



ISAIAS DOS SANTOS SILVA

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE CAFÉ
ARÁBICA EM SISTEMA DE CULTIVO IRRIGADO**

**LAVRAS - MG
2021**

ISAIAS DOS SANTOS SILVA

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE CAFÉ ARÁBICA EM
SISTEMA DE CULTIVO IRRIGADO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, área de concentração em Produção Vegetal, para obtenção do título de Mestre.

Dr. Cesar Elias Botelho
Orientador

**LAVRAS - MG
2021**

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Silva, Isaias dos Santos.

Desempenho agrônômico de cultivares de café arábica em
sistema de cultivo irrigado / Isaias dos Santos Silva. - 2021.
43 p. : il.

Orientador(a): Cesar Elias Botelho.

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de
Lavras, 2021.

Bibliografia.

1. Coffea arabica L. 2. Irrigação. 3. Cerrado Mineiro. I.
Botelho, Cesar Elias. II. Título.

ISAIAS DOS SANTOS SILVA

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE CAFÉ ARÁBICA EM
SISTEMA DE CULTIVO IRRIGADO**

**AGRONOMIC PERFORMANCE OF ARABICA COFFEE CULTIVARS IN
IRRIGATED CULTIVATION SYSTEM**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, área de concentração em Produção Vegetal, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 29 de julho de 2021.

Dra. Dalysse Toledo Castanheira UFLA

Dr. Rodrigo Luz da Cunha EPAMIG

Dr. Cesar Elias Botelho
Orientador

**LAVRAS - MG
2021**

Aos meus pais, Jânio Ramos e Modestina Moreira, meus apoiadores, e aos meus irmãos Jusiel dos Santos, Tiago dos Santos, Israel dos Santos e Lucas dos Santos, meus companheiros.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por ter me livrado de todo mal, pela saúde e força concedida para enfrentar os momentos difíceis.

À Universidade Federal de Lavras (UFLA), ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia e seu corpo docente pela oportunidade de realização do curso de Mestrado.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

À empresa Terrena Agronegócio pela cessão da área experimental e seus funcionários pela ajuda na condução do experimento.

Ao grupo de pesquisa da EPAMIG pela amizade e conhecimentos transmitidos.

Ao orientador Dr. Cesar Elias Botelho, pela oportunidade, pelos ensinamentos e pela orientação.

Aos meus amigos, pelo companheirismo e por toda ajuda.

Aos meus pais, irmãos, tios, avós e primos pelo apoio, confiança e torcida.

Muito obrigado!

“O choro pode durar uma noite, mas a alegria vem pela manhã” (Salmos 30:5)

RESUMO

Atualmente, existem 138 cultivares de *Coffea arabica* L. registradas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Estudos de competição regional e em diferentes formas de cultivo podem auxiliar na escolha adequada da cultivar a ser adotada. Na região do Cerrado Mineiro, a irrigação é o fator chave para o sucesso da cafeicultura. Portanto, o objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho agrônômico de cultivares de café arábica, em cultivo irrigado. O experimento foi realizado em Patos de Minas – MG no sistema de cultivo irrigado, sendo os tratamentos compostos pelas cultivares Pau Brasil MG1, progênie H6-47-10 pl.3, MGS Aranãs, Topázio MG1190, MGS Paraíso 2, MGS Ametista, Paraíso MG H419-1, Catiguá MG2, Catuaí Vermelho IAC 144 e Sarchimor MG 8840. Para avaliar o desempenho agrônômico, foram avaliados a produtividade, rendimento e granulometria das cultivares. As cultivares Sarchimor MG8840, Topázio MG1190 e a Progênie H6-47-10 pl3 apresentaram as maiores produtividades e alta porcentagem de grãos retidos na peneira 16 e acima. Com relação ao rendimento, não houve diferença significativa entre as cultivares. Já para a porcentagem de grãos mocas as cultivares MGS Aranãs, Topázio MG1190, Sarchimor MG 8840, progênie H6-47-10 pl.3, Pau Brasil MG1, Paraíso MG H419-1 e Catiguá MG2 apresentaram os melhores resultados, com valores abaixo de 28%.

Palavras-chave: *Coffea arabica* L. Irrigação. Cerrado Mineiro. Produtividade.

ABSTRACT

Currently, 138 *Coffea arabica* L. cultivars are registered at Brazil's Ministry of Agriculture, Livestock and Food Supply (MAPA). Studies focused on region competition further different farming manners may likely help in the adoption of the most proper cultivar for each specific condition. In the Cerrado Mineiro biome, irrigation is a key factor for the coffee-growing succeeds. Thus, the work goal was to assess the agronomic performance of coffee arabica cultivars at irrigated cultivation. The experiment was carried out in Patos de Minas - Minas Gerais State, at the irrigated-cultivation system, and treatments were comprised of cultivars Pau Brasil MG1, progeny H6-47-10 pl.3, MGS Aranãs, Topázio MG1190, MGS Paraíso 2, MGS Ametista, Paraíso MG H419-1, Catiguá MG2, Catuaí Vermelho IAC 144 and Sarchimor MG 8840. The agronomic performance was evaluated based on the productivity, yield, and granulometry of cultivars. Higher productivities and percentages of grains retained on the sieve mesh size 16 (or superior) were observed for the cultivars Sarchimor MG8840, Topázio MG1190, and progeny H6-47-10 pl.3. No statistical difference was verified between the cultivars' yields. Lastly, the best results for the percentage of mocha grains (values below 28%) were checked for the cultivars MGS Aranãs, Topázio MG1190, Sarchimor MG 8840, progeny H6-47-10 pl.3, Pau Brasil MG1, Paraíso MG H419-1, and Catiguá MG2.

Keywords: *Coffea arabica* L. Irrigation. Cerrado Mineiro. Productivity.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1 Cafeicultura no Cerrado Mineiro	12
2.2 Melhoramento genético do cafeeiro arábica	13
2.2.1 Desempenho agronômico de genótipos de cafeeiro arábica	15
2.3 Uso da irrigação na cafeicultura	17
3 MATERIAL E MÉTODOS	20
3.1 Descrição da área	20
3.2 Implantação e condução do experimento	20
3.3 Delineamento e parcela experimental	22
3.4 Variáveis analisadas	23
3.5 Análise estatística	24
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
5 CONCLUSÕES	34
REFERÊNCIAS	35
APÊNDICE A – Tabelas com os resultados da análise de solo da área experimental	41

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, existem 138 cultivares de *Coffea arabica* L. registradas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2021). A escolha da cultivar adequada, pode se tornar difícil para o produtor com tantas opções. Sabe-se que grande parte do parque cafeeiro no Brasil é composto por dois grandes grupos de cultivares, Mundo Novo e Catuaí. Ambos os grupos são suscetíveis à ferrugem.

Nas últimas duas décadas, várias cultivares foram registradas no MAPA. Dentre elas, existem cultivares que apresentam boa qualidade de bebida, resistência à ferrugem, alto vigor vegetativo, alto potencial produtivo, resistência à nematoides, com diferentes portes (alto e baixo) e diferentes ciclos de maturação (MAPA, 2021). A escolha da cultivar a ser implantada na propriedade, deve ser realizada com muita cautela, pois além de requerer alto investimento (MATIELLO *et al.*, 2020) se trata de uma cultura perene. Desta forma, uma escolha errada pode acarretar em grandes prejuízos.

A área cultivada com café arábica na safra 2020/2021 está estimada em 1.806,6 mil hectares, correspondendo a aproximadamente 81% da área total destinada à cafeicultura brasileira. Dentre os estados brasileiros produtores de café, Minas Gerais concentra a maior área, correspondendo a 71,7% da área ocupada com café arábica no Brasil, destacando-se como maior produtor (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB, 2021). A região do Cerrado Mineiro é composta por 55 municípios, a cafeicultura na região conta com aproximadamente 230 mil hectares de produção, onde cerca de 30% dessa área é irrigada (CERRADO MINEIRO, 2015). Considerando as duas últimas safras (2019/2020 e 2020/2021), essa região apresentou uma produção média de 5,2 milhões de sacas de café, correspondendo a 18% da produção de Minas Gerais (CONAB, 2021).

No Brasil, o estabelecimento do cultivo de café arábica no Cerrado foi beneficiado por tecnologias de cultivo já introduzidas na cafeicultura de sequeiro em outras regiões do país. Contudo, a distribuição pluviométrica sazonal e as propriedades físico-hídricas dos solos, aliados com o cultivo a pleno sol e a ocorrência normal de veranicos, fizeram da irrigação o fator chave para sucesso da atividade, em razão dos aumentos de produtividade da cultura e qualidade do café produzido (COSTA *et al.*, 2013; ROCHA *et al.*, 2014; MARTINS *et al.*, 2007). O Triângulo Mineiro é uma das regiões que mais utilizam irrigação na cafeicultura brasileira, juntamente com o Oeste da Bahia e Norte do Espírito Santo (MANTOVANI; VICENTE, 2015). Segundo Fernandes *et al.* (2012), a cafeicultura do Cerrado brasileiro é uma das mais desenvolvidas do mundo em termos de tecnologia, pois apresenta altas produtividades

e café com boa qualidade de bebida. Segundo os mesmos autores, isso só é possível graças ao uso da irrigação, modernas práticas fitossanitárias, nutricionais, culturais e à mecanização em praticamente todas as etapas de produção.

