



VICTORIA PEREIRA LIMA

**SELEÇÃO DE PROGÊNIES F₂ DE CAFÉ ARÁBICA COM ALTO POTENCIAL
PRODUTIVO E DE QUALIDADE**

**LAVRAS - MG
2023**

VICTORIA PEREIRA LIMA

**SELEÇÃO DE PROGÊNIES F₂ DE CAFÉ ARÁBICA COM ALTO POTENCIAL
PRODUTIVO E DE QUALIDADE**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Agronomia, para a obtenção do título de Bacharel.

Dr. Denis Henrique Silva Nadaleti
Orientador

**LAVRAS – MG
2023**

VICTORIA PEREIRA LIMA

**SELEÇÃO DE PROGÊNIES F₂ DE CAFÉ ARÁBICA COM ALTO POTENCIAL
PRODUTIVO E DE QUALIDADE**

**SELECTION OF F₂ PROGENIES OF ARABICA COFFEE WITH HIGH YIELD AND
QUALITY POTENTIAL**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Agronomia, para a obtenção do título de Bacharel.

APROVADA em 29 de novembro de 2023

Dra. Máisa Mancini Matioli de Sousa FAPEMIG/EPAMIG

Dra. Vanessa Castro Figueiredo EPAMIG

Dr. Denis Henrique Silva Nadaleti
Orientador

**LAVRAS – MG
2023**

*Aos meus pais, Darlei e Cristina por todo apoio e amor.
Dedico*

AGRADECIMENTOS

A conclusão deste trabalho de pesquisa marca o fim de uma jornada desafiadora, repleta de aprendizado e superação. Ao longo deste percurso, muitas pessoas contribuíram de maneira significativa para que este projeto se tornasse uma realidade. Gostaria, portanto, de expressar minha gratidão a todos que desempenharam um papel fundamental em minha jornada acadêmica.

Primeiramente, quero agradecer ao meu orientador, Denis Henrique Silva Nadaleti, pela orientação, paciência e sabedoria que ele compartilhou comigo ao longo deste trabalho. Sua orientação foi essencial para o desenvolvimento deste estudo e para o meu crescimento como profissional.

Também sou grato à minha família, que sempre me apoiou e me encorajou a perseguir meus objetivos acadêmicos. Suas palavras de incentivo e apoio emocional foram fundamentais para que eu chegasse até aqui.

Além disso, quero expressar minha gratidão aos meus colegas de classe e amigos, que estiveram ao meu lado durante os momentos de estudo, compartilhando ideias e experiências. Sua amizade e apoio tornaram essa jornada mais significativa e agradável.

Por fim, quero agradecer a todas as fontes de pesquisa, instituições e pessoas que disponibilizaram seu tempo e conhecimento para que este trabalho pudesse se concretizar.

Este projeto não teria sido possível sem a contribuição de todos vocês. Mais uma vez, obrigado por fazerem parte dessa conquista. Este trabalho é dedicado a todos vocês.

*“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo”
(José de Alencar)*

RESUMO

Diante da expressividade da cafeicultura no Brasil, os programas de melhoramento genético do cafeeiro têm unido esforços para o desenvolvimento de novas cultivares, portadoras de características de interesse agrônomo. O programa de melhoramento da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) já disponibilizou 21 cultivares com características diversas, como: alta produtividade, resistência a doenças, boa qualidade de bebida, peneira alta, boa resposta à poda e à colheita mecanizada, dentre outras. Entretanto, a EPAMIG continua conduzindo o programa de melhoramento, a fim de desenvolver cultivares cada vez mais adaptadas as diversas regiões e sistemas de cultivo utilizados no estado de Minas Gerais. Com isso, o objetivo deste trabalho foi avaliar e selecionar progênies de café arábica em geração F₂, que apresentem alta produtividade, boa granulometria e potencial na produção de cafés especiais. O experimento foi instalado em janeiro de 2015, no campo experimental da EPAMIG de Três Pontas – MG. Foram avaliadas 17 progênies F₂ de café arábica e a cultivar Catiguá MG2 como testemunha comercial. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados com cinco repetições, totalizando 90 parcelas experimentais com oito plantas cada. Foi avaliada a produtividade nas safras 2020, 2021, 2022 e 2023, e a granulometria (porcentagem de grãos chatos em peneira 16 e acima e porcentagem de grãos moça) na safra 2023. Com base nos resultados de produtividade, em 2023 foram ranqueadas as quatro progênies mais produtivas para avaliar a qualidade sensorial. Para tanto, foram preparadas amostras compostas apenas por frutos maduros, que foram lavadas e direcionadas para a secagem a pleno sol, até atingirem o teor de água de 10,8 a 11,2%. Depois de secas, as amostras foram armazenadas por 30 dias e, em seguida, beneficiadas. Realizou-se a análise sensorial de acordo com o protocolo proposto pela *Specialty Coffee Association* – SCA, que foi realizada por três juízes *Q-Graders*. Conclui-se a partir deste trabalho que as progênies 10 (MGS Catucaí Pioneira x Topázio MG 1190), 13 (MGS Epamig 1194 x H141-17-56 cv 16 (Icatu x Cultivares Elite)) e 15 (MGS Catucaí Pioneira x MGS Ametista) possuem elevada produtividade, características granulométricas satisfatórias e alto potencial para a produção de cafés especiais. Essas progênies são promissoras para o desenvolvimento de uma nova cultivar de café arábica, sendo então, recomendado o avanço de geração para continuar com a seleção desses genótipos.

Palavras-chave: Café. Melhoramento genético. Genótipos. Perfil sensorial.

ABSTRACT

Given the importance of coffee growing in Brazil, coffee genetic improvement programs have joined forces to develop new cultivars, carrying characteristics of agronomic interest. The improvement program of the Agricultural Research Company of Minas Gerais (EPAMIG) has already made available 21 cultivars with different characteristics, such as: high productivity, resistance to diseases, good drinking quality, high sieve, good response to pruning and mechanized harvesting, among others. However, EPAMIG continues to conduct the improvement program, in order to develop cultivars that are increasingly adapted to the different regions and cultivation systems used in the state of Minas Gerais. Therefore, the objective of this work was to evaluate and select Arabica coffee progenies in the F₂ generation, which present high productivity, good granulometry and potential for the production of differentiated specialty coffees. The experiment was installed in January 2015, in the EPAMIG experimental field in Três Pontas – MG. Therefore, 17 F₂ progenies of Arabica coffee were evaluated and the Catiguá MG2 cultivar was evaluated as a commercial control. A randomized block design with five replications was used, totaling 90 experimental plots with eight plants each. Productivity was evaluated in the 2020, 2021, 2022 and 2023 harvests, and particle size (percentage of flat grains on sieve 16 and above and percentage of mocha grains) in the 2023 harvest. Based on the productivity results, in 2023 the four more productive progenies to evaluate sensory quality. To this end, samples composed only of ripe fruits were prepared, which were washed and dried in full sun, until they reached a water content of 10.8 to 11.2%. After drying, the samples were stored for 30 days and then processed. Sensory analysis was carried out in accordance with the protocol proposed by the Specialty Coffee Association – SCA, which is carried out by three Q-Graders judges. It is concluded from this work that progenies 10 (MGS Catucaí Pioneira x Topázio MG 1190), 13 (MGS Epamig 1194 x H141-17-56 hp 16 (Icatu x Cultivares Elite)) and 15 (MGS Catucaí Pioneira x MGS Ametista) have high productivity, satisfactory particle size characteristics and high potential for the production of specialty coffees. These progenies are promising for the development of a new Arabica coffee cultivar, and it is therefore recommended that the generation advance to continue with the selection of these genotypes.

