do Alto

Paranaíba, Minas Gerais, Brasil

**Coffee cultivars productive and quality parameters in the Alto Paranaíba region, Minas
Gerais, Brazil**

Parámetros productivos y de calidad de cultivares de cafetos en la región de Alto

Paranaíba, Minas Gerais, Brasil

Recebido: 13/07/2020 | Revisado: 05/08/2020 | Aceito: 07/08/2020 | Publicado: 14/08/2020

Marco Iony dos Santos Fernandes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2652-6962>

Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

E-mail: marcoionys@gmail.com

Gleice Aparecida de Assis

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0239-1474>

Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

E-mail: gleice@ufu.br

Letícia Gonçalves do Nascimento

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9537-5689>

Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

E-mail: leticia.goncalves5220@gmail.com

Bruno Amâncio da Cunha

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4853-7192>

Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

E-mail: bruno_amanciocunha@yahoo.com.br

Ana Laura Campos Airão

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7010-9170>

Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

E-mail: analaura_campos@yahoo.com.br

Deyvid da Silva Gallet

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4290-2523>

Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

E-mail: deyvidgallet@hotmail.com

Resumo

A escolha da cultivar a ser implantada em uma lavoura cafeeira deve ser baseada na produtividade, qualidade e tamanho dos grãos, visando agregação de valor ao produto. Neste contexto, objetivou-se avaliar os parâmetros produtivos e de qualidade de cultivares de cafeeiros na região do Alto Paranaíba, Minas Gerais. O experimento foi realizado na Universidade Federal de Uberlândia, *Campus* Monte Carmelo, no delineamento em blocos casualizados (DBC), com cinco blocos e oito tratamentos representados por cultivares de *Coffea arabica* L. Em julho de 2019, foi realizada a colheita por meio de derrça manual no pano, sendo avaliadas as seguintes características: produtividade (sacas beneficiadas de 60 kg ha⁻¹), percentual de frutos verde, verde cana, cereja, passa e seco, rendimento (L de “café da roça” para compor uma saca de 60 kg de café beneficiado), renda (relação entre o peso do café beneficiado e o de café seco em coco, em porcentagem), análise sensorial de acordo com o protocolo da Specialty Coffee Association of America (SCAA) e classificação quanto ao tamanho e formato de grãos. As cultivares Acaia Cerrado MG-1474, Mundo Novo IAC 379-19, Catuaí Vermelho IAC 99 e Topázio MG-1190 se destacaram por apresentarem maiores produtividades e renda. Não houve diferença significativa entre as cultivares para rendimento, obtendo-se média de 380,6 L de “café da roça” para compor uma saca de 60 kg beneficiada. O maior percentual de frutos cerejas, passas e secos foram detectados, respectivamente, nas cultivares Mundo Novo IAC 379-19, Bourbon Amarelo IAC J10 e Acaia Novo (média de 7,78%), Mundo Novo IAC 379-19 e Bourbon Amarelo IAC J10 (média de 21,9%) e Acaia Cerrado MG-1474, Catuaí Vermelho IAC 99, Topázio MG-1190, IAC 125 RN e Paraíso MG H 419-1 (média de 91,2%). Todas as cultivares apresentam pontuação de bebida entre 79 e 81 pontos. A cultivar IAC 125 RN obteve maior percentual de grãos de peneira alta, enquanto as cultivares Topázio MG-1190 e Acaia Novo apresentaram maior quantidade de grãos moca miúdo.

Palavras-chave: *Coffea arabica* L.; Material genético; Produtividade; Análise sensorial.

Abstract

The choice of cultivar to be implanted in a coffee plantation must be based on productivity, quality and grain size, in order to add value to the product. In this context, the objective was to evaluate the productive and quality parameters of coffee cultivars in the Alto Paranaíba region, Minas Gerais. The experiment happened at the Federal University of Uberlandia, *Campus* Monte Carmelo, in a randomized block design (DBC), with five blocks and eight treatments represented by cultivars of *Coffea arabica* L. In July 2019, the harvest happened

through the use of manual stripping technique on the cloth, being evaluated the following characteristics: productivity (bags benefited of 60 kg ha⁻¹), percentage of green, cane, cherry, raisin and dried fruits, yield (L of “café da roça” to compose a bag of 60 kg of benefited coffee), income (ratio between the weight of the benefited coffee and that of dry coconut coffee, in percentage), sensory analysis according to Specialty Coffee Association of America (SCAA) protocol and classification as to the size and grain shape. The cultivars Acaia Cerrado MG-1474, Mundo Novo IAC 379-19, Catuaí Vermelho IAC 99 and Topázio MG-1190 stood out due to their higher productivity and income. There was no significant difference between cultivars for yield, obtaining an average of 380.6 L of “café da roça” to compose a 60 kg bag benefited. The highest percentage of cherries, raisins and dried fruits were detected, respectively, in the cultivars Mundo Novo IAC 379-19, Bourbon Amarelo IAC J10 and Acaia Novo (average of 7.78%), Mundo Novo IAC 379-19 and Bourbon Amarelo IAC J10 (average of 21.9%) and Acaia Cerrado MG-1474, Catuaí Vermelho IAC 99, Topázio MG-1190, IAC 125 RN and Paraíso MG H 419-1 (average of 91.2%). All cultivars have drink scores between 79 and 81 points. The cultivar IAC 125 RN had a higher percentage of high sieve grains, while the cultivars Topázio MG-1190 and Acaia Novo showed a higher amount of small mocha grains.