Devido ao alto custo de produção e aquisição, operação e manutenção dos sistemas de irrigação, a adoção errônea de um sistema de irrigação pode inviabilizar todo empreendimento (MAROUELLI; SILVA, 2011). Portanto, no planejamento de sistemas de irrigação é necessário conhecer as condições climáticas locais, além de determinar quais cultivares apresentam bom desempenho agrônômico sob cultivo irrigado, de modo a minimizar os riscos de perda de produção por deficiência hídrica e promover o uso racional da água (BOTEGA, 2009).

A falta de informações sobre quais cultivares são mais responsivas a irrigação é preocupante quando se leva em consideração o alto custo da implantação e manejo do sistema de irrigação. Portanto, o objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho agrônômico de cultivares de café arábica, em cultivo irrigado, implantadas na região do cerrado mineiro.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Cafeicultura no Cerrado Mineiro

A intensificação do cultivo de café na região do Cerrado Mineiro iniciou em 1969, após forte geada no norte do Paraná e oeste de São Paulo. Deste modo, foi implementado o plano de renovação e revigoramento dos cafezais com objetivo de erradicar os cafeeiros com baixa produtividade e cultivados em regiões sujeitas à geadas, tornando o Cerrado Mineiro uma região prioritária de incentivo à cafeicultura nacional (ORTEGA; JESUS, 2011).

Os solos do cerrado são ácidos e pobres em nutrientes, desta forma, a implantação do cafeeiro na região do Cerrado Mineiro foi possível graças à adoção de técnicas de correção do solo (ORTEGA; JESUS, 2011). Os solos predominantes nessa região apresentam boas condições de drenagem e relevo plano ou suave ondulado, o que favorece a mecanização (SILVA *et al.*, 2003).

O cerrado está presente em várias cidades no estado de Minas Gerais, no entanto, quando se trata do cultivo de café a denominação Cerrado Mineiro está relacionada às regiões do Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba e parte do Alto São Francisco e do Noroeste (INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL - INPI, 2013).

A região do Cerrado Mineiro é composta por 55 municípios, a cafeicultura na região conta com uma área de produção de aproximadamente 230 mil hectares, sendo que desses, cerca de 85 mil são irrigados, ou seja, por volta de 36% da área (CERRADO MINEIRO, 2015). Considerando as duas últimas safras (2019/2020 e 2020/2021) essa região apresentou uma produção média de 5,2 milhões de sacas de café, correspondendo a 18% da produção de Minas Gerais (CONAB, 2021).

O Cerrado é caracterizado por apresentar duas estações bem definidas, verão quente e úmido e inverno ameno e seco. Essa condição climática é um dos fatores que fazem a região ser reconhecida por produzir cafés com alta qualidade, pois o clima seco na época da colheita diminui o risco de fermentações indesejáveis dos frutos (FERNANDES *et al.*, 2012). Os cafés do Cerrado Mineiro apresentam características de aroma intenso, com notas de caramelo e nozes, acidez delicada e cítrica, encorpado, sabor doce com notas de chocolate e finalização de longa duração (BRAZIL SPECIALTY COFFEE ASSOCIATION – BSCA, 2021). A região apresenta temperatura média de 18°C a 23°C, uma altitude de produção cafeeira entre 800 e 1300 metros e precipitação anual média de 1600 mm (ORTEGA; JESUS, 2011).

2.2 Melhoramento genético do cafeeiro arábica

O melhoramento genético do cafeeiro teve início no Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), no começo da década de 1930. O principal objetivo do programa era obter plantas mais produtivas e vigorosas. Em paralelo, existia seleção para doenças e pragas, tamanho da planta, uniformidade de maturação de frutos e componentes químicos dos grãos (MENDES *et al.*, 2007).

Posteriormente, a partir da década de 1970, o melhoramento genético do cafeeiro foi estabelecido em outras instituições como a Fundação Procafé, Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), Universidade Federal de Viçosa (UFV), Universidade Federal de Lavras (UFLA) e o antigo Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), hoje Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IDR-Paraná), dentre outras. Nesse mesmo período, ocorreu a constatação da ferrugem alaranjada do cafeeiro (*Hemileia vastatrix*) no Brasil. A partir de então, a ênfase principal dos programas de melhoramento foi a obtenção de cultivares de café portadoras de resistência ao fungo causador dessa doença (PEREIRA; BAIÃO, 2015).

No final da década de 1970, a cafeicultura brasileira deu um salto grande com a renovação das lavouras. Praticamente todo o parque cafeeiro passou a ser constituído por linhagens selecionadas de Mundo Novo e Catuaí (MENDES *et al.*, 2007). Apesar de ter sido difundida desde 1972, a cultivar Catuaí Vermelho IAC 144 foi registrada no Registro Nacional de Cultivares (RNC) somente em 1999. Proveniente do cruzamento entre Caturra Amarelo IAC 476-11 e Mundo Novo IAC 374-19, essa cultivar apresenta plantas suscetíveis à ferrugem, porte baixo, alto vigor vegetativo, elevada capacidade produtiva e ramificações secundárias abundantes. As plantas dessa cultivar permitem maior adensamento e apresentam ampla capacidade de adaptação nas regiões cafeeiras do Brasil. Os frutos são vermelhos, de maturação intermediária, tamanho médio e apresentam boa qualidade de bebida (FAZUOLI *et al.*, 2007).

A partir dos anos 2000, novas cultivares foram introduzidas gradativamente no parque cafeeiro brasileiro (MATIELLO *et al.*, 2020), sendo registradas e cadastradas no Registro Nacional de Cultivares (RNC). A cultivar Topázio MG1190 por exemplo, é proveniente do cruzamento entre Mundo Novo IAC 515-20 e Catuaí Amarelo IAC H2077-2-12-70, feito no IAC, que após várias gerações de seleção realizada pelas instituições EPAMIG e UFLA, culminou no registro desta cultivar no ano 2000 (PEREIRA; BAIÃO, 2015). As plantas são suscetíveis à ferrugem, apresentam porte baixo, bom vigor vegetativo, elevada capacidade produtiva e possuem boa resposta à colheita mecanizada e à poda (PEREIRA *et al.*, 2018). As

ramificações secundárias são abundantes e as folhas novas são predominantemente bronzeadas. Os frutos são amarelos, a maturação é de ciclo intermediário e bastante uniforme (PEREIRA; BAIÃO, 2015).

Poucos anos depois, em 2003, a cultivar Paraíso MG H419-1 foi registrada. Sua origem é proveniente do cruzamento entre Catuaí Amarelo IAC 30 e Híbrido de Timor UFV 445-46. As plantas apresentam porte baixo, resistência à ferrugem e ao fitonematoide *Meloidogyne exigua*. Em razão de sua arquitetura (ramos laterais curtos), permite forte adensamento na linha de plantio, sendo indicada para cafeicultura de montanha (PEREIRA *et al.*, 2018). Os frutos são amarelos, apresentam maturação intermediária e possuem peneira média (BOTELHO *et al.*, 2016).

No ano seguinte, em 2004, foi registrada a cultivar Catiguá MG2, com origem proveniente do cruzamento entre Catuaí Amarelo IAC 86 e Híbrido de Timor UFV 440-10. As plantas apresentam porte baixo, são resistentes à ferrugem, toleram déficit hídrico moderado e possuem ampla capacidade de adaptação a diferentes ambientes (PEREIRA *et al.*, 2018). Possuem também como características: elevado vigor vegetativo, alto potencial produtivo e as folhas novas apresentam coloração bronze-escuro (PEREIRA; BAIÃO, 2015). Os frutos são vermelhos, de maturação intermediária, possuem peneira baixa, apresentam excelente qualidade de bebida e são fortemente aderidos às plantas (PEREIRA *et al.*, 2018).

A cultivar Pau Brasil MG1 também foi registrada em 2004, sua origem é proveniente do cruzamento entre Catuaí Vermelho IAC 15 e Híbrido de Timor UFV 442-34. As plantas apresentam porte baixo, são resistentes à ferrugem e possuem elevada capacidade produtiva (BOTELHO *et al.*, 2016). Possuem alto vigor vegetativo e boa adaptação as principais regiões cafeeiras do Brasil (FAZUOLI *et al.*, 2007). Os frutos são vermelhos, de maturação intermediária e possuem peneira média (BOTELHO *et al.*, 2016).

