

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
MARCO IONY DOS SANTOS FERNANDES

PARÂMETROS PRODUTIVOS E DE QUALIDADE DE CULTIVARES DE CAFEIROS
NA REGIÃO DO ALTO PARANAÍBA, MINAS GERAIS

Monte Carmelo
2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
MARCO IONY DOS SANTOS FERNANDES

PARÂMETROS PRODUTIVOS E DE QUALIDADE DE CULTIVARES DE CAFEEIROS
NA REGIÃO DO ALTO PARANAÍBA, MINAS GERAIS

Trabalho de Conclusão apresentado ao curso de Agronomia da Universidade Federal de Uberlândia, *Campus* Monte Carmelo, como requisito necessário para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Gleice Aparecida de Assis

Monte Carmelo
2021

MARCO IONY DOS SANTOS FERNANDES

PARÂMETROS PRODUTIVOS E DE QUALIDADE DE CULTIVARES DE CAFEEIROS
NA REGIÃO DO ALTO PARANAÍBA, MINAS GERAIS

Trabalho de Conclusão apresentado ao curso de Agronomia da Universidade Federal de Uberlândia, *Campus* Monte Carmelo, como requisito necessário para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Gleice Aparecida de Assis

Monte Carmelo, 15 de outubro de 2021.

Banca Examinadora

Prof.^a Dr.^a Gleice Aparecida de Assis
Orientadora

Prof. Dr. Odair José Marques
Membro da Banca

Prof.^a Dr.^a Franscinely Aparecida de Assis
Membro da Banca

Monte Carmelo
2021

AGRADECIMENTOS

Queria agradecer primeiramente a Deus que me deu força, foco, saúde e persistência para superar todos os momentos difíceis que encontrei durante o período da graduação.

Aos meus pais José e Rosângela pelos incentivos pessoais e profissionais durante toda vida e principalmente nos anos de faculdade.

A minha irmã Rhayanny por me apoiar sempre.

A minha namorada Leticia por todo apoio durante a condução de diversas atividades acadêmicas e companheirismo durante os anos de faculdade.

A minha professora, orientadora e amiga Gleice Aparecida de Assis por toda paciência, ajuda, conselhos e oportunidades disponibilizadas durante esses anos de trabalho.

Ao meu amigo Marden por me incentivar a buscar me profissionalizar em uma área que tenho tamanha afinidade.

Ao grupo de pesquisa NECACER – Núcleo de Estudos em Cafeicultura do Cerrado pelos cinco anos de aprendizado e dedicação que foram cruciais para meu desenvolvimento.

A todos os funcionários da Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo por me proporcionar um ambiente propício para o desenvolvimento do meu trabalho de conclusão de curso.

A todos os professores, técnicos e servidores, pelos conselhos e ajuda durante os meus estudos e que somaram e contribuíram para minha formação.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

SUMÁRIO

RESUMO	4
ABSTRACT	5
1. INTRODUÇÃO	6
2. OBJETIVO.....	8
3. REVISÃO DE LITERATURA	8
3.1 Cafeicultura no Brasil.....	8
3.2 Cultivares de <i>Coffea arabica</i> L.	9
4. MATERIAL E MÉTODOS	11
4.1 Área experimental e tratamentos	11
4.2 Parâmetros produtivos e sensoriais.....	16
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
6. CONCLUSÕES.....	28
7. REFERÊNCIAS	28

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 a maturação, produtividade, tamanho de grãos e qualidade sensorial de frutos de cafeeiro de diferentes cultivares em Monte Carmelo, Minas Gerais. O experimento foi realizado na Universidade Federal de Uberlândia, *Campus* Monte Carmelo, no delineamento em blocos casualizados, com cinco blocos e oito tratamentos representados por cultivares de *Coffea arabica* L. Em julho de 2019, foi realizada a colheita por meio de derriça 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* 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 e produtividade.

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 maturation, yield, grain size and sensory quality of coffee fruits of different cultivars in Monte Carmelo, Minas Gerais. The experiment happened at the Federal University of Uberlândia, Campus Monte Carmelo, in a randomized block design, 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 protocol, and classification as to the size and grain shape. The cultivars Acaia Cerrado MG-1474, Mundo Novo IAC 379-19, Catuai 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, Catuai 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 and productivity.

1. INTRODUÇÃO

O café foi introduzido no Brasil em 1727 por sementes e mudas trazidas da Guiana Francesa pelo sargento-mor Francisco de Melo Palheta para o estado do Pará. Em seguida foi implantado no Maranhão e, posteriormente, em 1774, foi levado ao Estado do Rio de Janeiro onde os cafezais se ampliaram e se expandiram atingindo o Vale do Paraíba, alcançando os Estados de São Paulo e Minas Gerais (MATIELLO et al., 2020a).

Atualmente, o agronegócio do café gera aproximadamente oito milhões de empregos diretos e indiretos no Brasil, sendo importante fonte de renda para diversos produtores, além de impulsionar a economia nacional (MAPA, 2018).

A cafeicultura é um setor do agronegócio que se consolidou como uma das principais *commodities* brasileiras. O Brasil é o maior produtor e exportador mundial de café, com previsão de produção de 48,8 milhões de sacas beneficiadas em 2021. A estimativa da produção é 22,6% menor que a última safra, redução significativa para a espécie arábica em função do ano de bialidade negativa para a maioria das lavouras cafeeiras (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB, 2021).

Minas Gerais é responsável por aproximadamente 48% da produção nacional (CONAB, 2021), sendo de grande destaque a Região do Cerrado Mineiro, que por apresentar características únicas de clima, relevo, solo e altitude, juntamente com o manejo de produção e condução das lavouras, obtém elevadas produtividades e qualidade do produto.

Além de ter grande participação na produção nacional de café, Minas Gerais 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, que compreende 55 municípios que produzem café de qualidade e identidade resultante da combinação de clima favorável à cultura. Para isso, produtores investem cada vez mais nas tecnologias que preconizam a produção de café de melhor qualidade. A denominação de origem certifica a origem do produto e com a rastreabilidade é possível conhecer os detalhes da produção de um lote de café, tais como local e data de colheita, agregando valorização aos cafés inseridos no mercado (REGIÃO DO CERRADO MINEIRO, 2021).

O Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba apresentam relevo e condições climáticas que favorecem o cultivo de *C. arabica*. A maior parte do relevo da região permite a condução de tratamentos culturais e fitossanitários de forma mecanizada, inclusive a colheita, favorecendo a

relação positiva entre rendimento operacional e custos de produção (ORTEGA; JESUS e MOURO, 2009).