Keywords: Coffee. Genetic improvement. Genotype. Sensory profile.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1 Agronegócio café	11
2.2 Melhoramento genético do cafeeiro	12
2.3 Produção de cafés especiais.....	13
3. MATERIAL E MÉTODOS	16
3.1 Descrição do experimento	16
3.2 Variáveis analisadas	17
3.2.1 Produtividade	17
3.2.2 Análises granulométricas.....	17
3.2.3 Análises sensoriais	17
3.3 Análises estatísticas.....	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
5. CONCLUSÕES.....	24
REFERÊNCIAS	25

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de *commodities* agrícolas, dentre estes produtos destaca-se o café, que além de maior produtor e exportador, ocupa a segunda posição em consumo em volume e em primeiro lugar quando se trata da bebida. De acordo com a Embrapa (2023), o Valor Bruto da Produção (VBP) das lavouras cafeeiras do Brasil no ano de 2022 chegou à marca de R\$ 55,9 bilhões, valor esse correspondente ao somatório das lavouras de *Coffea arabica* e *Coffea canephora*. A região sudeste destaca-se em primeiro lugar com faturamento de R\$ 48,56 bilhões, o que corresponde a aproximadamente 86,7% do faturamento total do produto.

As cultivares dos grupos Catuaí e Mundo Novo, representam 90% de todas cultivares plantadas no país, portanto permanecem compondo a grande maioria do parque cafeeiro do Brasil devido sua produtividade satisfatória e seu vigor nas áreas de plantio, porém, essas cultivares possuem suscetibilidade a ferrugem do cafeeiro (*Hemileia vastatrix* Berkeley & Broome), considerada a principal doença da cultura (SUDHA *et al.*, 2020), que quando não controlada pode ocasionar danos significativos nas lavouras.

Desde a chegada da ferrugem no Brasil, em 1970, os programas de melhoramento genético do cafeeiro uniram esforços para o desenvolvimento de cultivares portadoras de resistência à ferrugem. Desde então, diversas cultivares já foram registradas, porém, os programas de melhoramento seguem em busca de cultivares que, além de resistentes, sejam altamente produtivas e vigorosas, apresentem boa resposta a poda colheita mecanizada e possuam elevado percentual de peneira alta, dentre outras características agrônômicas de interesse.

Tendo em vista o atual cenário cafeeiro mundial e a demanda do mercado consumidor, por cafés de qualidade, além de buscar por materiais de alta produtividade torna-se crucial a busca pela obtenção de cultivares com qualidade de bebida elevada. Diversos são os fatores determinantes para uma qualidade sensorial diferenciada como ambiente de cultivo adequado (RIBEIRO *et al.*, 2016; FASSIO *et al.*, 2016), o genótipo promissor (SOBREIRA *et al.*, 2015; NADALETI *et al.*, 2022a; FASSIO *et al.*, 2019) e a realização de uma pós-colheita adequada (NADALETI *et al.*, 2022b; PEREIRA *et al.*, 2019; BARBOSA *et al.*, 2019).

Perante o exposto, objetivou-se com este trabalho selecionar progênies F₂ de café arábica com alto potencial produtivo e de qualidade física dos grãos e sensorial da bebida.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Agronegócio café

O Brasil ocupa a posição de maior produtor e exportador de café mundial. Neste ano de 2023, a área destinada à cafeicultura no país totaliza 2,26 milhões de hectares somando-se as áreas destinadas ao cultivo de café arábica e canephora (MAPA, 2023).

De acordo com o terceiro levantamento de safra realizado pela Conab em setembro de 2023, estima-se que durante esta safra sejam colhidos 38,16 milhões de sacas de café arábica, o que indica um crescimento de aproximadamente 16,6% em relação à safra de 2022. Já para a colheita do café conilon, espera-se uma redução de 11% quando comparada a safra passada, isso se deve à uma queda de produtividade de 10,8% devido as condições climáticas que ocorreram durante o ano agrícola.

Após as safras 2021 e 2022, ocorreu uma restrição nos estoques de café brasileiro durante os primeiros meses deste ano, o que refletiu em uma queda nas exportações dessa *commodity* entre os meses de janeiro a agosto de 2023. No total, durante este período foram exportadas 22,9 milhões de sacas, representando uma queda de 10,8% quando comparado ao mesmo período do ano anterior (CONAB, 2023).

Os principais destinos das exportações dos cafés brasileiros durante este último ano safra (julho/2022 a junho/2023) foram, em primeiro lugar, os Estados Unidos por importarem 6,8 milhões de sacas de 60 Kg, em seguida, a Alemanha com 5,1 milhões de sacas e, em terceiro lugar, a Itália que importou 2,9 milhões de sacas (EMBRAPA, 2023).

O Brasil permanece como o segundo maior consumidor de café no mundo, ficando atrás apenas dos Estados Unidos. Entre os meses de novembro de 2021 e outubro de 2022 foram consumidas 21,3 milhões de sacas de café, o que corresponde a 41,8% do total produzido no ano de 2022. O que significa dizer que o consumo per capita foi de 5,96 Kg de café cru, o que equivale a cerca de 4,77 Kg de café torrado (HUB DO CAFÉ - COOXUPÉ, 2023).

Perante este cenário os programas de melhoramento genético do cafeeiro trabalham constantemente no desenvolvimento de novas cultivares comerciais que possuam boa produtividade, resistência a doenças e pragas e uma boa adaptabilidade nas regiões produtoras. Ainda assim, atualmente, as áreas de cultivo na cafeicultura brasileira são formadas

predominantemente por cultivares dos grupos Mundo Novo e Catuaí., Estes materiais apesar de não possuírem nenhum tipo de resistência apresentam resultados satisfatórios ao tratar-se de altas produtividades (CONSÓRCIO PESQUISA CAFÉ, 2021).

2.2 Melhoramento genético do cafeeiro

O melhoramento genético de plantas é a principal ferramenta para o desenvolvimento de cultivares de maior potencial produtivo, resistência a doenças e pragas, adaptadas a condições edafoclimáticas diversas e no caso da cafeicultura busca-se também por materiais com qualidade de bebida superior. Visando este desenvolvimento, houve uma evolução no melhoramento de *Coffea arábica* no Brasil através de trabalhos realizados por diversas instituições públicas e privadas do país, como a Universidade Federal de Lavras (UFLA), Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IDR-PARANÁ), Universidade Federal de Viçosa (UFV), Fundação Procafé e o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) (CARVALHO, 2008). Atualmente, como resultado desses estudos encontram-se registradas 122 cultivares de café arábica no Brasil, sendo que deste montante, menos de 60% possuem resistência a principal doença que atinge a cultura do café que é a ferrugem do cafeeiro (*Hemilleia vastatrix*) (REGISTRO NACIONAL DE CULTIVARES - RNC, 2023).