Keywords: *Coffea arabica* L.; Genetic material; Productivity; Sensory analysis.

Resumen

La elección del cultivar a ser implantada en un cultivo de café debe basarse en la productividad, calidad y tamaño del grano, visando agregación de valor al producto. En este contexto el objetivo fue evaluar los parámetros productivos y de calidad de los cultivares de cafetos en la región de Alto Paranaíba, Minas Gerais. El experimento fue realizado en la Universidad Federal de Uberlândia, Campus Monte Carmelo, en un diseño de bloques al azar (DBC), con cinco bloques y ocho tratamientos representados por cultivares de *Coffea arabica* L. En julio del 2019, la cosecha fue realizada de forma manual, siendo valoradas las siguientes características: productividad (sacos beneficiados de 60 kg ha⁻¹), porcentaje de frutos verde, verde caña, cereza, pasa y seco, rendimiento (L de “café del campo” para componer um saco de 60 kg de café beneficiado), rendimiento (relación entre el peso del café beneficiado y del café seco en coco, em porcentaje), análisis sensorial de acuerdo con el protocolo de la Specialty Coffee Association of America (SCAA) y clasificación en cuanto al tamaño y forma de los granos. Los cultivares Acaia Cerrado MG-1474, Mundo Novo IAC 379-19, Catuaí Vermelho IAC 99 y Topázio MG-1190 se destacaron por presentar mayor

productividade y rentabilidade. No hubo diferencia significativa entre cultivares para la productividad, obteniendo un promedio de 380,6 L de café de la finca para componer un saco de 60 kg beneficiado. Los mayores porcentajes de cerezas, pasas y frutos secos se detectaron, respectivamente, en los cultivares Mundo Novo IAC 379-19, Bourbon Amarelo IAC J10 y Acauã Novo (promedio de 7.78%), Mundo Novo IAC 379-19 y Bourbon Amarelo IAC. J10 (promedio de 21,9%) y Acaia Cerrado MG-1474, Catuaí Vermelho IAC 99, Topázio MG-1190, IAC 125 RN y Paraíso MG H 419-1 (promedio de 91,2%). Todos los cultivares presentan puntuación de bebida entre 79 y 81 puntos. El cultivar IAC 125 RN obtuvo mayor porcentaje de granos de tamiz alto, mientras que los cultivares Topázio MG-1190 y Acauã Novo presentaron mayor cantidad de granos moca pequeños.

Palabras clave: *Coffea arabica* L.; Material genético; Productividad; Análisis sensorial.

1. Introdução

O agronegócio café gera aproximadamente oito milhões de empregos diretos e indiretos no Brasil, sendo uma importante fonte de renda para diversos produtores, além de impulsionar a economia nacional (Suplicy, 2013). Estima-se para a safra brasileira em 2020, produção entre 57 e 62 milhões de sacas beneficiadas e produtividade média entre 30,3 a 32,9 sacas ha⁻¹, havendo um acréscimo entre 11,4% e 20,9% em relação a 2019 por se tratar de um ano de bienalidade positiva para a cultura, de acordo com levantamentos efetuados pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2020).

Minas Gerais, além de ser responsável por mais de 50% da produção nacional, apresenta um diferencial pelo fato da Região do Cerrado Mineiro ser a primeira no país a receber o selo de denominação de origem fornecido pelo Instituto Nacional de Propriedades Industriais - INPI, possibilitando maior agregação de qualidade e valorização do produto no mercado externo (Nagai, Pigatto & Lourenzani, 2016).

Um dos fatores que influencia a produtividade do cafeeiro é a adaptação do material genético à região de cultivo. Atualmente existe 133 cultivares de *C. arabica* L. registradas para comercialização no país no Registro Nacional de Cultivares, apresentando diferenças com relação ao porte, ciclo de maturação e resistência a pragas e doenças. Apesar da diversidade de cultivares disponíveis ao cafeicultor, 90% do parque cafeeiro nacional é constituído pelos grupos Mundo Novo, Catuaí, Acaia e Bourbon Amarelo (Guerreiro Filho, Fazuoli & Gonçalves, 2013), os quais apresentam suscetibilidade a doenças e nematoides.

A escolha da cultivar a ser implantada em uma lavoura deve ser baseada em aspectos

relacionados à qualidade, potencial produtivo e resistência às principais doenças de ocorrência na região. Nesse contexto, as cultivares do grupo Bourbon se destacam pela excelente qualidade de bebida, porém, são altamente suscetíveis à ferrugem-do-cafeeiro (causada pelo fungo *Hemileia vastatrix* Berk. et Br.) e cercosporiose (agente etiológico *Cercospora coffeicola* (BERK. & Cooke)), apresentando baixo vigor e produtividade (Carvalho et al., 2017).