O plantio de café de forma extensiva dentro de uma propriedade ou até mesmo de uma região de pequenos produtores tem como dificuldade o tempo de colheita, visto que é necessária grande infraestrutura para atender uma colheita feita de uma só vez. Pensando nisso, é de suma importância a utilização de cultivares distintas, com ciclo de maturação diferentes dentro da mesma propriedade, visando escalonamento da colheita. As cultivares de cafeeiros implantadas em uma região devem ter sua adaptação climática favorável para se tornarem produtivas, já que temperatura e precipitação são elementos decisivos para desenvolvimento e produtividade da cultura.

Outro fator que influencia a produtividade do cafeeiro é a adaptação do material genético à região de cultivo. O conhecimento da interação genótipo e ambiente de várias cultivares permite ao produtor obter um histórico sobre vigor, produtividade e tamanho dos grãos, e com isso ser mais assertivo na escolha das cultivares a serem utilizadas na propriedade.

Atualmente existem 138 cultivares de *C. arabica* L. registradas para comercialização no país no Registro Nacional de Cultivares (RNC, 2021), 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, Acaiaí e Bourbon Amarelo (GUERREIRO FILHO; FAZOULI e GONÇALVES, 2013), os quais apresentam suscetibilidade a doenças e nematoides.

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 Catuaí 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.

2. OBJETIVO

Avaliar a maturação, produtividade, tamanho de grãos e qualidade sensorial de frutos de cafeeiro de diferentes cultivares em Monte Carmelo, Minas Gerais.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Cafeicultura no Brasil

O Brasil é o maior produtor e exportador de café do mundo, seguido do Vietnã e Colômbia. O café é uma das principais *commodities* do setor agrícola brasileiro. A área total plantada com café no Brasil (arábica e conilon) atinge 2,2 milhões de hectares, sendo que desses o arábica corresponde a 1,8 milhão de hectares (que corresponde a 81% da área total cultivada com café no país). Para essa safra é estimado um aumento de área cultivada em relação à safra passada, devido à flutuação no preço e produção do café e por apresentar-se em ano de bienalidade negativa, há maior taxa de renovação das lavouras (CONAB, 2021).

Em Minas Gerais a produção de café arábica deve atingir 23,3 milhões de sacas de 60 kg em 2021. Na Região do Cerrado Mineiro, há perspectiva de produção 32% inferior em relação à safra 2020 (CONAB, 2021). Os fatores climáticos que mais interferem no processo de crescimento e produção do cafeeiro são, em maior escala, temperatura e precipitação, afetando não somente a produção, mas também a qualidade de bebida, por agir indiretamente sobre microrganismos responsáveis por fermentações que estão presentes na lavoura. Em menor escala o vento, luminosidade e umidade do ar também podem interferir no desenvolvimento da lavoura (MATIELLO et al., 2020b).

Minas Gerais apresenta maior participação na produção nacional de café, correspondendo a aproximadamente 48% do total produzido no Brasil, seguido de Espírito Santo, São Paulo e Rio de Janeiro (CONAB, 2021). Isso não depende somente de materiais genéticos e técnicas de produção, pois o clima da região é muito decisivo nessa produtividade. Verão úmido atua de forma positiva durante o plantio do café, uma vez que a planta necessita

de umidade para desenvolver seu sistema radicular nesta fase inicial, além de auxiliar na máxima absorção dos nutrientes disponíveis no solo no momento da frutificação, proporcionando condições favoráveis para boa produtividade e enchimento de grãos, diminuindo riscos de chochamento. Já o inverno seco beneficia a qualidade da bebida, por facilitar o processo de secagem dos frutos nos terreiros, evitando a fermentação dos mesmos (ORTOLANI et al., 2000).

O selo de denominação de origem do Cerrado Mineiro visa garantir um produto com qualidade e identidade própria. Assim, a associação de condições climáticas favoráveis e materiais genéticos produtivos e de qualidade tem consolidado Minas Gerais cada vez mais competitivo nos mercados globais mais exigentes (NAGAI; PIGATTO, LOURENZANI, 2016).

3.2 Cultivares de *Coffea arabica* L.

Em 1727 a primeira “variedade” plantada no Brasil foi o café Típica, a qual serviu como descrição da espécie *C. arabica* L. e originou outras cultivares como Amarelo de Botucatu (MENDES et al., 2008). O melhoramento genético em parceria com diversas instituições de pesquisas no Brasil proporcionou à cafeicultura um período de aprimoramento ao longo das décadas, buscando sempre otimizar a produtividade e a qualidade da bebida. Inúmeros fatores podem influenciar no vigor vegetativo e produtivo do cafeeiro, tais como clima, fisiologia, manejo e a escolha do material genético adequado à necessidade do produtor e à região que se queira produzir café. Por meio do melhoramento genético, existe ampla diversidade de cultivares disponíveis, com características de resistência a pragas e doenças, associadas ao maior tamanho do grão e qualidade da bebida (MEDINA FILHO et al., 2008).

O grupo de cultivares Acaíá teve origem da seleção de plantas individuais da cultivar Mundo Novo. Por meio da derivação da cultivar Acaíá IAC 474-1 teve origem a cultivar Acaíá Cerrado MG-1474, a qual apresenta como características porte alto, excelente vigor vegetativo durante o ano todo, alta produtividade, maturação precoce e uniforme dos frutos, que quando maduros são grandes e vermelhos. As sementes apresentam elevado percentual na peneira 17, característica de grande interesse comercial. Apresenta boa qualidade, porém a cultivar é suscetível à ferrugem-do-cafeeiro (*Hemileia vastatrix* Berk & Br.) e nematoides (FAZUOLI et al., 2008).

O grupo Mundo Novo é oriundo do cruzamento natural entre as cultivares Sumatra e Bourbon Vermelho. A cultivar Mundo Novo IAC 379-19 apresenta como características suscetibilidade à ferrugem e nematoides, porém, proporciona elevada produtividade em função do ótimo vigor vegetativo. As plantas quando adultas apresentam altura média de 3,0 m a 3,8 m, diâmetro de copa de 1,4 m a 2,7 m, época de maturação média e tamanho médio de sementes aliado à boa qualidade de bebida (FAZUOLI et al., 2008).