Quase uma década depois, em 2013, a cultivar Sarchimor MG 8840 foi registrada, sendo proveniente do cruzamento entre Villa Sarchi CIFC 971-10 e Híbrido de Timor CIFC 832-2. As plantas apresentam porte baixo, são resistentes à ferrugem e possuem elevada capacidade produtiva (BOTELHO *et al.*, 2016). Os ramos plagiotrópicos são relativamente grossos, possuem ramificações secundárias abundantes e as folhas novas têm cor verde (PEREIRA; BAIÃO, 2015). Os frutos são vermelhos, possuem peneira elevada e apresentam boa qualidade de bebida (BOTELHO *et al.*, 2016).

A cultivar MGS Paraíso 2 também foi registrada em 2013, sua origem é proveniente do cruzamento entre Catuaí Amarelo IAC 30 e Híbrido de Timor UFV 445-46 (PEREIRA *et al.*, 2018). As plantas apresentam resistência à ferrugem, porte baixo, possuem ramificações

secundárias abundantes e as folhas novas são de coloração bronze-claro (PEREIRA; BAIÃO, 2015). Têm demonstrado grande adaptação para as condições de cerrado, tanto para o cultivo irrigado quanto sequeiro, além de apresentar boa resposta à colheita mecanizada e à poda. Os frutos são amarelos, de maturação intermediária e apresentam boa qualidade de bebida (PEREIRA *et al.*, 2018).

No ano seguinte, em 2014, a cultivar MGS Aranãs foi registrada, com origem proveniente do cruzamento entre Catimor UFV 1603-215 e Icatu H3851-2. As plantas são muito vigorosas, apresentam porte baixo, são resistentes à ferrugem, possuem elevada capacidade produtiva e apresentam boa adaptação a colheita mecanizada (PEREIRA *et al.*, 2018). As folhas novas são de coloração bronze e, quando adultas, verde-escuro brilhante (MATIELLO *et al.*, 2020). Os frutos são vermelhos, de maturação intermediária e possuem peneira alta (BOTELHO *et al.*, 2016).

Proveniente do cruzamento entre Catuaí Amarelo IAC 86 e Híbrido de Timor UFV 446-08 a cultivar MGS Ametista foi registrada em 2018. As plantas apresentam porte baixo, resistência à ferrugem e elevada capacidade produtiva. Têm apresentado boa adaptação para as condições de cerrado e boa resposta à poda do tipo esqueletamento. Os frutos são vermelhos e apresentam maturação intermediária a tardia (PEREIRA *et al.*, 2018).

Já a progênie H6-47-10 pl.3 ainda se encontra em fase final de seleção no programa de melhoramento genético da EPAMIG, sua origem é proveniente do cruzamento natural entre Icatu e Catuaí, ocorrido na fazenda do Instituto Brasileiro do Café (IBC) em São Jose do Vale do Rio Preto (RJ). Algumas sementes foram trazidas para Minas Gerais, onde as instituições UFLA e EPAMIG deram continuidade no processo de seleção do material. A progênie possui porte baixo, ramificações secundárias abundantes, internódios curtos e resistência vertical à ferrugem. Os frutos são vermelhos e apresentam peneira média.

2.2.1 Desempenho agrônômico de genótipos de cafeeiro arábica

Avaliando o desempenho agrônômico de genótipos de café durante quatro safras na região noroeste do Rio de Janeiro, Rodrigues *et al.* (2014) observaram que a cultivar Catiguá MG2 se enquadrou no grupo com as maiores produtividades médias dos dois biênios e apresentou alta porcentagem de grãos retidos na peneira 16.

Segundo Barbosa *et al.* (2020), as cultivares Catiguá MG2 e Pau Brasil MG1 apresentam boa qualidade de bebida. Os autores avaliaram 11 cultivares de café arábica com potencial para o mercado de cafés especiais na região das Matas de Minas. No trabalho, a cultivar Catiguá

MG2 se enquadraram no grupo com as maiores notas sensoriais nos municípios de Senhora de Oliveira e Araponga, apresentando 85,5 e 85,08 pontos respectivamente. Já a cultivar Pau Brasil MG1, apresentou a maior nota sensorial no município de Paulo Cândido e uma das maiores em Senhora de Oliveira, apresentando 85,75 e 85,92, respectivamente.

Avaliando o desempenho agrônômico de 24 cultivares resistentes à ferrugem em quatro municípios de Minas Gerais, Carvalho *et al.* (2012) constataram que a cultivar Pau Brasil MG1 se enquadraram no grupo com as maiores produtividades médias, além de se destacar em vigor e apresentar alta quantidade de grãos classificados como peneira alta.

Gomes, Lima e Custódio (2007) avaliando o efeito da irrigação sobre a produtividade da cultivar Rubi MG-1192 nas cinco primeiras safras plantadas, verificaram que a irrigação promoveu aumento satisfatório na produtividade dos tratamentos irrigados quando comparada com a testemunha sem irrigação.

Em experimento com a cultivar Rubi MG-1192 independentemente do tipo de irrigação, Teodoro *et al.* (2005) chegaram ao rendimento de 1,78 kg de café em coco para produzir 1,0 kg beneficiado, enquanto no tratamento sem reposição artificial de água, esta relação foi de 2,02 kg kg⁻¹. Santinato *et al.* (2002) verificaram que o uso de irrigação, ao longo de seis safras, promoveu um incremento médio de 7% na renda, em relação a cafeeiros que receberam água apenas das chuvas.

Avaliando 32 genótipos de café arábica no município de Viçosa - MG, Bonomo *et al.* (2011) constataram que os genótipos Tupi Amarelo IAC 5162, IPR103, Obatã IAC 1669-20, IPR99 e Oeiras MG 6851 apresentaram maiores produções, enquanto Catiguá MG2, Sacramento MG1, H419-10-6-2-12-1, IPR103 e Pau Brasil MG1 apresentaram maior vigor vegetativo.

Segundo Moura *et al.* (2013), a cultivar Paraíso MG H419-1 está entre as cultivares mais indicadas para o cultivo orgânico na Zona da Mata Mineira, pelo fato de apresentar boa produtividade, baixa incidência de doenças e de bicho mineiro, quando comparada às outras cultivares. Além disso, a cultivar também apresenta boa qualidade de bebida. De acordo com Barbosa *et al.* (2020), essa cultivar se enquadraram no grupo com as maiores notas sensoriais no município de Araponga, apresentando uma pontuação acima de 85 pontos. Fassio *et al.* (2016), estudando a descrição sensorial de cultivares de café arábica resistentes à ferrugem, relataram que a cultivar Paraíso MG H419-1 apresentou nota superior a 84 pontos, sendo uma das maiores notas para o município de Patrocínio.

No trabalho realizado por Pereira *et al.* (2019) na Região do Cerrado Mineiro, os autores avaliaram o desempenho morfoagronômico e sensorial do café em estágio inicial. Foi

observado que no processamento via úmida, a cultivar MGS Paraíso 2 apresentou bom resultado na análise sensorial, pontuando por volta de 87 pontos, perdendo apenas para a cultivar que é referência em qualidade de bebida, Bourbon Amarelo IAC J10, que apresentou 90 pontos. Segundo os mesmos autores, a cultivar MGS Aranãs apresenta bom desenvolvimento vegetativo, essa cultivar se enquadrou no grupo que apresentou os maiores valores de diâmetro do caule e vigor vegetativo. Ainda segundo os autores, as cultivares MGS Aranãs e Sarchimor MG8840, apresentaram altas porcentagens de grãos retidos na peneira 16, com valores acima de 91%.

2.3 Uso da irrigação na cafeicultura

A irrigação faz parte de um conjunto de técnicas utilizadas para garantir a produção econômica da cafeicultura (MANTOVANI; VICENTE, 2015). Essa técnica redesenhou a distribuição geográfica do cultivo do café no Brasil, incorporando áreas que antes não eram recomendadas para o plantio da cultura, como o Oeste Baiano (VICENTE *et al.*, 2015).

A irrigação do cafeeiro é necessária em razão da cultura ser prejudicada por intempéries climáticas, como o déficit hídrico prolongado nos períodos críticos de demanda de água (VICENTE *et al.*, 2015). A utilização dessa técnica promove o aumento da produtividade até mesmo em áreas consideradas aptas para o cultivo sem irrigação, como o Sul de Minas Gerais (SILVA *et al.*, 2008). Em regiões onde o déficit hídrico é mais acentuado, a resposta da lavoura em aumento de produtividade é maior. Segundo Bonomo *et al.* (2008), nas condições do Cerrado é possível dobrar a produtividade média do cafeeiro ao empregar a irrigação.

A disponibilidade de água no solo influencia na maturação dos frutos. Segundo Vicente *et al.* (2017), a aplicação de uma lâmina ótima de irrigação, promove o aumento da porcentagem de frutos cerejas e conseqüentemente a redução de frutos verdes. Outra forma de melhorar a uniformidade da maturação dos frutos do cafeeiro é por meio do déficit hídrico controlado (RONCHI; MIRANDA, 2020).

Avaliando os sistemas de cultivo do cafeeiro irrigado, fertirrigado e sem irrigação no município de Maringá - PR, Costa *et al.* (2010) observaram que os sistemas fertirrigado e irrigado obtiveram as maiores produtividades médias em comparação ao sistema sem irrigação, promovendo um acréscimo de 206 e 80%, respectivamente.