Cada cultivar apresenta um comportamento diferenciado em função do ambiente de cultivo e do manejo adotado na lavoura. Diante disso, Ribeiro et al. (2020) verificaram na mesorregião do Campo das Vertentes, no estado de Minas Gerais, que as cultivares Topázio, Bourbon Amarelo, Catucaí Amarelo, Icatu Amarelo e Icatu Vermelho destacaram-se com as maiores médias para todos os atributos sensoriais, o que enfatiza o potencial para produção de cafés especiais.

O comportamento produtivo de uma cultivar também pode ser alterado em função de condições limitantes ao desenvolvimento da planta, como por exemplo, a ocorrência de fitonematoides. Em área infestada por *Meloidogyne paranaensis* no município de Piumhi, MG, as cultivares Paraíso MG H419-1, Mundo Novo IAC 379-19 e Catucaí Amarelo IAC 62 apresentaram baixa produtividade e vigor vegetativo em relação às progênies MG 0179-3-R1-151 e MG 0185-2-R2-132, não sendo, portanto, recomendado o plantio destas cultivares comerciais em áreas com ocorrência dessa espécie de nematoide (Santos et al., 2018), o que ressalta a importância da escolha correta do genótipo com base nas características intrínsecas do local de cultivo.

Por se tratar de uma cultura perene e que permanece no campo por aproximadamente 25 anos, é de extrema relevância a escolha de materiais genéticos adaptados à região de plantio. Diante do exposto, objetivou-se avaliar os parâmetros produtivos e de qualidade de cultivares de cafeeiros na região do Alto Paranaíba-Minas Gerais.

2. Metodologia

O experimento foi instalado e conduzido em área experimental da Universidade Federal de Uberlândia, *Campus* Monte Carmelo, localizado pelas coordenadas 18°43'37" S e 47°31'26" O e altitude de 902 m. O solo da área experimental é classificado como LATOSSOLO VERMELHO.

O plantio da lavoura foi efetuado em janeiro de 2015, no espaçamento de 3,5 m entre linhas e 0,6 m entre plantas. Os sulcos foram adubados com 7,0 L de um composto orgânico

de origem bovina e 195 g de superfosfato simples por cova. Foi utilizado sistema de irrigação por gotejamento, com emissores espaçados a 0,6 m e vazão de 1,6 L h⁻¹. A irrigação foi feita em turno de rega fixo as terças e quintas-feiras, com duração de duas horas por dia. Os tratamentos foram constituídos de oito cultivares de *C. arabica* L.: Acaiá Cerrado-MG 1474; Mundo Novo IAC 379-19; Bourbon Amarelo IAC J10; Catuaí Vermelho IAC 99; Paraíso MG H 419-1; Topázio MG-1190; Acauã Novo e IAC 125 RN. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, com cinco blocos. Cada unidade experimental foi constituída por dez plantas, consideradas úteis as oito plantas centrais.

A adubação da área experimental foi realizada com base na análise de solo feita anualmente na profundidade de 0 a 20 cm. Como fontes de adubo foram utilizadas ureia (45% de N), superfosfato simples (18% de P₂O₅, 16% de Ca e 8% de S) e cloreto de potássio vermelho (60% de K₂O). As adubações via solo foram parceladas em quatro vezes ao longo do ano e aplicadas em intervalos de 30 dias no período de novembro a fevereiro. Ao longo dos estádios fenológicos da cultura foram realizadas aplicações foliares de nutrientes em função de deficiências visuais e análises foliares. A fonte utilizada para tal, de alta solubilidade em água, apresentava 10 % de N, 3 % de Mg, 0,4 % de B e 7 % de Zn.

A colheita na safra de 2019 foi realizada em cada parcela útil por meio de derriça manual no pano. Em função das cultivares apresentarem ciclos de maturação distintos, a colheita foi feita de forma escalonada em cada tratamento, iniciando-se quando o percentual de frutos verdes estivesse abaixo de 5%. Após a determinação do volume produzido pela parcela, foi retirada uma amostra de 10 L cuja secagem foi realizada em terreiro suspenso. Após atingir a umidade de 11% foram determinados a massa e o volume do café em coco. Posteriormente, as amostras foram beneficiadas e novamente determinadas a massa, o volume e a umidade do café. Com base na relação do volume da amostra de 10 L do café colhido no pano e da massa da amostra beneficiada determinou-se a produção por parcela, para posteriormente ser extrapolada para produtividade em sacas ha⁻¹. Também foram determinados o rendimento (L de “café da roça” para compor uma saca de 60 kg de café beneficiado) e a renda (relação entre o peso do café beneficiado e o de café seco em coco, em porcentagem).

A partir do volume total de café colhido, foi retirada uma amostra representativa de 300 mL de cada parcela para separação dos frutos em diferentes estádios de maturação (verde, verde-cana, cereja, passa e seco).

Após o beneficiamento foram realizadas as seguintes classificações:

- Classificação física quanto ao tamanho e formato dos grãos: uma amostra de 100 g de cada parcela experimental foi distribuída em um conjunto de peneiras de crivos circulares (19, 18, 17, 16, 15, 14 e 13/64 avos de polegada) e de crivo oblongo (13, 12, 11, 10, 9 e 8/64 avos de polegada). As peneiras de crivo redondo retêm o café chato, enquanto que as de crivo oblongo separam o café moca. Posteriormente foi realizada a separação nas seguintes categorias: Chato graúdo: peneiras 19, 18 e 17; Chato médio: peneiras 16 e 15; Chato miúdo: peneira 14 e menores; Moca graúdo: peneiras 13, 12 e 11; Moca médio: peneira 10 e Moca miúdo (moquinha): peneira 9 e menores, conforme Instrução Normativa nº 8 de 11 de junho de 2003 (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento [MAPA], 2003).