A ferrugem do cafeeiro chegou ao Brasil no início dos anos 70, em decorrência das condições climáticas, o fungo teve uma rápida proliferação por todo território nacional. A doença é caracterizada por manchas pulverulentas de coloração alaranjada na face abaxial das folhas, o que ocasiona a queda precoce das mesmas. Além disso, pode ocorrer o ressecamento dos ramos e, se não controlada, a doença causa uma perda de até 50% da produtividade da lavoura (ZAMBOLIM, 2016; ZAMBOLIM; CAIXETA, 2021). Desde a sua chegada no país, tem-se observado a necessidade do desenvolvimento de cultivares resistentes ao fungo *Hemilleia vastatrix* visando a redução dos danos causados pelo patógeno (POZZA; CARVALHO; CHALFOUN, 2010).

O Híbrido de Timor é o principal material utilizado nos programas de melhoramento, visando a obtenção de cultivares com gene de resistência à ferrugem (SETOTAW *et al.*, 2020). Este genitor é oriundo de um híbrido natural entre as espécies de *Coffea canephora* e *Coffea arábica* encontrado no ano de 1927 na Ilha de Timor localizada no Sudeste asiático (OLIVEIRA, 2017).

Além do Híbrido de Timor, outro genitor muito utilizado nos programas de melhoramento para os cruzamentos, a cultivar Icatu Vermelho, que também contribui com a seleção de materiais resistentes a *Hemileia vastatrix*. Este material foi desenvolvido pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), através de uma hibridação interespecífica entre *Coffea Canephora* e *Coffea arabica* L. (cv. Bourbon Vermelho) (CONSÓRCIO PESQUISA CAFÉ, 2017).

No ano de 2004, a cultivar Catiguá MG2 foi registrada pelo MAPA, sendo desenvolvida pela Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) (MAPA, 2023), por meio do cruzamento de Catuaí Amarelo IAC 86 e Híbrido de Timor UFV 440-10. A cultivar, além de possuir resistência as raças de ferrugem do cafeeiro, também confere, produtividade média, maturação intermediária, grãos miúdos e alto potencial para produção de cafés especiais (ABRAHÃO *et al.*, 2021; REICHEL *et al.*, 2023). Outras cultivares registradas pela EPAMIG que possuem destaque na cafeicultura são: Topázio MG1190, MGS Epamig 1194, MGS Ametista e MGS Catucaí Pioneira (VOLTOLINI, 2023; BOTELHO *et al.*, 2023).

Originária de um cruzamento entre ‘Catuaí Amarelo IAC 86’ e ‘Híbrido de Timor UFV 446-08’, a cultivar MGS Ametista possui porte baixo, fase de maturação de intermediária a tardia, boa responsividade a poda (EPAMIG, 2018; VILELA; ABRAHÃO, 2021), resistência a ferrugem, altas produtividades e além de apresentar um bom aspecto de grãos crus beneficiados (NADALETI *et al.*, 2018).

As cultivares do grupo Bourbon, possuem grande expressividade quando analisada a história do café no Brasil. A cultivar Bourbon Vermelho chegou ao país em 1859 vindas da Ilha de Reunião a mando do governo central. Este material caracteriza-se por frutos vermelhos, de maturação precoce, diâmetro de copa semelhante a cultivar Mundo Novo e qualidade de bebida superior, de acordo com os consumidores quando comparada a outras cultivares em relação a aroma e sabor (CONSÓRCIO PESQUISA CAFÉ, 2016a). O Bourbon Amarelo, por sua vez, acredita-se que tenha surgido de um cruzamento natural entre o ‘Bourbon Vermelho’ e ‘Amarelo de Botucatu’, este genótipo possui porte médio, frutos amarelos, maturação precoce, suscetibilidade a ferrugem e uma qualidade de bebida considerada excelente (CONSÓRCIO PESQUISA CAFÉ, 2016b), porém baixas médias de produtividade quando comparado a outros materiais.

2.3 Produção de cafés especiais

A mudança nos hábitos de consumo da população mundial, fez com que o consumo de cafés especiais aumentasse ao longo dos anos de maneira significativa quando comparado ao consumo do café comum (FASSIO *et al.*, 2019). Este fato, instiga os cafeicultores à realização de melhorias em seu sistema de produção para que o produto final alcance a qualidade esperada pelo mercado consumidor.

A terminologia “cafés especiais” surgiu em 1978, após ser citada por Erna Knut sen, em que ela definiu cafés especiais como grãos produzidos em determinadas regiões geográficas que originam grãos de sabores únicos (D’ALESSANDRO, 2015). Porém, no mercado de comercialização do café a definição de cafés especiais utilizada é aquela determinada pela metodologia desenvolvida pela *Specialty Coffee Association* (SCA) que define café especial como aquele que atinge nota final igual ou superior a 80 pontos em uma escala de 100 pontos, quando avaliados os atributos de aroma, uniformidade, ausência de defeitos, doçura, sabor, acidez, corpo, finalização, harmonia e conceito final (LINGLE, 2011; GUIMARÃES *et al.*, 2019).

Em 2002, Skeie categorizou as mudanças no mercado consumidor como Ondas de consumo. Durante a “primeira onda” ocorreu um aumento no consumo de café, além de, uma revolução nas metodologias de processamento e na maneira de comercialização do produto. Já na segunda onda, nota-se a popularização do consumo em cafeterias e de café expresso. Na terceira onda, por sua vez, há uma alta demanda por cafés especiais, com notas aromáticas diferenciadas, denominação de origem, investimento em novos processamentos pós-colheita, na sustentabilidade da produção, novos métodos de preparo da bebida e confecção de embalagens diferenciadas (GUIMARÃES, 2016). Essa evolução se deve, em parte, pelo maior interesse, disponibilidade e acesso ao conhecimento a informação.

A qualidade sensorial é definida por diversos fatores, em especial a pós-colheita adequada (NADALETI *et al.*, 2022b; PEREIRA *et al.*, 2019; BARBOSA *et al.*, 2019), o ambiente favorável (RIBEIRO *et al.*, 2016; FASSIO *et al.*, 2016) e um genótipo promissor (SOBREIRA *et al.*, 2015a; NADALETI *et al.*, 2022a; FASSIO *et al.*, 2019).

Diante desse cenário, o germoplasma Híbrido de Timor e algumas progênies originadas do mesmo, tiveram maior complexidade de aroma e sabores no trabalho realizado por Sobreira *et al.* (2015b) quando comparada as cultivares tradicionais. Pensando na produção de cafés especiais, as nuances observadas nesse estudo associam o germoplasma a obtenção de notas mais exóticas.