O grupo de cultivares Bourbon Amarelo tem sua origem pouco conhecida, porém, existe a hipótese do mesmo ter surgido por mutação do Bourbon Vermelho ou de uma possível recombinação entre Bourbon Vermelho e Amarelo de Botucatu. A cultivar Bourbon Amarelo IAC J10 apresenta como características precocidade de maturação, baixo vigor vegetativo se comparado ao grupo Mundo Novo, altura de 2,4 a 2,8 m quando adultas, diâmetro de copa de 2,2 a 2,4 m, suscetibilidade à ferrugem e nematoides, tamanho de fruto médio e excelente qualidade, podendo ser usado para cultivos visando atender mercados especiais (FAZUOLI et al., 2008).

O Catuaí Vermelho IAC 99, é oriunda da recombinação de cruzamentos entre as cultivares Caturra Amarelo IAC 476-11 e Mundo Novo IAC 374-19. Apresenta características como altura entre 2,0 e 2,4 m e diâmetro de copa entre 1,7 m e 2,1 m, podendo ultrapassar essas medidas em algumas regiões. Possui sistema radicular bem desenvolvido, cuja produtividade média de café beneficiado pode variar entre 30 a 40 sacas de 60 kg ha⁻¹, podendo chegar a 100 sacas beneficiadas ha⁻¹ nos anos de bienalidade positiva. A cultivar apresenta maturação tardia e formato do fruto oblongo de tamanho médio. Porém, deve ser levado em consideração que as cultivares do grupo Catuaí apresentam suscetibilidade à ferrugem-do-cafeeiro e a nematoides (CARVALHO et al., 2008).

A cultivar Topázio MG-1190 foi gerada pelo cruzamento entre as cultivares Mundo Novo e Catuaí Amarelo em 1960 no Instituto Agrônomo de Campinas - IAC, sendo realizados posteriormente seleções dos melhores materiais. Entre as características dessa cultivar estão elevado vigor vegetativo, porte baixo, excelente produtividade, fruto de formato oblongo e tamanho médio, com coloração amarela quando maduro e ciclo médio de maturação. Apresenta suscetibilidade à ferrugem-do-cafeeiro e nematoides (CARVALHO et al., 2008).

O Acauã Novo é uma cultivar oriunda do cruzamento entre Mundo Novo IAC 388-17 e Sarchimor IAC 1668, apresentando características como alto grau de enfolhamento, formato de copa característico dos sarchimores, ou seja, planta baixa com copa ligeiramente arredondada e compacta. O ciclo de maturação é tardio e os frutos quando maduros

apresentam coloração vermelho-escuro com formato alongado de tamanho médio. Associa resistência à ferrugem-do-cafeeiro e tolerância ao nematoide *Meloidogyne exigua* (CARVALHO et al., 2008).

A cultivar IAC 125 RN foi desenvolvida a partir de sementes do híbrido CIFC H361/4 (cultivar Villa Sarchi x Híbrido de Timor CIFC 832/2). Apresenta resistência a *M. exigua* e à ferrugem-do-cafeeiro. Trata-se de uma cultivar altamente produtiva e que apresenta elevada porcentagem de sementes na peneira 17 acima, o que é uma característica de interesse comercial muito boa, além de apresentar precocidade na maturação dos frutos (FAZUOLI et al., 2018).

A cultivar Paraíso MG H 419-1 é resultado do cruzamento de Híbrido de Timor UFV 445-46 com Catuaí IAC 30, apresentando porte baixo e produtividade média (MATIELLO et al., 2020c). Apresenta resistência à ferrugem, frutos amarelos de tamanho grande e formato oblongo, com uniformidade de maturação média e boa qualidade de bebida (CARVALHO et al., 2008).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Área experimental e tratamentos

O experimento foi instalado e conduzido em área experimental da Universidade Federal de Uberlândia, *Campus* Monte Carmelo, localizado pelas coordenadas 18°43'37" S, 47°31'26" O e altitude de 902 m. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho (SANTOS et al., 2018). A cidade está situada na Região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. A precipitação média anual é de 1.250 mm com temperatura variando entre mínima de 15°C e a máxima de 32°C (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO - ANA, SISMET COOXUPÉ, 2021).

Antes da implantação do experimento foi realizada amostragem de solo de 0-0,20 m e 0,20-0,40 m, visando conhecer a disponibilidade dos atributos químicos do solo e obter parâmetros para correção e aplicação de fertilizantes na lavoura. A partir da implantação foi realizada a coleta de amostras de solo anualmente na profundidade de 0-0,20 m, realizadas

geralmente no mês de outubro. O histórico da caracterização química da área experimental encontra-se na tabela (Tabela 1).

Tabela 1. Caracterização química do solo na área experimental na profundidade de 0-0,20 m, nos anos de 2014 a 2019

Característica	2014	2015	2016	2017	2018	2019
pH (H ₂ O)	6,2	5,8	5,5	5,6	5,8	5,2
Fósforo (P) – mg dm ⁻³	38,8	6,4	18,6	12,2	7,3	12,6
Potássio (K) - mg dm ⁻³	260,0	154,0	134,0	104	91,0	165,0
Cálcio (Ca ²⁺) – cmolc dm ⁻³	2,8	1,1	3,8	2,8	2,7	3,2
Magnésio (Mg ²⁺) – cmolc dm ⁻³	1,2	0,8	1,5	0,9	1,0	0,9
Alumínio (Al ³⁺) – cmolc dm ⁻³	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
H+Al (Extrator SMP) – cmolc dm ⁻³	2,6	3,4	2,2	3,0	3,8	3,3
Soma de bases trocáveis (SB) – cmolc dm ⁻³	4,7	2,3	5,6	3,9	3,9	4,3
CTC (t) - cmolc dm ⁻³	4,7	2,3	5,6	3,9	3,9	4,5
CTC a pH 7,0(T) - cmolc dm ⁻³	7,3	5,7	7,8	6,9	7,7	7,7
Índice de saturação por bases (V) - %	64,0	40,0	72,0	57,0	51,0	57,0
Índice de saturação de alumínio (m) - %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0
Zinco (Zn) – mg dm ⁻³	4,3	2,9	4,7	2,9	2,5	2,8
Ferro (Fe) – mg dm ⁻³	81,0	20,0	21,0	26,0	22,0	20,0
Manganês (Mn) – mg dm ⁻³	3,3	4,2	3,1	1,8	1,7	4,2
Cobre (Cu) – mg dm ⁻³	2,7	2,3	2,0	3,7	2,7	3,5
Boro (B) – mg dm ⁻³	0,1	0,4	0,4	0,2	0,3	0,4

Manual de métodos de análise de solo - EMBRAPA, 2017.