- Análise sensorial: a avaliação da qualidade de bebida foi realizada seguindo o protocolo da *Specialty Coffee Association of America* (SCAA, 2008) pelos profissionais da monteCCer (Cooperativa dos Cafeicultores do Cerrado de Monte Carmelo Ltda).

O método utilizado na presente pesquisa foi o quantitativo (Pereira et al., 2018). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância com a aplicação do teste F, a 5% de probabilidade, após o atendimento das pressuposições de normalidade dos resíduos pelo teste de Jarque-Bera, homocedasticidade pelo teste de Levene e aditividade de blocos pelo teste de Tukey, todos a 5% de probabilidade. As seguintes transformações foram aplicadas para variáveis que não atenderam aos critérios acima: raiz cúbica (% de frutos verde cana, passa e grãos chato miúdo) e arseen (raiz (x/100)) (% de frutos secos e grãos moca miúdo). As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade. As correlações de Pearson foram calculadas entre as variáveis percentuais de frutos verdes, cereja e seco, produtividade, pontuação da bebida e percentual de grãos chato e moca.

3. Resultados e Discussão

Verifica-se efeito significativo dos tratamentos para produtividade de café beneficiado (sacas de 60 kg ha⁻¹), renda (kg de café em coco/kg de café beneficiado) e percentual de frutos cereja, passa e seco ao nível de 1% de probabilidade pelo Teste F e para percentual de frutos verde cana a 5% de probabilidade. Para as demais variáveis não foram detectadas diferenças entre as cultivares.

A uniformidade de maturação e a produtividade de uma cultivar são de grande importância organizacional, técnica e econômica, uma vez que por meio dessas informações

pode-se planejar o escalonamento da colheita e a gestão econômica da propriedade. As cultivares que se destacaram com maiores produtividades foram Acaiá Cerrado MG -1474, Mundo Novo IAC 379-19, Catuaí Vermelho IAC 99, Topázio MG-1190 e Acauã Novo, as quais não diferiram significativamente entre si e proporcionaram acréscimo de 23,1 sacas ha⁻¹ em relação à produtividade média de Bourbon Amarelo IAC J10, Paraíso MG H 419-1 e IAC 125 RN (Tabela 1). Ressalta-se que a média de produtividade obtida no experimento (56,4 sacas ha⁻¹) foi maior em relação à média brasileira (27,2 sacas ha⁻¹) (CONAB, 2020) em função principalmente do uso de irrigação, adequado manejo de pragas, doenças e plantas daninhas e utilização de materiais genéticos com maior adaptação à região de cultivo.

Um dos possíveis fatores que pode ter contribuído para a menor produtividade da cultivar Bourbon Amarelo IAC J10 é o baixo vigor vegetativo das plantas e a alta suscetibilidade a doenças, principalmente cercosporiose e ferrugem, fato também observado por Carvalho et al. (2013) em experimentos conduzidos com esse genótipo no Sul de Minas, Alto Paranaíba e Vale do Jequitinhonha. Já a cultivar IAC 125 RN, por se tratar de um material genético com produção de frutos graúdos e conseqüentemente grande força de dreno, exige maior quantidade de nutrientes e água, condições estas que podem ter sido limitantes no experimento para essa cultivar em relação às demais. Em experimentos conduzidos em área irrigada por cinco safras em Patrocínio, Minas Gerais, verificou-se que a cultivar IAC 125 RN obteve produtividade média de 66 sacas ha⁻¹ contra 40 sacas ha⁻¹ do Catuaí Vermelho IAC 144, o que demonstra o potencial produtivo dessa cultivar em ambientes favoráveis ao plantio (Fazuoli et al., 2018).

Tabela 1. Produtividade média (sacas ha⁻¹), rendimento (L/saca), renda (%) e percentual médio de frutos nos estádios verde, verde cana, cereja, passa e seco de cultivares de café.

Cultivares	Prod.	Rendimento	Renda	Verde
Acaiá Cerrado MG – 1474	70,26 a	341,1 a	54,5 a	1,72 a
Mundo Novo IAC 379 - 19	57,79 a	395,4 a	58,1 a	3,25 a
Bourbon Amarelo IAC J10	49,18 b	387,7 a	58,0 a	0,70 a
Catuai Vermelho IAC 99	58,08 a	353,1 a	56,4 a	1,56 a
Topázio MG 1190	77,66 a	340,4 a	56,5 a	1,48 a
Acauã Novo	61,64 a	411,5 a	50,5 b	2,86 a
IAC 125 RN	46,72 b	363,5 a	50,8 b	3,47 a
Paraíso MG H 419 – 1	29,89 b	452,1 a	54,9 a	2,01 a

Cultivares	Verde Cana	Cereja	Passa	Seco
Acaiá Cerrado MG -1474	0,98 b	1,74 b	2,81 c	92,76 a
Mundo Novo IAC 379 - 19	3,66 a	7,56 a	24,50 a	61,04 c
Bourbon Amarelo IAC J10	0,93 b	9,13 a	19,35 a	69,89 b
Catuai Vermelho IAC 99	0,49 b	1,64 b	1,58 d	94,74 a
Topázio MG-1190	1,11 b	1,38 b	3,78 c	92,26 a
Acauã Novo	2,35 a	6,67 a	9 88 b	78,24 b
IAC 125 RN	4,33 a	1,99 b	4,39 c	85,82 a
Paraíso MG H 419-1	1,83 a	2,11 b	3,54 c	90,51 a

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

Fonte: Autores.