Silva *et al.* (2011) avaliaram por dois anos consecutivos a produção de cafeeiro irrigado por pivô central e relataram uma produtividade média de 75 sacas ha⁻¹. Lima *et al.* (2016) avaliaram a produção do cafeeiro irrigado por gotejamento durante seis safras e encontraram

uma produtividade média de 60 sacas ha⁻¹. Em trabalho realizado por Evangelista *et al.* (2013), os autores estudaram a influência da irrigação sob a produtividade do cafeeiro por dois anos. Neste trabalho, o tratamento irrigado apresentou uma produtividade média de 74 sacas ha⁻¹, o que representa um incremento de 255% na produtividade em relação ao tratamento sem irrigação. Com a utilização da irrigação e adotando um manejo adequado, obtém-se produtividade superior à 50 sacas ha⁻¹.

A implantação de sistemas de irrigação para cultivos deve ser cuidadosa, principalmente para cultivares de café, pois, as mesmas devem possuir adaptação e boa produtividade nas condições edáficas da região, sob irrigação (MELO *et al.*, 2003). Nas avaliações realizadas por Carvalho *et al.* (1999), as cultivares mais produtivas foram Catuaí Amarelo IAC 17 e IAC 62, Catuaí Vermelho IAC 15, IAC 44 e IAC 99, Topázio MG 1189 e Rubi MG 1192, sendo recomendadas para o plantio irrigado. Moura *et al.* (2000), pesquisando sobre produtividade concluíram que as cultivares Catuaí Amarelo IAC 62, Catimor UFV 7027, Catuaí Vermelho IAC 4, IAC 51 e IAC 144 apresentaram melhores resultados nas primeiras safras do que a cultivar Topázio MG 1190.

Melo, Marcuzzo e Teodoro (2006) verificaram diferenças na altura de planta entre as cultivares Catuaí Vermelho, Catuaí Amarelo, Rubi e Topázio quando irrigadas. No mesmo estudo, as cultivares Mundo Novo e Acaíá Cerrado apresentaram maior desenvolvimento vegetativo e as maiores produções foram das cultivares Mundo Novo IAC 379-19, Catuaí Amarelo IAC 62, Catuaí Vermelho IAC 15 e IAC 99 e Rubi MG 1192.

Em relação ao desenvolvimento vegetativo, Carvalho *et al.* (2003) observaram que a cultivar Acaíá Cerrado MG 1474 apresentou maior altura de planta do que as demais. Além disso, verificaram também que a cultivar Rubi MG 1192 apresentou menor diâmetro de copa que as demais, enquanto a Catuaí Vermelho IAC 15 e Acaíá Cerrado MG 1474 superaram as outras cultivares no diâmetro de copa. Portanto, observa-se que as cultivares de café têm comportamentos diferentes sob o sistema de cultivo irrigado.

Avaliando as produtividades das cultivares Catuaí IAC 44, Acaíá Cerrado MG 1474, Rubi MG 1192, Topázio MG 1190, Oeiras MG 6851 e Katipó, Bonomo *et al.*, (2008) concluíram que a cultivar Katipó apresentou produtividade estatisticamente superior às demais, nos anos de 2003, 2004 e 2006 e na média do quadriênio, apresentando grande potencial para o cultivo irrigado. Entretanto, a cultivar Acaíá Cerrado MG 1474 no mesmo estudo foi a menos produtiva nas condições de cultivo do experimento. Bonomo *et al.* (2008) observaram também que na média dos anos, as cultivares Acaíá cerrado MG 1474 e Oeiras MG 6851 obtiveram renda (massa café coco/ massa café beneficiado) superiores nos cultivos de sequeiro em

detrimento do cultivo irrigado. Portanto, estes resultados indicam que, para essas cultivares o emprego da irrigação irá proporcionar uma redução na renda.

Um dos principais motivos da utilização da irrigação no cafeeiro é o incremento da produtividade, principalmente em regiões onde observa-se que o déficit hídrico é superior a 150 mm ano⁻¹. No entanto, a irrigação pode proporcionar outros benefícios como aumento da peneira (VEIGA *et al.*, 2019), melhorar o rendimento dos grãos (DARDENGO *et al.*, 2018), além de promover melhorias na qualidade de bebida (FERNANDES *et al.*, 2012) e aumentar a rentabilidade do cultivo.

Na região de Araxá/MG, Fernandes *et al.* (2016) trabalhando com a viabilidade técnica econômica da irrigação localizada do cafeeiro demonstraram que a utilização de irrigação o ano todo eleva os custos de produção em comparação com os sistemas de cultivo sem irrigação. Entretanto, devido as maiores médias de produtividade, o tratamento com irrigação plena promoveu os maiores ganhos financeiros, sendo muito superior ao tratamento sem irrigação.

Oliveira *et al.* (2010), também encontraram maior lucratividade média por hectare para o melhor tratamento de irrigação, justificando a utilização da irrigação no cafeeiro, mesmo em regiões com características aptas ao cultivo de sequeiro. Estudos de Arêdes *et al.* (2007) e Scalco *et al.* (2012) corroboram com o fato de que o uso da técnica de irrigação aumenta a produção de café irrigado, sendo um fator para elevação da rentabilidade do cultivo.

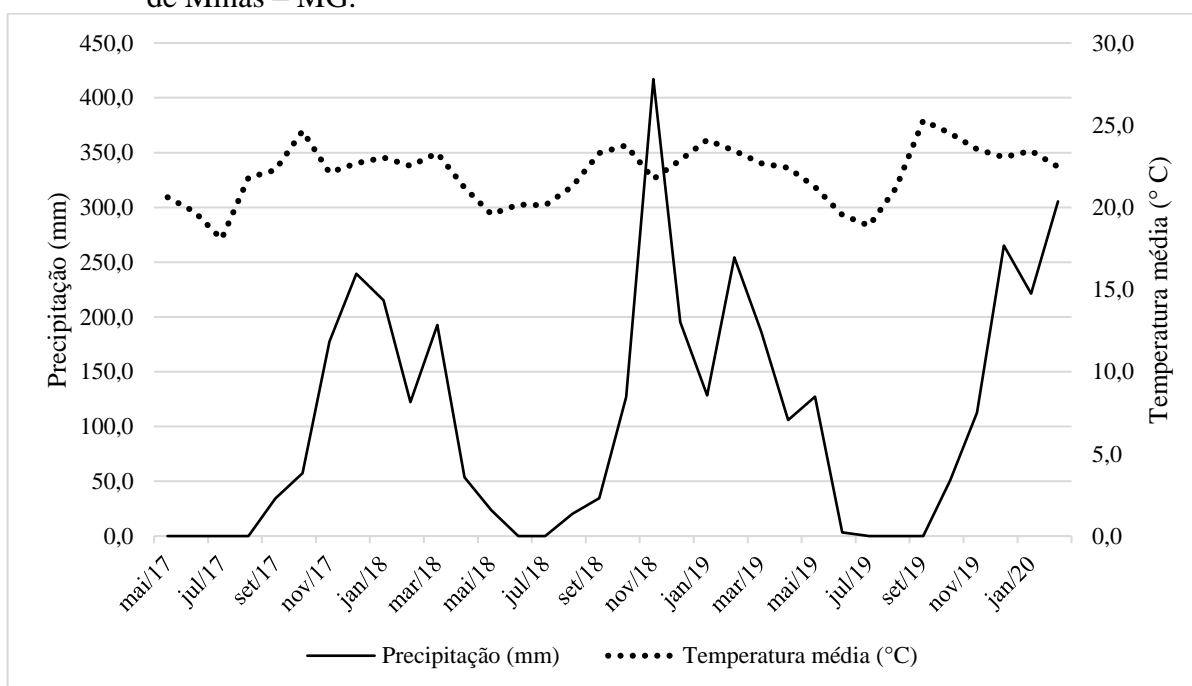
Silva (2009) trabalhando com a cultivar Rubi verificou que o tratamento sem irrigação retornou os maiores custos totais com um valor médio de R\$ 332,46/saca (US\$ 166,50/saca), enquanto que nos tratamentos irrigados o custo total médio foi reduzindo conforme aumentava-se a lâmina de irrigação aplicada, até o tratamento que recebeu 100% do coeficiente de cultura (Kc). O custo total médio desse tratamento foi de R\$ 201,28/saca, ou seja, ocorreu um ganho de aproximadamente 40% quando comparado com o tratamento que não recebeu irrigação. De acordo com a plataforma Educampo, o custo operacional total (COT) considerando uma lavoura irrigada, com idade entre 3 e 7 anos foi de R\$ 482,46/saca (US\$ 90,37/saca), no biênio 2018/2020 (PEDRON, 2021).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Descrição da área

O experimento foi realizado no Campo Experimental da Terrena Agronegócios em Patos de Minas – MG. O município se encontra na intersecção das coordenadas geográficas de 18°52' de latitude sul e 46°44' de longitude oeste, a uma altitude média de 950 metros, com temperatura média anual de 22°C e precipitação média anual de 1200 mm para o ano de 2019 (INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET, 2021) (FIGURA 1).