No experimento realizado por Fassio *et al.* (2016), onde avaliou-se o desempenho de cultivares no município de Lavras, localizado no Campo das Vertentes, e em Patrocínio, no

Cerrado Mineiro, foi observada que a cultivar Catiguá MG2 possui alto potencial na produção de cafés especiais independente do ambiente de implantação. Neste mesmo estudo observou-se a superioridade da Catiguá MG2 no quesito de qualidade sensorial em relação ao Bourbon Amarelo que é mundialmente famoso pela produção de grãos de qualidade elevada (BORÉM *et al.*, 2016; FIGUEIREDO *et al.*, 2013).

A cultivar MGS Catucaí Pioneira apresentou potencial de qualidade física e sensorial dos grãos em trabalhos realizados no sul de Minas Gerais (SILVA, 2021; FERREIRA, 2022). Já a cultivar MGS Ametista teve seu potencial sensorial confirmado por Pereira *et al.* (2019), que não só expressou características sensoriais desejáveis, como também uma alta porcentagem de peneira 16 e acima, baixo percentual de grãos do tipo moça, e um bom aspecto de grãos crus, o que configura uma boa qualidade física dos grãos deste genótipo. As cultivares Topázio MG 1190 e MGS EPAMIG 1194, mesmo sendo suscetíveis à ferrugem do cafeeiro, também apresentam alto potencial produtivo e de qualidade física e sensorial (VOLTOLINI, 2023).

Dado o conteúdo exposto é notório a necessidade do desenvolvimento de novas cultivares comerciais, produtivas e de qualidade física e sensorial correspondente a necessidade do mercado consumidor.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Descrição do experimento

O experimento foi instalado no campo experimental da EPAMIG no município de Três Pontas – MG, visando a avaliação e seleção de progênies de café arábica em geração F₂ com características agrônomicas favoráveis, em janeiro de 2015. O campo experimental encontra-se na inserção das coordenadas latitude 21°20'23.3'' Sul e longitude 45°28'53.2'' Oeste sob altitude média do município de 905m e relevo acidentado.

Dezoito materiais genéticos foram implantados neste ensaio, sendo desses materiais, 17 progênies em geração F₂ e uma cultivar registrada a qual foi utilizada como testemunha neste estudo (Tabela 1). O espaçamento utilizado foi de 3,3 x 0,6 m, o que confere um estande final de 5050 plantas por hectare.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com cinco repetições, totalizando 90 parcelas experimentais, constituídas por oito plantas cada.

Tabela 1. Descrição das progênies F₂ avaliadas no campo experimental da EPAMIG de Três Pontas - MG.

Progênie	Origem genética
1	Bourbon Vermelho x MGS Epamig 1194
2	Bourbon Amarelo LCJ10 x MGS Ametista
3	Bourbon Amarelo LCJ10 x MGS Catucaí Pioneira
4	Bourbon Amarelo LCJ10 x H141-17-56 cv 16 (Icatu x Cultivares Elite)
5	Bourbon Amarelo LCJ10 x Topázio MG 1190
6	Bourbon Vermelho x MGS Ametista
7	Bourbon Vermelho x MGS Catucaí Pioneira
8	Bourbon Vermelho x Topázio MG 1190
9	Bourbon Vermelho x H141-17-56 cv 16 (Icatu x Cultivares Elite)
10	MGS Catucaí Pioneira x Topázio MG 1190
11	(Icatu x Catimor) x Topázio MG 1190
12	MGS Ametista x MGS Ametista
13	MGS Epamig 1194 x H141-17-56 cv 16 (Icatu x Cultivares Elite)
14	Progênie 2917 pl.3 bl.1 x MGS Catucaí Pioneira
15	MGS Catucaí Pioneira x MGS Ametista
16	MGS Epamig 1194 x MGS Ametista

17	MGS Epamig 1194 x Topázio MG 1190
18	Catiguá MG 2 (testemunha comercial)

Fonte: Da autora (2023).

3.2 Variáveis analisadas

3.2.1 Produtividade

Foi avaliada a produtividade das safras 2020, 2021, 2022 e 2023, em junho de cada ano através da derriça total dos frutos, quando aproximadamente 80% dos mesmos estavam maduros. O volume de café colhido por parcela experimental foi medido em litros e, posteriormente, convertido em produtividade (sacas.ha⁻¹) considerando um rendimento médio de 500 litros de café colhido por saca de 60 kg de café beneficiado. Os dados foram expressos em produtividade média de quatro safras em sacas.ha⁻¹.

3.2.2 Análises granulométricas

Na safra de 2023, foram coletadas amostras de 4 litros de café colhido de todas as parcelas. Essas amostras foram secas e, posteriormente, beneficiadas para prosseguir com as avaliações granulométricas. Para tanto, foram utilizadas amostras de 300 gramas de grão cru e beneficiado para cada parcela, sendo essas amostras ausentes de defeitos extrínsecos e grãos quebrados. As amostras foram passadas por um conjunto de peneiras de crivos circulares (19/64 a 12/64 para grãos chatos) e crivos oblongos (13/64 a 08/64 para grãos moca), de acordo com a Instrução Normativa nº 8 do MAPA (BRASIL, 2003). Foram somados os pesos dos grãos retidos nas peneiras 16, 17, 18 e 19 (16 e acima) e 13, 12, 11, 10, 09 e 08 (moca) e convertidos para porcentagem.

3.2.3 Análises sensoriais

De acordo com os resultados da produtividade, foram selecionadas quatro progênies (10, 12, 13 e 15) que apresentaram acima de 50 sacas.ha⁻¹ na média de quatro safras para avaliar o potencial de qualidade sensorial em comparação com a cultivar Catiguá MG2 (testemunha comercial). Para isso, após a colheita de 2023, selecionaram-se sete litros de frutos maduros de

cada uma das parcelas dessas progênies e da cultivar Catiguá MG2. Os frutos selecionados foram direcionados ao processamento de pós-colheita via seca (natural), onde foram lavados, com o objetivo de realizar a separação e remoção dos frutos de menor densidade que boiassem na água, como os chochos, mal granados, passas, secos e, também, as impurezas. Assim que padronizadas, as amostras seguiram para o processo de secagem a pleno sol em peneiras suspensas a um metro do solo, buscando contribuir com a circulação de ar na massa de frutos.

Os frutos foram dispostos em uma camada fina de aproximadamente 14 litros/m² durante os primeiros dias de secagem, subseqüentemente foi aplicada a técnica de dobra de camadas e revolvimento constante dos frutos até que estes atingissem 11% de umidade. Depois de secas, as amostras foram colocadas em sacos de papel Kraft, folha dupla, revestidas por um saco plástico, e armazenadas por 30 dias em câmara fria com temperatura controlada em 16° C, com intuito de uniformizar o teor de água nos grãos. Logo após este período, realizou-se o beneficiamento das amostras, as quais foram armazenadas em sacos plásticos até a realização das análises sensoriais.