Cada material genético apresenta características peculiares, sendo a produtividade influenciada principalmente pelo local de cultivo e manejo utilizado na lavoura. Os resultados de produtividade obtidos neste experimento diferem dos encontrados por Botelho et al. (2010), os quais verificaram na análise conjunta dos municípios de Três Pontas, Campos Altos e Capelinha, Minas Gerais, baixa produtividade das cultivares Topázio MG-1190 e Acaiá Cerrado MG-1474, sendo essas umas das mais produtivas na presente pesquisa. Já em ensaio conduzido em Patrocínio, Carvalho et al. (2010) verificaram menor desempenho produtivo de Paraíso MG H 419-1, confirmando os resultados deste experimento.

Na Zona da Mata Mineira, em sistema de cultivo orgânico, as cultivares Sabiá 708, Catucaí Amarelo 24/137, IBC Palma 1, Paraíso MG H 419-1, Catucaí Vermelho 36/6, Catucaí

Vermelho IAC 15, Oeiras MG 6851 e a linhagem H518 foram as mais promissoras em termos de produtividade, vigor e baixa incidência de ferrugem, cercosporiose e bicho-mineiro (Moura et al., 2013), o que ressalta a importância da escolha adequada do material genético em função da localidade e manejo de produção.

Não houve diferença significativa entre as cultivares para rendimento, obtendo-se média de 380,6 L de “café da roça” para compor uma saca de 60 kg beneficiada (Tabela 1). Apesar da não significância, as cultivares apresentaram alto rendimento, superior à média brasileira de 450 a 500 L por saca, o que pode ser justificado pelo uso da irrigação e adequado manejo da cultura. Os resultados encontrados na presente pesquisa encontram respaldo no trabalho de Silva, Teodoro & Melo (2008), pois em cafeeiros cultivados em Uberlândia, Minas Gerais, a utilização da irrigação com base na reposição de 143% da evaporação em tanque Classe A proporcionou excelente rendimento de 291,8 L por saca, o que enfatiza os benefícios da irrigação nos parâmetros produtivos do cafeeiro.

Com relação à renda (%), destacaram-se as cultivares Acaíá Cerrado MG-1474, Mundo Novo IAC 379-19, Bourbon Amarelo IAC J10, Catuaí Vermelho IAC 99, Topázio MG-1190 e Paraíso MG H 419-1, com valor médio de 56,5%, diferindo significativamente do Acauã Novo e IAC 125 RN, os quais apresentaram média de 50,6%. Em experimento conduzido em área irrigada em Uberlândia, Melo et al. (2005) verificaram que as cultivares de porte baixo Rubi e Catuaí apresentaram maior renda (média de 1,87 kg de café coco/kg de café beneficiado) em relação à cultivar de porte alto Acaíá Cerrado (2,07 kg de café coco/kg de café beneficiado). Essa diferença de renda quanto à altura das plantas não foi detectada na presente pesquisa, pois dentro do grupo de cultivares que se destacaram neste parâmetro havia cafeeiros de porte alto e baixo.

A maturação dos frutos é um parâmetro importante a ser analisado na escolha das cultivares para implantação de uma lavoura. É importante que o cafeicultor selecione materiais com diferentes ciclos de maturação para facilitar o escalonamento da colheita e o gerenciamento de mão de obra, colhedoras, secadores e terreiros. Verifica-se que os cafeeiros apresentaram um percentual médio de 2,13% de frutos verdes, não havendo diferença significativa entre as cultivares. Isso indica que a colheita foi realizada no momento propício, com percentual inferior a 5% de frutos verdes, visto que alta quantidade de frutos nesse estágio compromete a qualidade da bebida (Graciano et al., 2019), deprecia o tipo (Dardengo, Sant’ana & Pereira, 2013), reduz o rendimento e aumenta o tempo e a área necessária para secagem. Já para verde cana, verificou-se que as cultivares Mundo Novo IAC 379-19, Catuaí Vermelho IAC 99, Topázio MG-1190 e Acauã Novo apresentaram o maior percentual de

frutos nesse estágio, com média de 3,04%, diferindo significativamente das demais cultivares. O maior percentual de frutos cerejas, passas e secos foram detectados, respectivamente, nas cultivares Mundo Novo IAC 379-19, Bourbon Amarelo IAC J10 e Acauã Novo (média de 7,78%), Mundo Novo IAC 379-19 e Bourbon Amarelo IAC J10 (média de 21,9%) e Acaiá Cerrado MG-1474, Catuaí Vermelho IAC 99, Topázio MG-1190, IAC 125 RN e Paraíso MG H 419-1 (média de 91,2%). O estágio de maturação dos frutos é um dos fatores que pode interferir na qualidade da bebida, visto que a ocorrência de frutos verdes ocasiona adstringência e por outro lado o aumento de frutos passas e secos pode acarretar em perdas na qualidade devido à ocorrência de fermentações indesejáveis pela permanência prolongada dos frutos na planta (Graciano et al., 2019).