Figura 1 – Precipitação mensal acumulada e temperatura média mensal no município de Patos de Minas – MG.



Fonte: adaptado de INMET (2021).

3.2 Implantação e condução do experimento

Foi realizada a amostragem e análise química do solo da área experimental (APÊNDICE A). A partir do resultado foi calculado a dose de corretivo pelo método baseado na elevação da saturação por bases, almejando atingir 70% (RAIJ *et al.*, 1996).

O calcário e o gesso foram aplicados em área total, sendo que o calcário foi incorporado ao solo e o gesso aplicado em superfície. Para correção no sulco, foi empregada uma dose de 300 gramas de calcário por metro. Após a correção do solo em área total, foi realizada a

semeadura de um mix de crotalária (*C. juncea*, *C. ochroleuca* e *C. spectabilis*). As plantas de cobertura foram roçadas na véspera da implantação da lavoura.

Para os cálculos de fertilizantes e gesso, foi utilizada a 5ª Aproximação das Recomendações do uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais (GUIMARÃES *et al.*, 1999). Na adubação de plantio foi aplicado no sulco, sobre o calcário, quatro toneladas ha^{-1} de composto, em seguida aplicou-se o fósforo via superfosfato simples em dose única. O nitrogênio foi parcelado em três aplicações com intervalos de 30 dias. Não foi preciso aplicar potássio na implantação, pois o teor estava acima de 200 mg dm^{-3} (APÊNDICE A). O boro foi fornecido em apenas uma aplicação, via ulexita.

O experimento foi implantado em abril de 2017 e, em seguida, foi instalado o sistema de irrigação por gotejamento. Posteriormente, foi realizada a semeadura de 5 kg ha^{-1} de *Brachiaria ruziziensis* nas entrelinhas do cafeeiro. Todos os tratos culturais do experimento foram realizados de acordo com o recomendado para a cultura, semelhante aos aplicados para campo experimental.

A irrigação foi efetuada por meio de duas aplicações semanais com duração de três horas por aplicação utilizando gotejadores espaçados de 0,6 metros e vazão de 1,6 litros por hora, sendo utilizada principalmente no inverno. Entretanto, no mês de agosto de 2019 houve um déficit de água no reservatório, impossibilitando a irrigação nesse mês.

O controle de pragas foi realizado de maneira preventiva para o bicho mineiro por meio de duas aplicações de Tiametoxam por safra. Para o controle de ácaro e broca, foi realizado o monitoramento e quando detectado o nível de controle, o mesmo foi realizado por meio de inseticidas dos grupos químicos Organofosforado, Piretroide, Clorpirifós, Abamectina e Clorantraniliprole.

O controle de doenças foi realizado de maneira preventiva para as doenças mancha de phoma e ferrugem, esse controle foi efetivo para manter a sanidade da lavoura. Foi utilizado uma pulverização com fungicida a base de cobre após a colheita e uma pulverização com Boscalida na pré-florada. Além disso, foi realizado uma pulverização em dezembro e uma em fevereiro, alternando entre Triazóis e Estrobilurinas. Sendo que nos anos de 2019 e 2020 foi necessário realizar uma terceira pulverização com Triazol em abril.

No primeiro ano, o controle de plantas daninhas foi realizado com a aplicação de herbicida pré-emergente. Nos anos seguintes, o controle foi efetuado por meio da combinação de Glifosato com outros herbicidas, oscilando entre Flumizym, Clorimurom e Triazolona. Já a braquiária nas entrelinhas, foi manejada por meio de roçadas.

Na safra 2018/2019, a florada principal ocorreu no final do mês de agosto de 2018. Já na safra 2019/2020, ocorreram duas floradas relevantes, sendo que a primeira aconteceu em meados de setembro e a segunda no início de outubro de 2019.

3.3 Delineamento e parcela experimental

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados (DBC) com dez tratamentos e três repetições, totalizando 30 parcelas experimentais. Os tratamentos foram compostos por dez cultivares e uma progênie de café arábica (TABELA 1). Cada parcela experimental foi composta por dez plantas, com espaçamento de 3,8 m x 0,53 m, conferindo um estande de 4.965 plantas ha⁻¹. A parcela útil foi composta pelas cinco plantas centrais de cada parcela. O croqui da área experimental é apresentado na Figura 2.

Tabela 1 – Cultivares e progênie de café arábica avaliadas e suas principais características.

Cultivar/Progênie	Principais características
Pau Brasil MG1	Resistente à ferrugem, porte baixo, alto vigor vegetativo, fruto vermelho e maturação intermediária
Progênie H6-47-10 pl3	Resistência vertical à ferrugem, porte baixo, fruto vermelho e peneira média.
MGS Aranãs	Resistente à ferrugem, porte baixo, elevado vigor vegetativo, fruto vermelho, maturação intermediária e peneira alta.
Topázio MG1190	Suscetível à ferrugem, porte baixo, bom vigor vegetativo, fruto amarelo e maturação intermediária.
MGS Paraíso2	Resistente à ferrugem, porte baixo, fruto amarelo, maturação intermediária e boa qualidade de bebida.
MGS Ametista	Resistente à ferrugem, porte baixo, fruto vermelho e maturação intermediária a tardia.
Paraíso MG H419-1	Resistente à ferrugem e ao <i>M. exigua</i> , porte baixo, fruto amarelo e maturação intermediária.
Catiguá MG2	Resistente à ferrugem, porte baixo, elevado vigor vegetativo, fruto vermelho, maturação intermediária e excelente qualidade de bebida.
Catuaí V. IAC144	Suscetível à ferrugem, porte baixo, alto vigor vegetativo, fruto vermelho e maturação intermediária.
Sarchimor MG8840	Resistente à ferrugem, porte baixo, fruto vermelho, peneira elevada e boa qualidade de bebida.

Fonte: Autor (2021).

Figura 2 – Croqui da área experimental.

	Bordadura			
Bloco I	MGS Aranãs	Topázio MG1190	Catiguá MG2	Prog. H6-47-10 pl.3
	Catuaí V. IAC 144	Sarchimor MG8840	Pau Brasil MG1	Bordadura
	MGS Paraíso 2	Paraíso MG H419-1	MGS Ametista	Bordadura
	Bordadura			
Bloco II	Prog. H6-47-10 pl.3	MGS Aranãs	Catuaí V. IAC 144	Catiguá MG2
	Paraíso MG H419-1	Pau Brasil MG1	Topázio MG1190	Bordadura
	MGS Ametista	MGS Paraíso 2	Sarchimor MG8840	Bordadura
	Bordadura			
Bloco III	Sarchimor MG8840	Catiguá MG2	MGS Paraíso 2	Pau Brasil MG1
	Topázio MG1190	Paraíso MG H419-1	MGS Ametista	Bordadura
	Catuaí V. IAC 144	Prog. H6-47-10 pl.3	MGS Aranãs	Bordadura
	Bordadura			

Fonte: Autor (2021).

3.4 Variáveis analisadas

- Produtividade: Realizou-se a colheita nos anos de 2019 e 2020, a mesma foi realizada manualmente por meio da derriça total dos frutos em pano e, em seguida a produção de cada parcela foi medida em litros, sendo posteriormente convertida em sacas de 60 kg de café beneficiado ha⁻¹ de acordo com o rendimento de cada cultivar.
- Rendimento: Para obter o rendimento, uma amostra de cinco litros de café colhido de cada parcela foi acondicionada em saco de polietileno trançado, sendo em seguida encaminhados para secagem em terreiro até os frutos atingirem aproximadamente 11% de teor de água. Posteriormente, as amostras foram beneficiadas e pesadas para obter o rendimento em litros de café colhido para cada saca beneficiada de 60 kg.
- Granulometria: Após o beneficiamento, uma amostra de 300 gramas de café (sem impurezas e grãos quebrados) foi utilizada para quantificar a porcentagem de grãos mocas e porcentagem de peneira 16 e acima. Para isso, os grãos foram passados por um conjunto de peneiras (19/64 a 12/64 para grãos chatos e 13/64 e 08/64 para mocas), sendo em seguida realizada a soma dos pesos dos grãos retidos nas peneiras de crivo 16/64 e acima para os grãos chatos e nas peneiras 13, 12, 11, 10, 09 e 08/64 para os mocas.