SB: Soma de bases; V: Saturação por bases; m: Saturação por alumínio; t: CTC efetiva; T: CTC potencial; M.O: Matéria orgânica.

Métodos de extração: P, K, Na = Mehlich⁻¹; S-SO₄²⁻ = [Fosfato monobásico cálcio 0,01 mol L⁻¹]; Ca, Mg, Al = [KCl 1 mol L⁻¹]; H+Al = [Solução Tampão SMP pH 7,5]; B = [BaCl₂. 2H₂O 0,125% à quente]; Cu, Fe, Mn, Zn = DTPA.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com cinco blocos e oito tratamentos (Figura 1). A parcela foi composta por 10 plantas, considerada útil as oito plantas centrais. O experimento apresentou 40 parcelas. A área total do experimento foi de 840 m².

EXPERIMENTO COM CULTIVARES DE CAFEIEIRO								
BLOCO 1	T6 Acauã Novo	T4 Catuaí Vermelho IAC 99	T1 Acaiaí Cerrado-MG 1474	T2 Mundo Novo IAC 379-19	T8 Paraíso MG H 419-1	T7 IAC 125 RN	T3 Bourbon Amarelo IAC 110	T5 Topázio MG-1190
BLOCO 2	T8 Paraíso MG H 419-1	T6 Acauã Novo	T7 IAC 125 RN	T3 Bourbon Amarelo IAC 110	T2 Mundo Novo IAC 379-19	T5 Topázio MG-1190	T1 Acaiaí Cerrado-MG 1474	T4 Catuaí Vermelho IAC 99
BLOCO 3	T7 IAC 125 RN	T5 Topázio MG-1190	T6 Acauã Novo	T4 Catuaí Vermelho IAC 99	T2 Mundo Novo IAC 379-19	T1 Acaiaí Cerrado-MG 1474	T8 Paraíso MG H 419-1	T3 Bourbon Amarelo IAC 110
BLOCO 4	T3 Bourbon Amarelo IAC 110	T8 Paraíso MG H 419-1	T2 Mundo Novo IAC 379-19	T4 Catuaí Vermelho IAC 99	T7 IAC 125 RN	T5 Topázio MG-1190	T6 Acauã Novo	T1 Acaiaí Cerrado-MG 1474
BLOCO 5	T5 Topázio MG-1190	T3 Bourbon Amarelo IAC 110	T2 Mundo Novo IAC 379-19	T7 IAC 125 RN	T6 Acauã Novo	T4 Catuaí Vermelho IAC 99	T1 Acaiaí Cerrado-MG 1474	T8 Paraíso MG H 419-1

Figura 1. Disposição dos tratamentos na área experimental.

O plantio da lavoura foi efetuado em janeiro de 2015. Os tratamentos foram constituídos de oito cultivares de *C. arabica* L., sendo eles: Acaiaí Cerrado-MG 1474; Mundo Novo IAC 379-19; Bourbon Amarelo IAC J10; Catuaí Vermelho IAC 99; Topázio MG-1190; Acauã Novo; IAC 125 RN e Paraíso MG H 419-1. O espaçamento utilizado foi de 3,5 m entre linhas e 0,6 m entre plantas, com densidade populacional de 4.761 plantas ha⁻¹. Os sulcos foram adubados com 7,0 L de composto orgânico de origem bovina e 195 g de superfosfato simples por cova. No plantio, a adubação foi realizada em sulco aplicando 300 g m⁻¹ de calcário com PRNT igual a 85%, 400 g m⁻¹ de gesso, 350 g m⁻¹ de fosfato (37% de P₂O₅) e 2,0 kg m⁻¹ de composto orgânico de cama de frango. A adubação da área experimental foi realizada com base na análise de solo feita anualmente na profundidade de 0 a 0,20 m e de acordo com a produtividade esperada, seguindo as recomendações de Guimarães et al. (1999). 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.

No primeiro ano após o plantio a necessidade de calcário para elevar a saturação por bases a 60% foi de 1,14 t ha⁻¹. A adubação foi realizada com aplicação de 40 g de N por planta e 10 g de K₂O por planta por ano, mediante o parcelamento em quatro vezes, no período de novembro a fevereiro. No segundo ano após o plantio, considerando-se

produtividade esperada de 20 a 30 sacas ha^{-1} de 60 kg de café beneficiado, realizou-se a aplicação de 250 kg ha^{-1} de N e 125 kg ha^{-1} de K_2O , sendo estas parceladas em quatro vezes e aplicadas em intervalos de 30 dias, com início em dezembro de 2016. A adubação fosfatada foi dispensada em função do alto teor deste nutriente no solo e pelo fato do mesmo ter sido fornecido via sulco no plantio. No terceiro ano após o plantio, a necessidade de calcário para elevar a saturação por bases a 60% foi de 0,20 t ha^{-1} . Considerando-se a produtividade estimada de 50 a 60 sacas ha^{-1} de 60 kg de café beneficiado, realizou-se aplicação de 300 kg ha^{-1} de K_2O e 400 kg ha^{-1} de N, sendo estas parceladas em quatro aplicações com início em outubro e finalização em janeiro. A adubação fosfatada foi dispensada em razão do alto teor do nutriente disponível no solo. No quarto ano após plantio, a necessidade de calcário para elevar a saturação por bases a 60% foi de 0,69 t ha^{-1} . Considerando-se produtividade estimada de 40 a 50 sacas ha^{-1} de 60 kg de café beneficiado, realizou-se aplicação de 350 kg ha^{-1} , 260 kg ha^{-1} e 30 kg ha^{-1} de N, K_2O e P_2O_5 , respectivamente.