Com relação à qualidade da bebida, de acordo com a SCCA (2008) um lote de café é enquadrado na categoria especial (*premium*) quando a pontuação total estiver entre 80 a 84,99 pontos. Verifica-se (Tabela 2) que as cultivares Acaiá Cerrado MG-1474, Bourbon Amarelo IAC J10, Acauã Novo, IAC 125 RN e Paraíso MG H 419-1, alcançaram padrão de bebida especial, enquanto que as demais obtiveram média de pontuação de bebida de 79 pontos, enquadrando-se abaixo da qualidade *speciality*.

Tabela 2. Pontuação média de qualidade de bebida de cultivares de cafeeiros.

Cultivares	Médias
Acaiá Cerrado MG-1474	80
Mundo Novo IAC 379-19	79
Bourbon Amarelo IAC J10	81
Catuaí Vermelho IAC 99	79
Topázio MG-1190	79
Acauã Novo	81
IAC 125 RN	80
Paraíso MG H 419-1	80

Fonte: Autores.

Apesar das cultivares terem sido colhidas com alto percentual de frutos passas e secos, a baixa precipitação no período de maio a junho na região de estudo foi um fator favorável para a qualidade da bebida, não havendo indícios de fermentação dos frutos na planta. Os efeitos das variáveis meteorológicas na qualidade do café foram analisados por Graciano et al. (2019), os quais verificaram que precipitações de 147 mm no mês de maio de 2015 na região

do Alto Paranaíba, MG, acelerou a maturação dos frutos, influenciando a presença de microorganismos prejudiciais à qualidade, principalmente nos frutos passas e secos.

Para a classificação com relação ao tamanho e formato dos grãos, verificou-se diferença significativa entre as cultivares para percentual de café chato (gráudo, médio e miúdo) e moca (gráudo e miúdo) ao nível de 1% de significância e para moca médio a 5% de probabilidade pelo Teste F (Tabela 3).

Tabela 3. Porcentagem de grãos retidos nas peneiras de formatos circulares e oblongos de cultivares de café.

Cultivares	Chato Graúdo	Chato Médio	Chato miúdo
Acaiá Cerrado MG -1474	43,30 c	31,50 b	4,74 a
Mundo Novo IAC 379 -19	56,34 b	22,72 c	1,90 b
Bourbon Amarelo IAC J10	57,80 b	21,70 c	3,70 a
Catuá Vermelho IAC 99	40,92 c	32,28 b	5,90 a
Topázio MG-1190	25,68 d	41,42 a	6,78 a
Acauã Novo	35,12 d	35,52 b	4,42 a
IAC 125 RN	68,98 a	12,74 d	1,42 b
Paraíso MG H 419-1	40,08 c	32,84 b	5,82 a
Cultivares	Moca Graúdo	Moca Médio	Moca miúdo
Acaiá Cerrado MG-1474	10,90 a	5,90 b	3,30 b
Mundo Novo IAC 379-19	11,46 a	5,36 b	1,80 c
Bourbon Amarelo IAC J10	5,12 b	6,64 b	4,10 b
Catuá Vermelho IAC 99	9,82 a	6,50 b	4,00 b
Topázio MG-1190	10,90 a	9,18 a	5,36 a
Acauã Novo	8,48 a	9,74 a	6,02 a
IAC 125 RN	10,74 a	4,14 b	1,66 c
Paraíso MG H 419-1	10,48 a	6,40 b	3,82 b

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

Fonte: Autores.

A cultivar IAC 125 RN se destacou no tamanho de grãos, apresentando maior porcentagem de sementes retidas nas peneiras 17, 18 e 19 (68,98%), seguidos dos tratamentos Mundo Novo IAC 379-19 e Bourbon Amarelo IAC J10 (Tabela 3). Portanto, a cultivar IAC

125 RN tende a produzir frutos maiores que agregam maior valor ao produto final, apresentando sementes com peneira média 17 (Fazuoli et al., 2018). Já as cultivares Topázio MG-1190 e Acauã Novo apresentaram menores percentuais de grãos chato graúdo (média de 20,2%), valor este 3,4 vezes inferior em relação à média da melhor cultivar (Tabela 3), o que demonstra que esse genótipo, apesar de ser bastante produtivo e possuir alta renda, produz frutos de menor diâmetro, o que pode inviabilizar exportações para países que exigem somente café classificados em peneiras acima de 16/64” (Laviola et al., 2016) (Tabela 3).

Os resultados obtidos corroboram os encontrados por Carvalho et al. (2013) os quais verificaram que dentre 24 genótipos de cafeeiros avaliados em Patrocínio, MG, a cultivar Topázio MG-1190 apresentou a menor porcentagem de grãos de peneira 16/64” acima (51,9%) em relação a 15 cultivares, o que enfatiza que essa é uma característica intrínseca deste material genético.