3.5 Análise estatística

Para as análises estatísticas foi utilizado o software ‘Sisvar’ versão 5.6 (FERREIRA, 2014), onde as médias foram submetidas à análise de variância (ANOVA) e quando detectadas diferenças significativas no teste F, foi aplicado o teste Scott-Knott ao nível de 5% de significância para o agrupamento das médias.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo da análise de variância para as variáveis agronômicas avaliadas é apresentado na Tabela 2. Observa-se que na safra 2018/2019, não houve diferenças significativas para o rendimento, produtividade, porcentagem de grãos retidos na peneira 16 e acima e porcentagem de grãos mocas. Entretanto, na safra 2019/2020 houve diferenças significativas entre as cultivares para todas as variáveis avaliadas. Em relação ao biênio, não foi observada significância apenas para a variável rendimento. Os valores médios das variáveis dentro do biênio foram obtidos pela média aritmética da safra 2018/2019 e safra 2019/2020. A combinação de colheitas consecutivas em biênios melhora a precisão experimental por reduzir os efeitos da bienalidade da produção (BONOMO *et al.*, 2004). Os coeficientes de variação de todas as variáveis analisadas foram relativamente baixos, por se tratar de experimentos executados em campo, indicando boa precisão na condução do experimento.

Tabela 2 – Resumo da análise de variância para o rendimento, produtividade, porcentagem de grãos retidos na peneira 16 e acima (% 16 AC) e porcentagem de grãos do tipo moca (% Moca) de 10 cultivares de café arábica nas safras 18/19, 19/20 e no biênio.

FV	Rendimento			Produtividade		
	18/19	19/20	Biênio	18/19	19/20	Biênio
Cultivar	0,8601 ^{NS}	0,0009 ^{**}	0,4552 ^{NS}	0,2537 ^{NS}	0,0057 ^{**}	0,0118 [*]
Bloco	0,0464	0,0545	0,1210	0,4958	0,2383	0,4683
CV (%)	16,37	6,13	7,29	22,73	9,97	10,45
Média	439,34	513,78	476,56	46,10	93,07	69,59

FV	% 16 AC			% Moca		
	18/19	19/20	Biênio	18/19	19/20	Biênio
Cultivar	0,2813 ^{NS}	0,0001 ^{**}	0,0001 [*]	0,0565 ^{NS}	0,0007 ^{**}	0,0109 [*]
Bloco	0,0832	0,3303	0,0258	0,0027	0,1537	0,0102
CV (%)	6,12	5,27	2,63	17,38	6,97	7,49
Média	64,55	55,43	59,99	21,59	34,66	28,12

^{NS}: não significativo pelo teste F ao nível de 5% de significância. ^{**}: altamente significativo pelo teste de F ao nível de 5% de significância. FV: fator de variação; CV: coeficiente de variação (%).

Uma das características mais importantes de uma cultivar de café é a produtividade, sabe-se que plantas altamente produtivas, associadas à um bom estande, resultará em safras maiores e mais rentáveis (MATIELLO *et al.*, 2020). Além de uma boa produção, o aspecto de precocidade produtiva também é interessante, ou seja, plantas que proporcionam boas produtividades já nas primeiras safras. Em relação as cultivares estudadas, observa-se que na

primeira safra (2018/2019), os valores de produtividade variaram de 33,42 sacas ha⁻¹ a 55,79 sacas ha⁻¹, para as cultivares Paraíso MG H419-1 e Sarchimor MG8840, respectivamente. No entanto, não foram encontradas diferenças significativas entre as cultivares (TABELA 3).

Tabela 3 – Médias de produtividade, em sacas de 60 Kg de café beneficiado, de 10 cultivares de cafeeiro arábica, avaliadas nas safras 2018/2019, 2019/2020 e no biênio.

Cultivar	2018/2019	2019/2020	Biênio
Pau Brasil MG1	44,69 a	80,49 b	62,59 b
Progênie H6-47-10 pl3	48,60 a	107,32 a	77,96 a
MGS Aranãs	51,99 a	82,06 b	67,03 b
Topázio MG1190	52,77 a	101,48 a	77,13 a
MGS Paraíso2	36,24 a	96,28 a	66,26 b
MGS Ametista	44,03 a	95,90 a	69,97 b
Paraíso MG H419-1	33,42 a	78,80 b	56,11 b
Catiguá MG2	43,49 a	83,70 b	63,59 b
Catuaí Vermelho IAC144	50,00 a	100,71 a	75,36 a
Sarchimor MG8840	55,79 a	104,00 a	79,89 a
CV (%)	22,73	9,97	10,45
Média	46,10	93,07	69,59

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. CV: coeficiente de variação (%).

A produtividade média geral das 10 cultivares utilizadas no experimento na primeira safra (2018/2019) foi de 46,10 sacas ha⁻¹ (TABELA 3), sendo esse valor superior à produtividade média brasileira na safra 2019, que foi estimada em 23,66 sacas ha⁻¹ segundo dados da CONAB (2019). A baixa produtividade brasileira foi ocasionada pela bienalidade negativa aliada a estiagem nos meses de dezembro de 2018 e janeiro de 2019 comprometendo a formação e a granação dos frutos (CONAB, 2019). O estado de Goiás e a região do extremo oeste do estado da Bahia, denominada como Cerrado baiano, são caracterizadas por apresentarem sistema de produção predominantemente irrigado (CONAB, 2019). Essas regiões apresentaram produtividade média de 35,96 e 33,33 sacas ha⁻¹ respectivamente na safra 2019 segundo dados da CONAB (2019). Ainda segundo a CONAB (2019), essas foram as duas regiões que apresentaram as maiores produtividades média na safra de 2019 no Brasil. Mesmo assim, ambas foram inferiores à produtividade média geral das 10 cultivares utilizadas no experimento na primeira safra (TABELA 3).

Na safra 2019/2020 encontraram-se diferenças significativas, havendo a formação de dois grupos de cultivares em relação à produtividade (TABELA 3). O grupo de produtividade superior foi formado pelas cultivares Topázio MG1190, MGS Paraíso2, MGS Ametista, Catuaí Vermelho IAC144, Sarchimor MG8840 e pela Progênie H6-47-10 pl3, com produtividades variando de 95,90 sacas ha⁻¹ (MGS Ametista) a 107,32 sacas ha⁻¹ (Progênie H6-47-10 pl3). O grupo constituído pelas cultivares com produtividade inferior foi composto pelas cultivares Pau Brasil MG1, MGS Aranãs, Paraíso MG H419-1 e Catiguá MG2, com produtividades de 80,49 sacas ha⁻¹, 82,06 sacas ha⁻¹, 78,80 sacas ha⁻¹ e 83,70 sacas ha⁻¹, respectivamente. Mesmo alocadas no grupo com produtividade inferior, essas cultivares apresentaram produtividades elevadas para a segunda safra, com uma média de 81,26 sacas ha⁻¹. Provavelmente esses resultados foram alcançados em função do alto nível tecnológico empregado na lavoura.

Com relação à produtividade no biênio também foram formados dois grupos de cultivares, sendo o grupo com produtividade superior formado por três cultivares (Topázio MG1190, Catuaí Vermelho IAC144 e Sarchimor MG8840) e pela Progênie H6-47-10 pl3. Dentro desse grupo a cultivar Sarchimor MG8840, obteve a maior produtividade no biênio chegando à média de 79,89 sacas ha⁻¹, seguida, pela Progênie H6-47-10 pl3 (77,96 sacas ha⁻¹), Topázio MG1190 (77,13 sacas ha⁻¹) e Catuaí Vermelho IAC 144 (75,36 sacas ha⁻¹).

A Progênie H6-47-10 pl3 também se destacou em trabalhos realizados no Sul de Minas Gerais cultivada em sequeiro, onde Gomes *et al.* (2015) observaram que a mesma se enquadrou no grupo que apresentou as maiores produtividades com valor médio de 45,31 sacas ha⁻¹ levando em consideração um biênio. Esses dados corroboram o trabalho realizado por Carvalho *et al.* (2016), onde a Progênie H6-47-10 pl3 foi a mais produtiva apresentando aproximadamente 67 sacas ha⁻¹, considerando dois biênios.

O grupo com produtividade inferior foi representado pelas cultivares Pau Brasil MG1, MGS Aranãs, MGS Paraíso2, MGS Ametista, Paraíso MG H419-1 e Catiguá MG2, com a produtividade variando de 56,11 sacas ha⁻¹ a 69,97 sacas ha⁻¹. A cultivar que obteve a menor produtividade no biênio foi a Paraíso MG H419-1, apresentando redução de aproximadamente 30% na produtividade em comparação com a média da cultivar mais produtiva (TABELA 2).

Esses dados corroboram o trabalho realizado por Carvalho *et al.* (2012), que avaliaram durante quatro safras a produtividade de 24 cultivares comerciais em sistema de cultivo irrigado, no município de Turmalina – MG. Segundo os autores, as cultivares Catiguá MG2 e Paraíso MG H419-1 se enquadraram no grupo que apresentou as menores produtividades médias, com 32,0 sacas ha⁻¹ e 34,5 sacas ha⁻¹, respectivamente. Segundo os mesmos autores a cultivar Topázio MG1190 apresentou 43,4 sacas ha⁻¹, contradizendo os resultados encontrados

neste trabalho, onde a mesma cultivar apresentou produtividade média nas duas primeiras safras de 77,13 sacas ha⁻¹.