O controle fitossanitário foi realizado mediante avaliações periódicas na lavoura para determinação da necessidade de manejo de pragas, doenças e plantas daninhas. Para o controle das plantas daninhas caruru (*Amaranthus retroflexus* L.), buva (*Conyza bonariensis* L.), corda de viola (*Ipomoea Nil* L. Roth) em pré-emergência aplicou-se herbicida a base de oxifluorfen (grupo químico éter difenílico), na dose de 2 L p.c. ha^{-1} , além de capinas manuais periódicas na projeção da copa do cafeeiro. Em relação à ferrugem-do-cafeeiro foi aplicado fungicida dos grupos químicos dos triazois e estrobirulinas, tais como o ciproconazol e a azoxistrobina, na dose de 500 mL p.c. ha^{-1} . O controle de bicho-mineiro-do-cafeeiro *Leucoptera coffeella* Guérin-Mèneville (Lepidoptera: Lyonetiidae) foi realizado com clorpirifós (grupo químico organofosforado), na dose de 1,5 L p.c. ha^{-1} , mediante monitoramento da lavoura, além de aplicações anuais de inseticida/fungicida sistêmico, tiametoxam e ciproconazol (grupos químicos neonicotinoide e triazol), na dose de 800 g p.c. ha^{-1} . Para controle de cercosporiose *Cercospora coffeicola* Berk. & Cooke e mancha de phoma *Phoma costarricensis* Echanti foram utilizados fungicidas à base de tiofanato metílico (grupo químico benzimidazol) na dose de 1,0 kg p.c. ha^{-1} e volume de calda de 400 L ha^{-1} . Todos os produtos foram aplicados com auxílio de bomba costal e a aplicação foi realizada utilizando-se os equipamentos de proteção individual (Figura 2).



Figura 2. Pulverização realizada de forma manual com equipamento costal.

Foi utilizado sistema de irrigação por gotejamento, com emissores espaçados a 0,6 m e vazão de $1,6 \text{ L h}^{-1}$. A irrigação foi feita em turno de rega fixo às terças e quintas-feiras, com duração de duas horas por dia durante o inverno, e permanecendo desligada durante o verão devido a ocorrência de precipitações na região.

Os valores mensais de temperatura média, umidade relativa do ar e precipitação durante o período de condução do experimento (agosto de 2018 a agosto de 2019) estão apresentados na Figura 3.

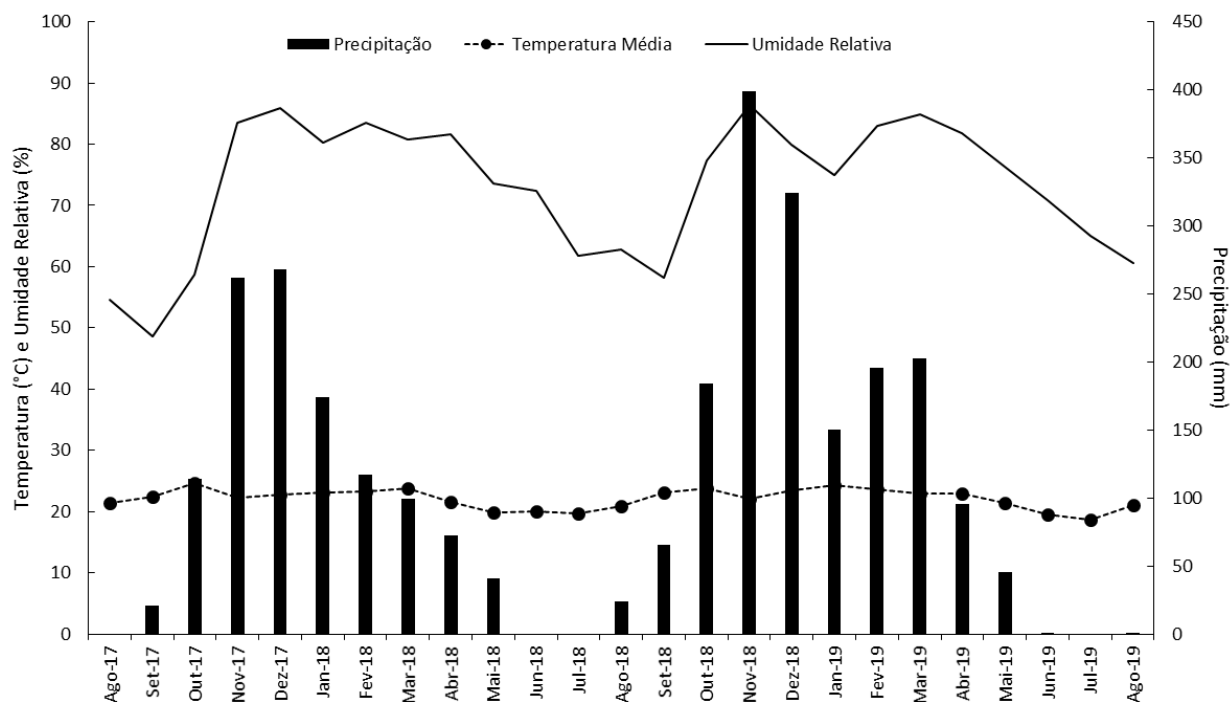


Figura 3. Temperatura média (°C), umidade relativa UR (%) do ar - (%) e precipitação (mm) nos meses de agosto de 2018 a agosto de 2019 em Monte Carmelo, Minas Gerais. Fonte: SISMET COOXUPÉ (2021).

O clima da região é caracterizado pela presença de chuvas expressivas nos meses de outubro a março, com pico em dezembro e janeiro. A temperatura média da região é de 23°C, sendo os meses mais quentes do ano de outubro a janeiro. A ausência de precipitações nos meses de junho a agosto é benéfica no quesito qualidade de bebida, diminuindo significativamente o risco de fermentação dos frutos nas plantas antes da colheita e facilitando a secagem dos mesmos.

4.2 Parâmetros produtivos e sensoriais

O florescimento ocorreu em setembro, sendo este variável em função da expressão fenotípica de cada cultivar utilizada, em função do seu genótipo e a interação deste com o ambiente de cultivo. A colheita em 2019, considerada safra alta para o experimento, foi realizada em cada parcela útil, por meio de derriça manual no pano (Figura 4).



Figura 4. Colheita manual de café.

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% no terço médio da planta. Após a determinação do volume (L), produzido pela parcela, foi retirada uma amostra de 10 L devidamente identificada e pesada, cuja secagem foi realizada em terreiro suspenso (Figura 5).



Figura 5. Secagem de café em terreiro suspenso fabricado com sombrite.

A partir do volume total (L) 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) (Figura 6).



Figura 6. Classificação dos estádios de maturação de frutos de café.

Após atingir a umidade de 11% foram determinados a massa (kg) e o volume (L) do café em coco. Posteriormente, as amostras foram beneficiadas com auxílio de uma máquina de beneficiamento de pequeno porte (Figura 7), e novamente foram determinadas a massa (kg), o volume (L) e a umidade (%) do café.