Com relação ao percentual de grãos chato médio, a cultivar Topázio MG-1190 se destacou em relação aos demais tratamentos, com média de 41,42%. É importante destacar que cultivares que tem peneiras altas para chato graúdo, têm inversamente peneiras baixas de chato médio. Para chato miúdo, as cultivares que apresentaram menor percentual de grãos foram Mundo Novo IAC 379-19 e IAC 125 RN, com médias de 1,90% e 1,42%, respectivamente.

Um dos fatores que influencia a ocorrência de grãos moca, além de problemas climáticos e nutricionais, é a constituição genética da cultivar. Notou-se que a cultivar Bourbon Amarelo IAC J10 obteve a menor porcentagem de frutos retidos na categoria moca graúdo (média de 5,12%) em relação às demais cultivares, as quais não diferenciaram significativamente entre si, com média de 10,4% de grãos. Para moca médio e miúdo as cultivares que apresentaram maior porcentagem de grãos nessas categorias foram Topázio MG-1190 e Acauã Novo, com média de 9,46%, sendo indesejáveis para o mercado de exportação de café grãos com essa granulometria (Tabela 3).

Os resultados obtidos nesta pesquisa diferem dos encontrados por Silva et al. (2016), os quais verificaram menores percentuais de grãos moca na cultivar Topázio MG-1190 em relação aos demais tratamentos, variando entre 7,06 e 10% em experimento de sequeiro conduzido em Campos Altos, MG, ao passo que no presente ensaio o percentual total de moca foi de 25,4%. As diferenças detectadas podem ser atribuídas possivelmente pelo ambiente de cultivo em Campos Altos ter proporcionado melhores condições para a adaptação da cultivar e por se tratar de anos agrícolas distintos, em que as variáveis climáticas durante o período de granação do café podem ter favorecido a fecundação e o enchimento dos grãos.

Verifica-se (Tabela 4) correlação negativa entre as variáveis percentual de frutos verdes e secos, cerejas e secos e grãos chato e moca ao nível de 1% de probabilidade pelo teste t. Assim, cultivares com maior quantidade de frutos secos na colheita, como é o caso do Acaia Cerrado MG-1474, Catuaí Vermelho IAC 99 e Topázio MG-1190, apresentaram menores percentuais de frutos cerejas e verdes. Resultados similares foram observados para cultivares com altas quantidades de grãos na categoria chato, a exemplo do Bourbon Amarelo IAC J10 e IAC 125 RN (média de 83,17%), as quais apresentaram menores percentuais de grãos moca (16,83%). Na presente pesquisa, os materiais genéticos com maior quantidade de grãos moca foram Topázio MG-1190 e Acaia Novo (Tabela 3).

Tabela 4. Correlações entre as características percentuais de frutos verdes, cerejas e secos, produtividade (sacas ha⁻¹), percentual de grãos chato e moca e pontuação da bebida.

Características	Produtividade	Pontuação da bebida	Moca	Seco
Verde	ns	ns	ns	-0,45**
Cereja	ns	0,42**	ns	-0,81**
Chato	ns	ns	-0,99**	ns

** significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste t.

ns: não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste t.

Fonte: Autores.

O percentual de frutos cereja não influenciou a produtividade da cultura, porém, correlacionou-se positivamente com a pontuação da bebida (Tabela 4). Esse estágio de maturação se caracteriza maior atividade da polifenoloxidase e baixa lixiviação de potássio, enquanto que o contrário acontece quando os frutos são colhidos verdes ou secos (Pimenta, Chagas & Costa, 1997). Tal informação enfatiza os benefícios da colheita ser realizada com maior percentual de frutos maduros para agregar qualidade e conseqüentemente valor ao produto.

4. Considerações Finais

As cultivares Acaia Cerrado MG-1474, Mundo Novo IAC 379-19, Catuaí Vermelho IAC 99 e Topázio MG-1190 se destacam pelas maiores produtividades e renda.

Todas as cultivares apresentam pontuação de bebida entre 79 e 81 pontos pelo

protocolo de análise sensorial da *Specialty Coffee Association of America*.

A cultivar IAC 125 RN tem maior percentual de grãos de peneira alta, enquanto as cultivares Topázio MG-1190 e Acauã Novo apresentam maior quantidade de grãos moca miúdo.

Por se tratar de uma cultura perene e que apresenta bienalidade de produção, se torna necessária a avaliação dos parâmetros produtivos ao longo de várias safras, permitindo avaliar com precisão a adaptação das cultivares no ambiente e o efeito das variáveis climáticas na qualidade e produtividade da cultura.

Referências

Botelho, C. E., Rezende, J. C., Carvalho, G. R., Carvalho, A. M., Andrade, V. T., & Barbosa, C. R. (2010). Adaptabilidade e estabilidade fenotípica de cultivares de café arábica em Minas Gerais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 45(12), 1404-1411.