Já para a execução das análises sensoriais, as amostras foram padronizadas em peneira 16 e acima, ausentes de defeitos extrínsecos e intrínsecos, sendo torradas de acordo com o protocolo proposto pela *Specialty Coffee Association* (SCA) (LINGLE, 2011), cuja coloração recomendada é de 55# a 65# na escala Agtron para grãos inteiros, respeitando o tempo de torra médio entre oito e doze minutos.

Utilizou-se o mesmo protocolo durante a realização da análise sensorial, sendo avaliadas cinco xícaras por amostra, por três juízes *Q-graders* habilitados. Este protocolo conta com dez atributos sensoriais, sendo eles: fragrância/aroma, sabor, finalização, acidez, corpo, balanço, e geral, os quais são avaliados com notas entre 6 e 10 pontos cada e, os atributos uniformidade, doçura e xícara limpa, aos quais são atribuídos dois pontos por xícara ausente de defeitos, uniforme e com doçura mínima. Por meio do somatório destes dez atributos foi gerada uma nota sensorial total, sendo que cafés de pontuação total igual ou superior a 80 pontos são considerados especiais de acordo com a SCA.

3.3 Análises estatísticas

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, pelo software SISVAR versão 5.6 (FERREIRA, 2014). Ao observar-se significância pelo teste F ($p < 0,05$) foi aplicado o teste de Scott-Knott para o agrupamento das médias.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se por meio das análises de variância (Tabela 2) que ocorreu diferença significativa para as médias de produtividade, porcentagem de peneira 16 e acima e porcentagem de grãos tipo moca.

Tabela 2. Médias para produtividade (sc/ha) das safras (2020/2021/2022/2023), porcentagem de peneira 16 e acima (% 16 e acima) e porcentagem de grãos tipo moca (% Moca) da safra 2023 de progênes F₂ no campo experimental de Três Pontas – MG.

Progênie	Produtividade	% 16 e acima	% Moca
1	35,8 b	78,1 a	17,0 b
2	39,8 b	68,3 b	18,2 b
3	40,4 b	73,4 b	17,8 b
4	37,8 b	72,1 b	18,2 b
5	41,0 b	71,4 b	16,1 a
6	30,0 b	69,9 b	22,3 b
7	43,5 b	78,1 a	14,0 a
8	40,6 b	73,4 b	19,2 b
9	36,3 b	76,1 a	15,8 a
10	49,7 a	75,4 a	16,6 a
11	40,5 b	75,7 a	17,3 b
12	54,1 a	71,6 b	17,2 b
13	50,6 a	78,0 a	14,9 a
14	48,0 a	78,6 a	15,9 a
15	51,1 a	76,4 a	15,0 a
16	40,8 b	77,5 a	13,8 a
17	42,4 b	70,7 b	18,2 b
18	42,7 b	69,7 b	15,5 a
Média	42,5	74,1	16,8
CV%	24,46	7,05	16,71

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Scott-Knott $p < 0,05$.

Fonte: Da autora (2023).

A produtividade é o resultado da associação de um genótipo produtivo, estando correto e boas práticas de manejo (MATIELO *et al.*, 2020), além do mais, este é o fator determinante para obtenção de lucro ao decorrer das safras.

Para esta variável foram formados dois grupos, sendo que cinco genótipos compõem o grupo de maiores médias, as quais variaram entre 48,0 sacas.ha⁻¹ e 54,1 sacas.ha⁻¹. Ao compararmos as médias do grupo superior observamos um incremento de 12,41% até 26,7% em produtividade em relação à média da testemunha.

Os genitores destes materiais considerados superiores, também obtiveram destaque no quesito produtividade em outros trabalhos realizados na cafeicultura. A cultivar MGS EPAMIG 1194 obteve comportamento positivo no trabalho realizado por Madeira (2023), sob sistema de irrigação por aspersão, com produtividade média de 65,93 sacas.ha⁻¹, corroborando resultados obtidos por Moreira *et al.* (2017).

No município de Três Pontas, em trabalho realizado no ano de 2009, a cultivar Topázio MG 1190 obteve resultados superiores no quesito produtividade, quando comparada a outros genótipos, neste ensaio as médias da cultivar referente à um biênio foram de 29,5 sacas.ha⁻¹, porém, nos demais ambientes de estudo o mesmo material obteve destaque negativo para a mesma variável (BARBOSA *et al.*, 2009).

O desempenho positivo do material corrobora os dados obtidos durante o primeiro ano de colheita na região do cerrado mineiro, em que foram obtidas 52,43 sacas.ha⁻¹ de média de produtividade para a Topázio MG1190. O material permaneceu no grupo superior juntamente com mais nove cultivares comerciais o que reafirma seu bom desempenho em relação a produtividade (JORDÃO, 2023).

A superioridade das progênies oriundas dos cruzamentos cujo ao menos um dos genitores é a cultivar MGS Ametista, demonstra um resultado semelhante ao obtido em Bonfinópolis de Minas para esta cultivar. No trabalho realizado o material apresentou resultados satisfatórios com média de 44,70 sacas.ha⁻¹ mantendo-se com superioridade (MADEIRA, 2023).

Para grãos do tipo moca houve a formação de dois grupos com nove materiais cada, destacando-se as progênies 5 (Bourbon Amarelo LCJ10 x Topázio MG 1190), 7 (Bourbon Vermelho x MGS Catucaí Pioneira), 9 (Bourbon Vermelho x H141-17-56 cv 16 (Icatu x Cultivares Elite)), 10 (MGS Catucaí Pioneira x Topázio MG 1190), 13 (MGS Epamig 1194 x H141-17-56 cv 16 (Icatu x Cultivares Elite)) ,14 Progênie 2917 pl.3 bl.1 x MGS Catucaí Pioneira), 15 MGS Catucaí Pioneira x MGS Ametista) ,16 (MGS Epamig 1194 x MGS Ametista) e a testemunha Catiguá MG2.

O resultado obtido para a testemunha Catiguá MG2 contradiz com os resultados obtidos por Reichel *et al.* (2023) e Pereira *et al.* (2019), onde essa cultivar apresentou uma alta porcentagem de grãos moca e ocupou grupo de maiores médias. Vale ressaltar que esta anomalia é oriunda também de fatores ambientais e genéticos, podendo explicar esse comportamento distinto (NASCIMENTO *et al.*, 2020).

O fruto do café é classificado como do tipo drupa, que possui ovário bilocular, originando duas sementes de um único fruto em que essas são abrigadas individualmente, ou seja, uma em cada lóculo. O grão formado em cada lóculo é chamado de grão chato, pois este possui um lado plano e outro convexo. A presença de grãos tipo moca é relacionada a uma falha que ocorre durante o processo de fecundação de um dos óvulos, sendo assim, apenas uma semente é gerada e possui o formato mais arredondado. Esta falha é resultante de uma pré-disposição do material genético e possui influência de aspectos ambientais e nutricionais (BOREM, 2008; SAKIYAMA, 2015).

De acordo com a instrução normativa de classificação física dos grãos, os grãos do tipo moca não são considerados defeitos (BRASIL, 2003), porém, Nadaleti *et al.* (2018) apontam que este tipo de grão é indesejado para o melhoramento genético pois resulta em um menor rendimento do café beneficiado.