Figura 7. Máquina de beneficiamento de 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 (kg parcela^{-1}), 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 em quilos do café beneficiado e o de café seco em coco, em porcentagem).

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) (Figura 8). As peneiras de crivo redondo retêm o café chato, enquanto as de crivo oblongo separam o café moca. Posteriormente foi realizada a separação nas seguintes categorias: Chato grão: peneiras 19, 18 e 17; Chato médio: peneiras 16 e 15; Chato miúdo: peneira 14 e menores; Moca grão: 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).



Figura 8. Classificação física quanto ao tamanho e formato de frutos de café.

- 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).

Um lote de café pode ser enquadrado em até quatro categorias de qualidade de bebida,

sendo elas: abaixo de *premium*, quando a pontuação total estiver abaixo de 80 pontos, *premium*, entre 80 e 84,99 pontos, *specialty origin*, entre 85 e 89,99 pontos e *specialty rare* igual ou acima de 90 pontos (SCAA, 2008).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância com 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 arcten (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.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se efeito significativo dos tratamentos para percentual de frutos cereja, passa e seco, produtividade de café beneficiado (sacas de 60 kg ha⁻¹) e renda (%) 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 (Tabela 2).

Tabela 2. Resumo da análise de variância para percentual médio de frutos nos estádios verde, verde-cana, cereja, passa, seco e produtividade, renda e rendimento em função de cultivares de café arábica *Coffea arabica* L

FV	GL	Quadrado médio			
		Verde	Verde cana	Cereja	Passa
Cultivares	7	4,70ns	9,71ns	50,92**	370,79**
Bloco	4	8,58ns	6,08ns	12,39*	167,80ns
Erro	28	3,32	4,2	3,84	45,03
CV (%)		85,61	104,6	48,67	8,03
FV	GL	Quadrado médio			
		Seco	Produtividade	Renda	Rendimento
Cultivares	7	757,05**	1089,26**	43,60**	7542,42ns
Bloco	4	167,80ns	2679,75**	4,61ns	16928,43ns
Erro	28	45,03	323,28	5,74	12068,73
CV (%)		8,07	31,88	4,36	28,86

Ns, ** e *: não significativo e significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente pelo teste F. FV: Fonte de Variação; GL: grau de liberdade; QM: quadrado médio; CV: coeficiente de variação.

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 Acaíá 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 3).

Tabela 3. Produtividade média - Prod (sacas ha⁻¹), rendimento (L saca⁻¹), renda (%) e percentual médio de frutos nos estádios verde, verde-cana, cereja, passa e seco de cultivares de café arábica *Coffea arabica* L

Cultivares	Prod.	Rendimento	Renda	Verde
Acaíá 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
Catuaí 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
Acaíá 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
Catuaí 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.

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 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).

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 Acaíá 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.

Os resultados dessa pesquisa apresentam dois grupos de cultivares em relação à produtividade: o grupo constituído por Acaíá Cerrado MG -1474, Mundo Novo IAC 379-19, Catuaí Vermelho IAC 99, Topázio MG-1190 e Acauã Novo, com média de 65 sacas ha⁻¹, e as demais cultivares com produtividade média de 41,9 sacas ha⁻¹. Utilizando o valor de cotação do café tipo 6, bebida dura, no dia 29/08/2021 de R\$ 1.055,00 a saca de 60 kg (CENTRO DO COMÉRCIO DE CAFÉ DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2021), há um retorno de R\$ 24.370,50 por hectare, quando se utiliza as cultivares do grupo mais produtivo em relação ao grupo menos produtivo.

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, Catuaí 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 3). 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 e 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 Acaiá 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 56,4%, diferindo significativamente do Acauã Novo e IAC 125 RN, os quais apresentaram média de 50,6% (Tabela 3). 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 a cultivar de porte alto Acaiá 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 (Tabela 3). 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, Acauã Novo, IAC 125 RN e Paraíso MG H 419-1 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%) (Tabela 3). 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 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, verifica-se (Tabela 4) 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 as demais obtiveram média de pontuação de bebida de 79 pontos, enquadrando-se abaixo da qualidade *premium*.

Tabela 4. Pontuação média de qualidade de bebida de cultivares de café arábica *Coffea arabica* L.

Cultivares	Médias	Classificação
Acaiá Cerrado MG-1474	80	<i>Premium</i>
Mundo Novo IAC 379-19	79	Abaixo de <i>Premium</i>
Bourbon Amarelo IAC J10	81	<i>Premium</i>
Catuaí Vermelho IAC 99	79	Abaixo de <i>Premium</i>
Topázio MG-1190	79	Abaixo de <i>Premium</i>
Acauã Novo	81	<i>Premium</i>
IAC 125 RN	80	<i>Premium</i>
Paraíso MG H 419-1	80	<i>Premium</i>

Apesar das cultivares terem sido colhidas com alto percentual de frutos passas e secos, a baixa precipitação no período de maio a junho (10 mm e 1 mm, respectivamente) (Figura 3) 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 microrganismos 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 (graúdo, médio e miúdo) e moça (graúdo e miúdo) ao nível de 1% de significância e para moça médio a 5% de probabilidade pelo Teste F (Tabela 5).

Tabela 5. Resumo da análise de variância para a classificação quanto ao tamanho e formato de grãos de café arábica *Coffea arabica* L

FV	GL	Chato Graúdo	Chato Médio	Chato Miúdo
Cultivares	7	981,18**	418,16**	18,3**
Bloco	4	184,17*	129,77**	9,43 ns
Erro	28	50,81	22,55	3,85
CV (%)		15,49	16,47	45,28
FV	GL	Moca Graúdo	Moca Médio	Moca Miúdo
Cultivares	7	21,52**	17,50 *	11,65**
Bloco	4	6,15 ns	1,71 ns	1,94 ns
Erro	28	3,23	5,60	2,21
CV (%)		18,45	35,16	39,55

Ns, ** e *: não significativo e significativo ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente pelo teste F. FV: Fonte de Variação; GL: grau de liberdade; QM: quadrado médio; CV: coeficiente de variação.

A cultivar IAC 125 RN se destacou no tamanho de grãos, apresentando maior porcentagem destes grãos retidos nas peneiras 17, 18 e 19 (68,98%), seguidos dos tratamentos Mundo Novo IAC 379-19 e Bourbon Amarelo IAC J10 (Tabela 6). Portanto, a cultivar IAC 125 RN tende a produzir frutos maiores que agregam maior valor ao produto final, apresentando grãos 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 30,4%), valor este 2,27 vezes inferior em relação à média da melhor cultivar (Tabela 6), o que demonstra que esses genótipos, apesar de serem bastante produtivos e possuírem alta renda, produzem 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., 2006) (Tabela 6).