Carvalho, A. M., Cardoso, D. A., Carvalho, G. R., Carvalho, V. L., Pereira, A. A., Ferreira, A. D. & Carneiro, L. F. (2017). Comportamento de cultivares de cafeeiro sob a incidência das doenças da ferrugem e cercosporiose em dois ambientes de cultivo. *Coffee Science*, 12, 100-107.

Carvalho, A. M., Mendes, A. N. G., Carvalho, R. C., Botelho, C. E., Gonçalves, F. M. A., & Ferreira, A. D. (2010). Correlação entre crescimento e produtividade de cultivares de café em diferentes regiões de Minas Gerais, Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 45(3), 269-275.

Carvalho, A. M., Mendes, A. N. G., Botelho, C. E., Oliveira, A. C. B., Rezende, J. C., & Rezende, R. M. (2013). Desempenho agrônômico de cultivares de café resistentes à ferrugem no estado de Minas Gerais, Brasil. *Bragantia*, 71(4), 481-487. Recuperado de <https://doi.org/10.1590/S0006-87052013005000007>.

Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB. (2020, dezembro). *Acompanhamento da safra brasileira de café - Primeiro levantamento*. Recuperado de <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cafe>.

Dardengo, M. C. J. D., Sant'ana, B. T., & Pereira, L. R. (2013). Secagem e qualidade do cafeeiro Conilon em terreiro de saibroimento, concreto e suspenso. *Enciclopédia Biosfera*, 9(17), 2348-2357.

Fazuoli, L. C., Braghini, M. T., Silvarolla, M. B., Gonçalves, W., Mistro, J. C., & Gallo, P. B. (2018). IAC 125 RN - A dwarf coffee cultivar resistant to leaf rust and root-knot nematode. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, 18, 237-240.

Graciano, P.D., Siquieroli, A. C. S., Assis, G. A., Junior, L. D. F., Fernandes, M. Y. S., & Paiva, C. R. (2019). Estádios de maturação de cultivares de *Coffea arabica* L. em Monte Carmelo-MG e suas características sensoriais. *Ciência Agrícola*, 17(3), 7-14.

Guerreiro Filho, O., Fazuoli, L. C., & Gonçalves, W. (2013, janeiro-julho). Seleção aumenta resistência de cultivar a doenças, pragas e nematoides. *Visão agrícola*, 12, 06-09.

Laviola, B. G., Mauri, A. L., Martinez, H. E. P., Araujo, E. F., & Neves, Y. P. (2006). Influência da adubação na formação de grãos moca e no tamanho de grãos de café (*Coffea arabica* L.). *Coffee Science*, 1(1), 36-42.

Melo, B., Marcuzzo, K. V., Teodoro, R. E. F., Carvalho, H. P., & Fernandes, D. L. (2005). Avaliação de cultivares de cafeeiro com irrigação, em diferentes espaçamentos na linha de plantio. *Revista Ceres*, 52(300), 245-253.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. (2003). *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*. Recuperado de <http://www.ministerio.gov.br>.

Moura, W. M., Lima, P. C., Fazuoli, L. C., Conde, A. B. T., & Silva, T. C. (2013). Desempenho de Cultivares de Café em sistema de cultivo orgânico na zona da mata mineira. *Coffee Science*, 8, 256-264.

Nagai, D. K., Pigatto, G. A., & Lourenzani, A. E. B. S. (2016). Formas de inovação na agricultura: O caso da denominação de origem protegida na produção de café de Cerrado Mineiro. *Revista Espacios*. 37(09). 4.

Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. Santa Maria, RS: UFSM, NTE. Recuperado de https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1.

Pimenta, C. J., Chagas, S. J. R., & Costa, L. (1997). Polifenoxidase, lixiviação de potássio e qualidade de bebida do café colhido em quatro estádios de maturação. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 32(02), 171-177.

Ribeiro, B. B., Mendes, A. N. G., Caralho, A. M., Camara, F. M. M., & Lima, R. R. (2020). Sensory evaluation of coffee cultivars in the Campo das Vertentes Mesoregion, Minas Gerais. *African Journal of Agricultural Research*, 15,179-186.

Santos, H. F., Salgado, S. M., Mendes, A. N. G., Carvalho, A. M., Botelho, C.E., & Andrade, V.T. (2018). Inicial productive performance of coffee progenies in an area infested by *Meloidogyne paranaensis*. *Coffee Science*, 13, 530-538.

Silva, C. A., Teodoro, R. E. F., & Melo, B. (2008). Produtividade e rendimento do cafeeiro submetido a lâminas de irrigação. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 43, 387-394.

Silva, V., Rezende, J. C., Carvalho, A. M., Carvalho, G. R., Rezende, T. T., & Ferreira, A. D. (2016). Recuperação de cultivares de café submetidas ao esqueletamento aos quatro anos e meio de idade. *Coffee Science*, 11(1), 55-64.

Suplicy, E. M. (2013, janeiro-julho). Brasil se consolida na tradição de grande produtor mundial de café. *Visão agrícola*, 12, 124-126.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Marco Iony dos Santos Fernandes – 25%

Gleice Aparecida de Assis – 15%

Letícia Gonçalves do Nascimento – 15%

Bruno Amâncio da Cunha – 15%

Ana Laura Campos Airão – 15%

Deyvid da Silva Gallet – 15%