Ao considerarmos a literatura referente a tolerância de grãos do tipo moca nos lotes de café, a média obtida neste trabalho de 15,5% deve ser considerada alta, pois segundo Carvalho *et al.* (2013) e Paiva *et al.* (2010), para a produção de sementes certificadas, a tolerância máxima para sementes deste tipo é de 12%. Enquanto, para a comercialização dos lotes de café cru e beneficiado para mercados consumidores exigentes é limitada a 10% (LAVIOLA *et al.*, 2006).

A qualidade de um lote de cafés pode ser melhorada, por meio da classificação granulométrica utilizando peneiras (VEIGA *et al.*, 2018), além disso, quanto maior for a granulometria de um lote, considera-se ele mais homogêneo acarretando um melhor aspecto do produto a ser comercializado (FERREIRA *et al.*, 2013).

Ao analisar os dados de porcentagem de peneira 16 e acima, observa-se a divisão dos genótipos em dois grupos. O grupo superior foi formado pelos materiais, ‘Bourbon Vermelho x MGS Epamig 1194’, ‘Bourbon Vermelho x MGS Catucaí Pioneira’, ‘Bourbon Vermelho x H141-17-56 cv 16 (Icatu x Cultivares Elite)’, ‘MGS Catucaí Pioneira x Topázio MG 1190’, ‘(Icatu x Catimor) x Topázio MG 1190’, ‘MGS Epamig 1194 x H141-17-56 cv 16 (Icatu x Cultivares Elite)’, ‘Progênie 2917 pl.3 bl.1 x MGS Catucaí Pioneira’, ‘MGS Catucaí Pioneira x MGS Ametista’ e ‘MGS Epamig 1194 x MGS Ametista’, totalizando nove progênies, com valores entre 75,4% e 78,5%.

Para esta variável é importante também destacar a presença da cultivar Catiguá MG2 no grupo inferior, com apenas 69,7% dos grãos retidos em peneiras 16 e acima. Este resultado vai ao encontro de diversos outros trabalhos realizados anteriormente em que essa cultivar apresentou baixos valores de peneira 16 e acima, 27% (MADEIRA, 2023); 65,5% (FERREIRA, 2022); 50,7% (REICHEL *et al.*, 2023).

De acordo com Nadaleti *et al.* (2018), a alta porcentagem de grãos graúdos é importante pois é um indicador de boas condições de manejo durante a fase de enchimento dos grãos e, além disso, uma maior quantidade de grãos graúdos pode agregar valor aos lotes durante a fase de comercialização do produto.

Tabela 3. Médias para os atributos sensoriais fragrância/aroma, sabor, acidez, corpo, finalização, balanço e geral e a nota sensorial total de progênies F₂ no campo experimental de Três Pontas – MG em 2023.

Progênie	Fr./Ar.	Sabor	Acidez	Corpo	Final.	Bal.	Geral	Total
10	7,50 a	7,94 a	7,67 a	7,83 a	7,56 a	7,50 a	7,61 a	83,61 a
12	7,61 a	8,00 a	7,94 a	7,94 a	7,78 a	7,67 a	7,78 a	84,72 a
13	7,50 a	7,89 a	7,67 a	7,83 a	7,67 a	7,56 a	7,56 a	83,67 a
15	7,50 a	7,89 a	7,67 a	7,72 a	7,56 a	7,56 a	7,67 a	83,56 a
18	7,50 a	7,89 a	7,78 a	7,83 a	7,83 a	7,67 a	7,78 a	84,28 a
Média	7,52	7,92	7,74	7,83	7,68	7,59	7,68	83,97
CV%	1,13	2,16	2,76	2,90	1,71	1,62	2,47	1,11

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Scott-Knott $p < 0,05$.

Fonte: Da autora (2023).

Por meio da Tabela 3, é possível observar que não houve diferença significativa entre as progênies para os atributos sensoriais avaliados, além disso, nota-se que todos os materiais obtiveram nota sensorial total maior que 80 pontos, ou seja, todos eles são classificados como especiais (LINGLE, 2011) com médias variando entre 83,56 e 84,72 pontos.

Os genitores dos cruzamentos das progênies avaliadas, também obtiveram notas superiores a 80 pontos ao serem avaliadas as médias das notas sensoriais de quatro safras no município de Monte Carmelo – MG com médias iguais a 82,27 (Topázio MG 1190), 83,22 (MGS EPAMIG 1194), 83,4 (MGS Ametista) e a cultivar Catiguá MG2 com 84,16 pontos (JORDÃO, 2023), bem próximo ao observado neste trabalho. Esses dados indicam uma herdabilidade de qualidade sensorial para as progênies, referente aos genitores.

Os resultados obtidos pelas progênies cujo um dos genitores é a cultivar MGS Catucaí Pioneira, vão ao encontro do desempenho sensorial de seu genitor no Sul de Minas Gerais. No

trabalho em questão a cultivar atingiu notas sensoriais totais superiores a 82 pontos em seis ambientes de estudo e demonstrou um equilíbrio nos demais atributos sensoriais assim como neste experimento (FERREIRA, 2022).

Além do mais, as médias para os atributos sensoriais fragrância/aroma, sabor, acidez, corpo, finalização, balanço e geral evidenciam que todos os materiais em estudo apresentam um equilíbrio, uma vez que as notas variam entre 7,5 a 8,0 pontos.

Vale mencionar que a testemunha comercial Catiguá MG2 já é consolidada com alto potencial de qualidade (REICHEL *et al.*, 2023; FASSIO *et al.*, 2016). Assim, evidencia-se que as progênies 10, 12, 13 e 15 além de se apresentarem mais produtivas que a testemunha, se agrupam com a mesma quando se trata de qualidade. Ademais, as progênies 10, 13 e 15 apresentaram características granulométricas satisfatórias, tornando-se materiais altamente promissores para o programa de melhoramento genético.

A qualidade de bebida dos cafés é uma exigência tanto do mercado consumidor interno, quanto externo. Para que essa demanda seja atendida pelos produtores e comerciantes é de suma importância a busca pelo desenvolvimento da cafeicultura e a criação de marcas que atinjam as expectativas destes consumidores cada vez mais exigentes (ROHDE; CASTAGNA, 2016).

5. CONCLUSÕES

Conclui-se a partir deste trabalho que as progênies 10 (MGS Catucaí Pioneira x Topázio MG 1190), 13 (MGS Epamig 1194 x H141-17-56 cv 16 (Icatu x Cultivares Elite)) e 15 (MGS Catucaí Pioneira x MGS Ametista) possuem elevada produtividade, características granulométricas satisfatórias e alto potencial para a produção de cafés especiais.

Essas progênies são promissoras para o desenvolvimento de uma nova cultivar de café arábica, sendo então, recomendado o avanço de geração para continuar com a seleção desses genótipos.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, Juliana Costa de Rezende *et al.* **Conheça algumas cultivares de café Arábica da EPAMIG**: circular técnica n.353. Circular Técnica n.353. 202. Disponível em: <https://www.livrariaepamig.com.br/docs/ct-353-conheca-algumas-cultivares-de-cafe-arabica-da-epamig/>. Acesso em: 02 nov. 2023.