Avaliando o desempenho agrônomico de genótipos de café durante quatro safras na região noroeste do Rio de Janeiro, Rodrigues *et al.* (2014) observaram que a cultivar Catiguá MG2 se enquadrou no grupo com as maiores produtividades médias nos dois biênios, apresentando uma média de 99,43 sacas ha⁻¹. Diferentemente do encontrado neste estudo, onde a cultivar Catiguá MG2 se enquadrou no grupo que apresentou as menores produtividades.

A produtividade média no biênio das 10 cultivares estudadas, foi de aproximadamente 70 sacas ha⁻¹, apresentando em geral uma boa produtividade. Sendo bem superior à produtividade relatada por Perdon *et al.* (2012), em que os autores avaliaram a cultivar Obatã IAC 1669-20 também em sistema de cultivo irrigado, onde a mesma apresentou uma produtividade média nas duas primeiras safras de 36,9 sacas ha⁻¹. Assim como o trabalho realizado por Lima, Custódio e Gomes (2008), onde foi avaliado as características agrônomicas da cultivar Rubi MG1192, também em sistema de cultivo irrigado, em que a cultivar apresentou uma produtividade média de 40,2 sacas ha⁻¹.

Grande parte dos trabalhos que envolvem o desempenho de cultivares de cafeeiro avaliam somente a produtividade esquecendo de parâmetros essenciais ao produtor como o rendimento e renda (BORGES, 2008). O conhecimento da quantidade a ser colhida é uma informação essencial, na área da cafeicultura, a estimativa de produtividade é feita em função do rendimento da lavoura (quantidade de café colhido, necessária para fazer uma saca beneficiada de 60 kg) (LIMA; CUSTÓDIO; GOMES, 2008).

As médias de rendimentos das 10 cultivares estão apresentadas na Tabela 4. Em relação à safra 2018/2019 não houve diferenças significativas no rendimento das cultivares, sendo que os valores do rendimento variaram entre 393,54 L a 494,54 L para as cultivares Catiguá MG2 e Catuaí Vermelho IAC 144, respectivamente.

Na safra 2019/2020 houve diferenças estatísticas entre as cultivares, sendo que as cultivares MGS Paraíso2, Sarchimor MG8840 e Catuaí Vermelho IAC 144 obtiveram os melhores rendimentos com valores de 423,32 L, 467,98 L e 488,63 L, respectivamente, não diferindo entre si (TABELA 4). O restante das cultivares não apresentaram diferenças significativas entre si obtendo rendimento acima dos 500,00 L, ou seja, foram necessários mais de 500 litros de café colhido para produzir uma saca beneficiada de 60 kg. Em relação ao biênio também não houve diferenças significativas no rendimento das cultivares, sendo que os valores do rendimento variaram entre 426,93 L (MGS Paraíso2) a 499,16 L (MGS Ametista).

Tabela 4 – Rendimento, em litros de café colhido necessários para produzir uma saca beneficiada de 60 kg, de 10 cultivares de cafeeiro arábica, avaliadas nas safras 2018/2019, 2019/2020 e no biênio.

Cultivar	2018/2019	2019/2020	Biênio
Pau Brasil MG1	426,54 a	537,17 b	481,68 a
Progênie H6-47-10 pl3	432,31 a	523,34 b	477,82 a
MGS Aranãs	437,48 a	548,53 b	493,01 a
Topázio MG1190	433,23 a	505,57 b	469,41 a
MGS Paraíso2	430,53 a	423,32 a	426,93 a
MGS Ametista	470,33 a	527,98 b	499,16 a
Paraíso MG H419-1	413,11 a	552,59 b	482,85 a
Catiguá MG2	393,54 a	562,66 b	478,10 a
Catuaí V. IAC144	494,54 a	488,63 a	491,59 a
Sarchimor MG8840	462,16 a	467,98 a	465,07 a
CV (%)	16,37	6,13	7,29
Média	439,34	513,78	476,56

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. CV: coeficiente de variação (%).

Este trabalho corrobora Fernandes *et al.* (2020), onde os autores também não encontraram diferença significativa para a variável rendimento nas cultivares estudadas. De acordo com os mesmos autores, a cultivar Paraíso MG H419-1 expressou um rendimento de 452,1 litros. Esse valor é próximo ao encontrado neste trabalho para a mesma cultivar, onde foram necessários aproximadamente 482,85 litros de café colhido para produzir uma saca beneficiada. No estudo realizado no município de Lavras – MG, Rezende *et al.* (2006) relataram que o rendimento da cultivar Topázio MG1190, em sistema de cultivo irrigado foi por volta de 430 litros. Este valor corresponde a aproximadamente 40 litros abaixo aos resultados encontrados neste trabalho.

Essas diferenças podem ter ocorrido devido às condições climáticas. Observa-se que no ano de 2019, nos meses de julho, agosto e setembro não ocorreu precipitação. Além disso, houve um aumento da temperatura no mês de setembro, o qual apresentou a maior temperatura média desde a implantação do experimento, alcançando 25,3°C (FIGURA 1). A combinação desses dois fatores pode ter influenciado no baixo rendimento e na alta porcentagem de grãos mocas observada na safra 2019/2020.

A classificação por peneiras, é um parâmetro importante para indicar o potencial produtivo das cultivares (LOPES *et al.*, 2003). Pois, além de aumentar o preço final está relacionada aos padrões de qualidade do produto, proporcionando maior uniformidade do lote

no momento do processamento, influenciando diretamente o aspecto físico do produto (FERREIRA *et al.*, 2013). O mercado de cafés especiais valoriza ainda mais os cafés que apresentam qualidade de bebida superior associada à boa característica física dos grãos (GIOMO *et al.*, 2011). Para essa variável, observou-se que na safra 2018/2019 não houve diferenças significativas entre as cultivares utilizadas, sendo que as porcentagens de grãos retidos na peneira 16 e acima ficaram superiores aos 59% (TABELA 5).

Tabela 5 – Porcentagem de grãos retidos na peneira 16 e acima, de 10 cultivares de cafeeiro arábica, avaliadas nas safras 2018/2019, 2019/2020 e no biênio.

Cultivar	2018/2019	2019/2020	Biênio
Pau Brasil MG1	63,10 a	50,18 c	56,64 c
Progênie H6-47-10 pl3	64,62 a	58,03 b	61,32 b
MGS Aranãs	66,14 a	67,14 a	66,64 a
Topázio MG1190	69,74 a	51,78 c	60,76 b
MGS Paraíso2	65,61 a	52,74 c	59,17 c
MGS Ametista	59,49 a	61,05 b	60,26 b
Paraíso MG H419-1	65,38 a	46,59 c	55,98 c
Catiguá MG2	64,76 a	53,24 c	59,00 c
Catuaí V. IAC144	62,57 a	52,66 c	57,61 c
Sarchimor MG8840	64,14 a	60,91 b	62,52 b
CV (%)	6,12	5,27	2,63
Média	64,55	55,43	59,99

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. CV: coeficiente de variação (%).

Para a safra 2019/2020 e o biênio, observou-se a formação de três grupos de cultivares, sendo que apenas a cultivar MGS Aranãs apresentou maiores porcentagens de grãos retidos na peneira 16 e acima, nas duas avaliações, com valores de 67,14% para a safra 2019/2020 e 66,64% para o biênio (TABELA 5). Deste modo, a cultivar MGS Aranãs foi superior as demais, apresentando diferenças estatísticas significativas. Na avaliação do biênio o segundo grupo foi formado pelas cultivares Topázio MG1190, MGS Ametista, Sarchimor MG8840 e pela Progênie H6-47-10 pl3, com valores entre 60,26% e 62,52%. Vale ressaltar que as cultivares Topázio MG1190 e Sarchimor MG8840 e a Progênie H6-47-10 pl3, além de apresentarem valores de peneira alta, também se destacaram em produtividade (TABELA 3), ou seja, aliaram elevado percentual de grãos retidos na peneira 16 e acima com alta produtividade, que são características desejáveis. No biênio, o último grupo foi formado pelas cultivares Pau Brasil

MG1, MGS Paraíso 2, Paraíso MG H419-1, Catiguá MG2 e Catuaí Vermelho IAC144, apresentando valores de grãos retidos na peneira 16 e acima de 56,64%, 59,17%, 55,98%, 59,00%, 57,61%, respectivamente.

Avaliando o desempenho agronômico de cultivares de café arábica sob diferentes regimes hídricos no cerrado central, Veiga *et al.* (2019) observaram que na irrigação durante o ano todo a cultivar Catuaí Vermelho IAC 144 se enquadrou no grupo com as maiores porcentagens de grãos retidos na peneira 16 e acima, com 55%. Em contrapartida, no presente trabalho a mesma cultivar se enquadrou no grupo com as menores porcentagens, entretanto, a mesma ainda obteve maior porcentagem que no estudo realizado pelos autores.