Tabela 6. Porcentagem de grãos retidos nas peneiras de formatos circulares e oblongos de cultivares de café arábica *Coffea arabica* L

Cultivares	Chato Graúdo	Chato Médio	Chato Miúdo
Acaia 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
Catuaí 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
Acaia 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
Catuaí 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.

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 (Tabela 6).

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, respectivamente, 9,46% e 5,69%, sendo indesejáveis para o mercado de exportação de café grãos com essa granulometria (Tabela 6).

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 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 (Tabela 7). Assim, cultivares com maior quantidade de frutos secos na colheita, como é o caso do Acauã Cerrado MG-1474, Catuaí Vermelho IAC 99, Topázio MG-1190, IAC 125 RN e Paraíso MG H 419-1 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 (médio e miúdo) foram Topázio MG-1190 e Acauã Novo (Tabela 6).

Tabela 7. 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 de café arábica *Coffea arabica* L.

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.

O percentual de frutos cereja não influenciou a produtividade da cultura, porém, correlacionou-se positivamente com a pontuação da bebida (Tabela 7). Esse estágio de maturação se caracteriza maior atividade da polifenoloxidase e baixa lixiviação de potássio, enquanto o contrário acontece quando os frutos são colhidos verdes ou secos (PIMENTA, CHAGAS e 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.

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.

6. CONCLUSÕES

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

Não houve diferença de rendimento entre as cultivares.

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

Todas as cultivares apresentaram pontuação de bebida entre 79 e 81 pontos pelo protocolo de análise sensorial da *Specialty Coffee Association of America*. As cultivares Acaiá Cerrado MG-1474, Bourbon Amarelo IAC J10, Topázio MG-1190, Acauã Novo, IAC 125 RN e Paraíso MG H 419-1 obtiveram pontuação maior ou igual a 80 pontos, enquadrando-se na categoria *premium*.

7. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS – ANA. Disponível em <<http://www.snirh.gov.br/hidroweb/serieshistoricas>>. Acesso em: 24 de outubro de 2021.

BOTELHO, C. E., REZENDE, J. C., CARVALHO, G. R., CARVALHO, A. M., ANDRADE, V. T., BARBOSA, C. R. Adaptabilidade e estabilidade fenotípica de cultivares de café arábica em Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n. 12, p. 1404-1411, 2010.

CARVALHO, C. H. S.; FAZUOLI, L. C.; CARVALHO, G. R.; FILHO, O. R.; PEREIRA, A. A.; ALMEIDA, S. R.; MATIELLO, J. B.; BARTHOLO, G. F.; SERA T.; MOURA, W. M.; MENDES, A. N. G.; REZENDE, J. C.; FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, M. A. G.; FERRÃO, R. G.; NACIF, A. P.; SILVAROLLA, M. B.; BRAGHINI, M. T. Cultivares de Café Arábica de Porte Baixo. CARVALHO, C.H.S. **Cultivares de café: origem, características e recomendações**. Brasília: Embrapa, 2008, p. 157-224.

CARVALHO, A. M., MENDES, A. N. G., CARVALHO, R. C., BOTELHO, C. E., GONÇALVES, F. M. A., FERREIRA, A. D. Correlação entre crescimento e produtividade de cultivares de café em diferentes regiões de Minas Gerais, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n. 3, p. 269-275, 2010.

CARVALHO, A. M., MENDES, A. N. G., BOTELHO, C. E., OLIVEIRA, A. C. B., REZENDE, J. C., REZENDE, R. M. Desempenho agrônômico de cultivares de café resistentes à ferrugem no estado de Minas Gerais, Brasil. **Bragantia**, v. 71, n. 4, p. 481-487, 2013.

CCCMG – **Centro do comércio de café do estado de Minas Gerais**. Disponível em: <<http://cccmg.com.br/cotacao-do-cafe/>>. Acesso em: 29 agosto de 2021.

COMPANHIA NACIONAL de ABASTECIMENTO – CONAB. (2020, dezembro). **Acompanhamento da safra brasileira de café - Primeiro levantamento**. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cafe>>. Acesso em: 29 agosto de 2021.

COMPANHIA NACIONAL de ABASTECIMENTO – CONAB. (2021, Maio). **Acompanhamento da safra brasileira de café - Segundo levantamento**. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cafe>>. Acesso em: 29 agosto de 2021.

DARDENGO, M. C. J. D., SANT'ANA, B. T., PEREIRA, L. R. Secagem e qualidade do cafeeiro Conilon em terreiro de saibro cimento, concreto e suspenso. **Enciclopédia Biosfera**, v. 9, n. 17, p. 2348-2357. 2013

FAZUOLI, L. C., BRAGHINI, M. T., SILVAROLLA, M. B., GONÇALVES, W., MISTRO, J. C., GALLO, P. B. IAC 125 RN - A dwarf coffee cultivar resistant to leaf rust and root-knot nematode. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 18, p. 237-240, 2018.

FAZUOLI, L. C.; CARVALHO, C. H. S.; CARVALHO, G. R.; FILHO, O. G.; PEREIRA, A. A.; BARTHOLO, G. F.; MOURA, W. M.; SILVAROLLA, M. B.; BRAGHINI, M. T. Cultivares de Café Arábica de Porte Alto. CARVALHO, C.H.S. **Cultivares de café: origem, características e recomendações**. Brasília: Embrapa, 2008, p. 227-252.

GRACIANO, P.D., SIQUIEROLI, A. C. S., ASSIS, G. A., JUNIOR, L. D. F., FERNANDES, M. Y. S., PAIVA, C. R. Estádios de maturação de cultivares de *Coffea arabica* L. em Monte Carmelo-MG e suas características sensoriais. **Ciência Agrícola**, v. 17, n. 3, p. 7-14, 2019.

GUERREIRO FILHO, O., FAZUOLI, L. C., GONÇALVES, W. Seleção aumenta resistência de cultivar a doenças, pragas e nematoides. **Visão agrícola**, v. 12, p. 06-09, 2013.