BARBOSA, Cynthia Reis *et al.* **PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE CATUAÍ EM MINAS GERAIS**. 2009. Disponível em: <http://www.sbicafe.ufv.br/handle/123456789/2917>. Acesso em: 20 nov. 2023.

BARBOSA, I. de P. et al. Sensory quality of *Coffea arabica* L. genotypes influenced by postharvest processing. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 19. n. 4, p. 428-435, 2019.

BELO HORIZONTE. CESAR ELIAS BOTELHO. . **Boletim Técnico no 115**: recomendação de cultivares de café arábica para a região sul de minas gerais. Recomendação de cultivares de café Arábica para a Região Sul de Minas Gerais. 2023.

BOREM, F. M. et al. The relationship between organic acids, sucrose and the quality of specialty coffees. **African Journal of Agriculture Research**, v. 11, n. 8, p. 709-717, fev. 2016.

BORÉM, F. M. Pós-colheita do café. Lavras: UFLA, 631 p., 2008.

CARVALHO, C.H.S. **Cultivares de Café**: origem, características e recomendações. Embrapa, Brasília - DF, Brasil, p. 334, 2008

CARVALHO, G. R. et al. Comportamento de progênies F4 de cafeeiros arábica, antes e após a poda tipo esqueletamento. **Coffee Science**, Lavras, v. 8, n. 1, p. 33-42, jan./mar. 2013.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de café**.: safra 2023, 3º levantamento. Safra 2023, 3º levantamento. 2023. Disponível em: file:///D:/Meus%20Documentos/Downloads/E-book_Boletim_de_Safras_cafe-set_23.pdf. Acesso em: 23 out. 2023.

CONSÓRCIO PESQUISA CAFÉ. **Cultivares de café resistentes à ferrugem: alternativa viável para a cafeicultura das Matas de Minas**. 2021. Disponível em: <http://www.consorcioquesquisacafe.com.br/index.php/imprensa/noticias/1092-2021-12-21-15-04-17>. Acesso em: 18 de outubro de 2023

CONSÓRCIO PESQUISA CAFÉ. **Icatu Vermelho**. 2017. Disponível em: <http://www.consorcioesquisacafe.com.br/index.php/2016-05-27-17-05-35/519-icatu-vermelho%20%20Acesso:%2029%20de%20novembro%20de%202022>. Acesso em: 03 novembro 2023.

Consórcio Pesquisa Café. **Bourbon Amarelo**. 2016 b. Disponível em: <http://www.consorcioesquisacafe.com.br/index.php/2016-05-27-17-05-35/494-bourbon-amarelo>. Acesso em: 04 nov. 2023.

Consórcio Pesquisa Café. **Bourbon Vermelho**. 2016 a. Disponível em: <http://www.consorcioesquisacafe.com.br/index.php/2016-05-27-17-05-35/496-bourbon-vermelho>. Acesso em: 04 nov. 2023.

D'ALESSANDRO, S. C. Cap 12: Identificação de cafés especiais. In: **Café Arábica do plantio a colheita**, 2015. p. 268-291.

Disponível em: <https://www.livrariaepamig.com.br/produto/subcategoria/bt-115-recomendacao-de-cultivares-de-cafe-arabica-para-a-regiao-sul-de-minas-gerais/>. Acesso em: 13 nov. 2023.

EMBRAPA (org.). **Faturamento das lavouras dos Cafés do Brasil alcança R\$ 56 bilhões em 2022**. 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/77921739/faturamento-das-lavouras-dos-cafes-do-brasil-alcanca-r-56-bilhoes-em-2022>. Acesso em: 01 nov. 2023.

EMBRAPA. . **Países produtores importam 848,8 mil sacas de 60kg dos Cafés do Brasil no primeiro semestre de 2023**. 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/81939776/paises-produtores-importam-8488-mil-sacas-de-60kg-dos-cafes-do-brasil-no-primeiro-semester-de-2023#:~:text=mesmo%20per%C3%ADodo%20anterior,-,Expandindo%20esta%20an%C3%A1lise%20para%20o%20ano%20safr%C3%A0%20de%20julho%202022,5%20mil%C3%B5es%20de%20sacas..> Acesso em: 23 out. 2023.

EPAMIG. **Cultivares de Café**. Belo Horizonte, MG: Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, EPAMIG/DPIT, Dez. 2018.

FASSIO, L. O. et al. Sensory description of cultivar (*Coffea arabica* L.) resistance to rust and its correlation with caffeine, trigonelline, and chlorogenic acid compounds. **Beverages**, v. 2, n.1, p. 1-12, 2016.

FASSIO, L. O. et al. Sensory profile of arabica coffee accesses of the germplasm collection of Minas Gerais – Brazil. **Coffee Science**, Lavras, v. 14, n. 3, p. 382-393, jul.sep. 2019.

FERREIRA, A. D. et al. Desempenho agrônômico de seleções de café Bourbon Vermelho e Bourbon Amarelo de diferentes origens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 48, n. 4, p. 388-394, abr. 2013.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência & Agrotecnologia**, Lavras, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.

FERREIRA, W. H. B. **Características físicas e sensoriais de cultivares de café da epamig em diferentes ambientes do sul de minas gerais**. 2022. 40 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2022.

FIGUEIREDO, L. P. et al. The Potential for High Quality Bourbon Coffees From Different Environments. **Journal of Agricultural Science**, Ottawa, v. 5, n. 10, p. 87–98, 2013.

GUIMARÃES, E. R. et al. The brand new Brazilian specialty coffee market. **Journal of food products marketing**, v. 25, n. 1, p. 49-71, 2019.

GUIMARÃES, E. R. **Terceira onda do café: base conceitual e aplicações**. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2016.

HUB DO CAFÉ - COOXUPÉ (Guaxupé). **ABIC divulga dados do consumo de café no Brasil**: associação completa 50 anos, unifica os selos de pureza e de qualidade reafirmando seu compromisso com o consumidor. Associação completa 50 anos, unifica os Selos de Pureza e de Qualidade reafirmando seu compromisso com o consumidor. 2023. Disponível em: <https://hubdocafe.cooxupe.com.br/abic-divulga-dados-do-consumo-de-cafe-no-brasil/>. Acesso em: 23 out. 2023.

JORDÃO, Mariana Alvarenga. **Produtividade e qualidade de bebida de cultivares de cafeeiros irrigados na Região do Cerrado Mineiro**. 2023. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, Monte Carmelo, 2023.

LAVIOLA, B. G. et al. Influência da adubação na formação de grãos mocas e no tamanho de grãos de café (*Coffea arabica* L.). **Coffee Science**, Lavras, v. 1, n. 1, p. 36-42, abr./jun. 2006.

LINGLE, T. R. *The coffee cupper's handbook: a systematic guide to the sensory evaluation of coffee's flavor*. **Long Beach, CA**: Specialty Coffee Association of America, 2011.

Madeira, N. d. S. **POTENCIAL DE PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE CULTIVARES DE CAFÉ ARÁBICA PARA O NOROESTE DE MINAS GERAIS**. 2023. 38 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia Bacharelado)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2023.

MAPA. **Instrução Normativa MAPA 8/2003**. 2003. Disponível em: <https://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=recuperarTextoAtoTematicaPortal&codigoTematica=1229303>. Acesso em: 20 outubro 2023.

MAPA. **Brasil é o maior produtor mundial e o segundo maior consumidor de café**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/brasil-e-o-maior-produtor-mundial-e-o-segundo-maior-consumidor-de-cafe>. Acesso em: 23 out. 2023.

MAPA. **CultivarWeb**. 2023. Disponível em:

https://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/detalhe_cultivar.php?codsr=18621&codverif=0. Acesso em: 02 nov. 2023.

MATIELLO, J. B. et al. **Cultura de café no Brasil: Manual de recomendações**. Varginha, MG, 2020. p.714. Melhoramento, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, 2017.

MOREIRA, P. C. et al. Respostas de cultivares de café arábica conduzidas com o uso da irrigação. 2017.

NADALETI, D. H. S. et al. Influence of postharvest processing on the quality and sensory profile of groups of arabica coffee genotypes. **Journal Of The Science Of Food And Agriculture**, 4 jun. 2022b.

NADALETI, D. H. S. et al. Productivity and sensory quality of arabica coffee in response to pruning type “esqueletamento”. **Journal of Agricultural Science**, v. 10, n. 6, maio. 2018.

NADALETI, D. H. S. et al. Sensory quality characterization and selection from a Coffea Arabica germplasm collection in Brazil. **Euphytica**, 218, 35 2022a.

NASCIMENTO, Letícia Gonçalves do; ASSIS, Gleice Aparecida de; FERNANDES, Marco Iony dos Santos; PIRES, Patrícia dos Santos; CARVALHO, Fabio Janoni; ARAËJO, Nathalia Oliveira de. Mulching na cafeicultura: efeitos na produtividade, maturação, formato dos grãos e qualidade de bebida. **Research, Society And Development**, [S.L.], v. 9, n. 9, p. 1-17, 6 set. 2020. Research, Society and Development. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i9.7727>.

OLIVEIRA, S. C. **Origin of the allotriploid “híbrido de timor” through a karyotype comparison with its coffea ancestors**. 2017. 60 f. Tese (Doutorado) - Curso de Genética
PAIVA, R. N. et al. Comportamento agrônomico de progênies de cafeeiro (Coffea arabica L.) em Varginha - MG. **Coffee Science**, Lavras, v. 5, n. 1, p. 49-58, jan./ abr. 2010.

PEREIRA, D. R. et al. Morphoagronomic and sensory performance of coffee cultivars in initial stage of development in Cerrado Mineiro. **Coffee Science**, Lavras, v. 14, n. 2, p. 193-205, apr./jun, 2019.

POZZA, E. A.; CARVALHO, V. L.; CHALFOUN, S. M. **Sintomas de injúrias causadas por doenças em cafeeiro**. In: GUIMARÃES, R. J.; MENDES, A. N. G.; BALIZA, D. P. (Ed.). *Semiologia do cafeeiro: sintomas de desordens nutricionais, fitossanitárias e fisiológicas*. Lavras: Editora UFLA, p. 69-101, 2010.

REGISTRO NACIONAL DE CULTIVARES - RNC. **Cultivar web**. Disponível em:

https://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/cultivares_registradas.php Acesso em: 30 de outubro de 2023

REICHEL, Tharyn et al. POTENTIAL OF RUST-RESISTANT ARABICA COFFEE CULTIVARS FOR SPECIALTY COFFEE PRODUCTION. **Bioscience Journal**, v. 39, n. e39055, p. 1981-3163, 2023

RIBEIRO, D. E. et al. Interaction of genotype, environment and processing in the chemical composition expression and sensorial quality of arabica coffee. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 27, p. 2412-2412, jul. 2016.

ROHDE, L.A.; CASTAGNA, A.C. Os diferentes clusters de consumidores do café brasileiro: estudo sobre as atitudes, crenças e marca Brasil. *Revista Estudo & Debate*, v. 23, n. 2, 2016. Disponível em: . Acesso em: 20 de novembro de 2023.

SAKIYAMA, N. S. O. Café Arábica. In: SAKIYAMA, N. S. et al. (Ed.). *Café arábica: do plantio a colheita*. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2015. p. 09-23.

SETOTAW, T. A. et al. Genome Introgression of Híbrido de Timor and Its Potential to Develop High Cup Quality C. arabica Cultivars. **Journal of Agricultural Science**. ISSN 1916-9752, v. 12, n. 4, 2020.

SILVA, J. S. **Unidades demonstrativas no Sul de Minas Gerais para estudo da adaptabilidade e estabilidade de cultivares de café**. 2021. 24 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2021.

SOBREIRA, F. M. et al. Potential of Híbrido de Timor germplasm and its derived progenies for coffee quality improvement. **Australian Journal of Crop Science**, Sidney, v. 9, n. 4, p. 289-295, 2015

SOBREIRA, F. M. et al. Potential of Híbrido de Timor germplasm and its derived progenies for coffee quality improvement. **Australian Journal of Crop Science**, Sidney, v. 9, n. 4, p. 289-295, 2015.a

SOBREIRA, F. M. et al. Sensory quality of arabica coffee (*Coffea arabica*) genealogic groups using the sensogram and content analysis. **Australian Journal of Crop Science, Sidney**, v. 9, n. 6, p. 486-493, jun. 2015.b

SUDHA, M. et al. Influence of abiotic factors on coffee leaf rust disease caused by the fungus *Hemileia vastatrix* Berk. & Br. under changing climate. **Journal of Agrometeorology**, v. 22, n. 3, p. 365-369, 2020.

VEIGA, A. D. et al. Agronomic performance and adaptability of arabic coffee resistant to leaf rust in the Central Brazilian Savana. **Coffee Science**, Lavras, v. 13, n. 1, p. 41 - 52, jan./mar. 2018.

VILELA, D. J.; ABRAHÃO, J. R. **Cultivares da Empresa de Pesquisa Agronômica de Minas Gerais (EPAMIG)**. In: SANTINATO, Felipe et al. *Características e Recomendações de Cultivares de Café*. Campinas: Funep, 2021. Cap. 5. p. 19-24. 2021.

VOLTOLINI, G. B. Desempenho agronômico de cultivares de Coffea arabica L. na região do cerrado mineiro. 2023. 114 p. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia)–Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2023

ZAMBOLIM, L. Current status and management of coffee leaf rust in Brazil. Sociedade Brasileira de Fitopatologia. **Trop. plant pathol**, 2016. DOI 10.1007/s40858-016-0065-9

ZAMBOLIM, L.; CAIXETA, E.T. An overview of physiological specialization of coffee leaf rust - New designation pathotypes. **International Journal of Current Research** Vol. 13, p. 15564-15575, jan., 2021. DOI: <https://doi.org/10.24941/ijcr.40600.01.2021>