GUIMARÃES, P.T. G.; GARCIA, A.W. R.; ALVAREZ, V. H.; PREZOTTI, L. C.; VIANA, A. S.; MIGUEL, A. E.; MALAVOLTA, E.; CORRÊA, J. B.; LOPES, A. S.; NOGUEIRA, F. D.; MONTEIRO, A.V. C.; OLIVEIRA, J.A. In: COMISSÃO DE FERTILIDADE DOSOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS – CFSEMG. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais, 5ª Aproximação**. Editores, RIBEIRO et al. Viçosa, MG, 1999, 359 p. 289-302.

LAVIOLA, B. G., MAURI, A. L., MARTINEZ, H. E. P., ARAÚJO, E. F., NEVES, Y. P. Influência da adubação na formação de grãos moça e no tamanho de grãos de café (*Coffea arabica* L.). **Coffee Science**, v. 1, n. 1, p. 36-42, 2006.

MATIELLO, J. B.; SANTINATO, R.; GARCIA, A. W. R.; ALMEIDA, S. R.; FERNANDES, D. R. Diagnóstico da cafeicultura. **Cultura de Café no Brasil: Manual de Recomendações**. São Paulo: Fundação Procafé, 2020a, p.7-30.

MATIELLO, J. B.; SANTINATO, R.; GARCIA, A. W. R.; ALMEIDA, S. R.; FERNANDES, D. R. Clima, Fisiologia, e Solos para o Cafeeiro. **Cultura de Café no Brasil: Manual de Recomendações**. São Paulo: Fundação Procafé, 2020b, p. 31-60.

MATIELLO, J. B.; SANTINATO, R.; GARCIA, A. W. R.; ALMEIDA, S. R.; FERNANDES, D. R. Variedades de Café. **Cultura de Café no Brasil: Manual de Recomendações**. São Paulo: Fundação Procafé, 2020c. p. 63-98.

MEDINA FILHO, H. P.; BORDIGNON, R.; CARVALHO, C. H. S. Desenvolvimento de Novas Cultivares de Café Arábica In: CARVALHO, C.H.S. **Cultivares de café: origem, características e recomendações**. Brasília, Embrapa, 2008, p.79-100.

MELO, B., MARCUZZO, K. V., TEODORO, R. E. F., CARVALHO, H. P., FERNANDES, D. L. Avaliação de cultivares de cafeeiro com irrigação, em diferentes espaçamentos na linha de plantio. **Revista Ceres**, v. 52, n. 300, p. 245-253, 2005.

MENDES, A. N. G.; CARVALHO, G. R.; BOTELHO, C. E.; FAZUOLI, L. C.; SILVAROLLA, M. B. História das Primeiras Cultivares de Café Plantadas no Brasil. In: CARVALHO, C.H.S. **Cultivares de café: origem, características e recomendações**. Brasília, Embrapa, 2008, p. 69-75.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. 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**. Disponível em <<http://www.ministerio.gov.br>>. Acesso em: 29 agosto de 2021.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. **Café no Brasil, 2018**. Disponível em< <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/cafe/cafeicultura-brasileira>>. Acesso em 18 de outubro de 2021.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA.
Registro nacional de cultivares – RCN. Disponível em: <http://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/cultivares_registradas.php>. Acesso em: 29 de agosto de 2021.

MOURA, W. M., LIMA, P. C., FAZUOLI, L. C., CONDE, A. B. T., SILVA, T. C.
Desempenho de Cultivares de Café em sistema de cultivo orgânico na zona da mata mineira. **Coffee Science**, v. 8, p. 256-264. 2013.

NAGAI, D. K., PIGATTO, G. A., LOURENZANI, A. E. B. S. Formas de inovação na agricultura: O caso da denominação de origem protegida na produção de café de Cerrado Mineiro. **Revista Espacios**. v. 37, n. 9, 4p, 2016.

ORTEGA, A. C., JESUS. C. M., MOURO, M. C. Mecanização e emprego na cafeicultura do cerrado mineiro. **Revista ABET**, v. 08, n. 2, p. 58-82. 2009.

ORTOLANI, A.A., CORTEZ, J. G., PEDRO, M.J., CAMARGO, M. B. P., THOMAZIELLO, R.A., ALFONSI, R. R., SARRAIPA, L. A. S. Clima e qualidade natural de bebida do café arábica no estado de São Paulo. **Anais...: Poços de Caldas, MG.** 2000.

PIMENTA, C. J., CHAGAS, S. J. R., COSTA. Polifenoloxidase, lixiviação de potássio e qualidade de bebida do café colhido em quatro estádios de maturação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 32, n. 2, p. 171-177, 1997.

REGIÃO DO CERRADO MINEIRO. **Denominação de origem do Cerrado Mineiro.** Disponível em:< <https://www.cafedocerrado.org/index.php?pg=denominacaodeorigem> >. Acesso em 18 de outubro de 2021.

SANTOS, H. G., JACOMINE, P. K. T., ANJOS, L. H. C., OLIVEIRA, V. A., LUMBRERAS, J. F., COELHO, M. R., ALMEIDA, J. A., ARAÚJO FILHO, J. C., OLIVEIRA, J. B., CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed, Brasília, DF: EMBRAPA, 2018. 356p.

SANTOS, H. F., SALGADO, S. M., MENDES, A. N. G., CARVALHO, A. M., BOTELHO, C.E., ANDRADE, V.T. Inicial productive performance of coffee progenies in an area infested by *Meloidogyne paranaensis*. **Coffee Science**, v. 13, p. 530-538. 2018.

SILVA, C. A., TEODORO, R. E. F., MELO, B. Produtividade e rendimento do cafeeiro submetido a lâminas de irrigação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, p. 387-394, 2008.

SILVA, V., REZENDE, J. C., CARVALHO, A. M., CARVALHO, G. R., REZENDE, T. T., FERREIRA, A. D. Recuperação de cultivares de café submetidas ao esqueletamento aos quatro anos e meio de idade. **Coffee Science**, v. 11, n. 1, p. 55-64, 2016.

SISTEMA PARA O MONITORAMENTO AGRO-ENERGÉTICO DA CULTURA DO CAFÉ NO ÂMBITO DA COOXUPÉ - SISMET. Disponível em <<http://sismet.cooxupe.com.br:9000/>>. Acesso: 24 de outubro de 2021.

SPECIALTY COFFEE ASSOCIATION OF AMERICA- SCAA. Disponível em <http://coffeetraveler.net/wp-content/files/901-SCAA_CuppingProtocols_TSC_DocV_RevDec08_Portuguese.pdf>. Acesso em: 24 de outubro de 2021.