Esse resultado corrobora Pereira *et al.* (2019), onde as cultivares MGS Aranãs e Sarchimor MG8840, também apresentaram altas porcentagens de grãos retidos na peneira 16 e acima, com valores acima de 91%. Segundo os mesmos autores, as cultivares Catiguá MG2 e Pau Brasil MG1, também apresentaram as menores porcentagens de grãos retidos na peneira 16 e acima em relação as outras cultivares, apresentando 58,0 e 45,5%, respectivamente.

Reafirmando os dados do presente estudo, Veiga *et al.* (2018) também relataram que as cultivares Catiguá MG2, Paraíso MG H419-1 e Pau Brasil MG1 apresentaram baixa porcentagem de grãos graúdos, essas cultivares se alocaram no grupo que apresentou as menores porcentagens de grãos retidos na peneira 17, apresentando 25,1, 27,1 e 30,1%, respectivamente. Carvalho *et al.* (2012) também relataram que as cultivares Catiguá MG2 e Paraíso MG H419-1 apresentaram baixa porcentagem de grãos retidos na peneira 16 e acima, quando comparada com outras cultivares, apresentando 54,3 e 55%, respectivamente.

Os grãos mocas se diferem dos grãos chatos no formato do grão, são arredondados, compridos e possuem uma ranhura central no sentido longitudinal. O grão denominado de moca é proveniente da ausência de fecundação de um dos óvulos do fruto, deste modo, somente um grão se desenvolve, preenchendo o vazio deixado pelo outro e obtendo a forma arredondada (SAKIYAMA, 2015). A ausência de fecundação, ou seja, o alto índice de grãos mocas está relacionada à genética do cafeeiro e também às interferências ambientais, como a nutrição das plantas e fatores climáticos (BOREM, 2008).

Na Tabela 6 foram apresentadas as porcentagens de grãos mocas para as 10 cultivares testadas. Observa-se que na safra 2018/2019 não houve diferenças significativas entre as cultivares, sendo que as porcentagens de grãos mocas ficaram entre 16,41% e 27,12%.

Em relação à safra 2019/2020 houve diferenças estatísticas significativas formando três grupos distintos de médias. O primeiro grupo é composto apenas pela cultivar MGS Paraíso 2, que apresentou uma porcentagem de 42,04% de grão mocas. O segundo grupo é formado pelas

cultivares Pau Brasil MG1, Topázio MG 1190, Paraíso MG H419-1, Catiguá MG2, Catuai Vermelho IAC144 e pela Progênie H6-47-10 pl3, com valores variando de 35,60% (Paraíso MG H419-1) a 34,77% (Progênie H6-47-10 pl3). Por último, o terceiro grupo é constituído pelas cultivares MGS Aranãs (29,02%), MGS Ametista (31,98%) e Sarchimor MG8840 (31,85%) (TABELA 6).

Tabela 6 – Porcentagem de grãos mocas, de 10 cultivares de cafeeiro arábica, avaliadas nas safras 2018/2019, 2019/2020 e no biênio.

Cultivar	2018/2019	2019/2020	Biênio
Pau Brasil MG1	19,70 a	35,33 b	27,51 a
Progênie H6-47-10 pl3	19,80 a	34,77 b	27,28 a
MGS Aranãs	19,85 a	29,02 a	24,44 a
Topázio MG1190	16,41 a	35,12 b	25,77 a
MGS Paraíso2	21,67 a	42,04 c	31,85 b
MGS Ametista	27,12 a	31,98 a	29,55 b
Paraíso MG H419-1	20,17 a	35,60 b	27,89 a
Catiguá MG2	21,51 a	35,48 b	28,50 a
Catuai V. IAC144	27,09 a	35,43 b	31,26 b
Sarchimor MG8840	22,54 a	31,85 a	27,20 a
CV (%)	17,38	6,97	7,49
Média	21,59	34,66	28,12

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. CV: coeficiente de variação (%).

Na avaliação do biênio houve a formação de dois grupos distintos de cultivares, o primeiro grupo foi formado pelas cultivares MGS Paraíso 2, MGS Ametista e Catuai Vermelho IAC144, apresentando porcentagens de grãos mocas acima dos 29%. O segundo grupo foi formado pelas cultivares que apresentaram menores porcentagem de grão mocas, sendo que as porcentagens foram de 24,44% (MGS Aranãs), 25,77% (Topázio MG1190), 27,20% (Sarchimor MG8840), 27,28% (Progênie H6-47-10 pl3), 27,51% (Pau Brasil MG1), 27,89% (Paraíso MG H419-1) e 28,50% (Catiguá MG2).

A incidência de grãos mocas nas cultivares pode variar em função do genótipo da planta e do efeito ambiental (SAKIYAMA, 2015). Segundo o mesmo autor, o grão moca não prejudica a bebida, nem é considerado defeituoso, mas é avaliado na classificação por tipo de peneira. Segundo Laviola *et al.* (2006), os mercados mais exigentes permitem no máximo 10 % de moca

em lotes comercializados como grão chato. Já para o comércio de sementes certificadas, é permitido no máximo 12% de moca (GUIMARÃES; MENDES; SOUZA, 2002).

Segundo Carvalho *et al.* (2019), o rendimento e consequentemente produtividade do café beneficiado pode ser influenciada pela proporção pericarpo/semente, porcentagem de frutos chochos, ocorrência de grãos mocas, entre outros fatores. Tal fato pode ser observado no estudo, em que na safra 2018/2019 apresentou menor percentual de grãos mocas e melhor rendimento em comparação à safra 2019/2020, que obteve maior porcentagem de grãos mocas e rendimento inferior.

Considerando os índices citados por Guimarães, Mendes e Souza (2002) e Laviola *et al.* (2006), todas as cultivares apresentaram alta porcentagem de grãos mocas, principalmente na safra 2019/2020, em que a média das 10 cultivares foi de 34,6%, sendo aproximadamente 60% superior à safra anterior. Desta forma, provavelmente a maior incidência de grãos mocas nas cultivares ocorreu em função das condições climáticas (FIGURA 1).

5 CONCLUSÕES

A cultivar MGS Aranãs obteve a maior porcentagem de grãos retidos na peneira 16 e acima, seguida pelas cultivares Sarchimor MG8840, Progênie H6-47-10 p13, Topázio MG1190 e MGS Ametista.

Os materiais que mais se destacaram foram as cultivares Sarchimor MG8840, Topázio MG1190 e a Progênie H6-47-10 p13, apresentando as maiores produtividades e alta porcentagem de grãos retidos na peneira 16 e acima em sistema de cultivo irrigado na Região do Cerrado Mineiro.

REFERÊNCIAS

- ARÊDES, A. F. *et al.* Viabilidade econômica da irrigação da cultura do café na região de Viçosa-MG. **Revista de Economia e Agronegócio**, Viçosa, v. 5, p. 207-225, 2007.
- BARBOSA, I. de PAIVA. *et al.* Sensory analysis of arabica coffee: cultivars of rust resistance with potential for the specialty coffee market. **Euphytica**, 216, n. 165, 2020.
- BONOMO, P. *et al.* Avaliação de progênies obtidas de cruzamentos de descendentes do Híbrido de Timor com as cultivares Catuaí Vermelho e Catuaí Amarelo. **Bragantia**, Campinas, v. 63, n. 2, p. 207-219, 2004.
- BONOMO, R. *et al.* Produtividade de cafeeiros arábica irrigados no Cerrado Goiano. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 38, n. 4, p. 233-240, 2008.
- BONOMO, V. S. *et al.* Comportamento de cafeeiros portadores de resistência à ferrugem em Viçosa, Minas Gerais. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 7., 2011, Araxá. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa Café, 2011.
- BOREM, F. M. Processamento do café: In: BOREM, F. M., **Pós-colheita do Café**. Lavras: Ed. UFLA, p 129-156, 2008.
- BORGES, A. L. **Comportamento de cultivares de cafeeiro, sob irrigação, nas condições do município de Uberlândia - MG**. 2008. 36 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2008.
- BOTEGA, J. V. L. **Viabilidade de métodos óticos para identificação de conteúdo de água de folhas de cafeeiros**. 2009. 115 p. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2009.
- BOTELHO, C. E. *et al.* **Cultivares de café EPAMIG**. 2016. Disponível em: <http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/folder/cultivares_cafe_epamig.pdf>. Acesso em: 24 mai. 2021.
- BRAZIL SPECIALTY COFFEE ASSOCIATION – BSCA. **Cerrado Mineiro**. 2021. Disponível em: <<https://brazilcoffeenation.com.br/region/show/id/4>>. Acesso em: 30 set. 2021.
- CARVALHO, A. M. de *et al.* Desempenho agrônômico de cultivares de café resistentes à ferrugem no Estado de Minas Gerais, Brasil. **Bragantia**, Campinas, v. 71, n. 4, p. 481-487, 2012.
- CARVALHO, A. M. de *et al.* Seleção de progênies de cafeeiros do grupo Catuaí. **Coffee Science**, Lavras, v. 11, n. 2, p. 244 - 254 abr./jun., 2016.
- CARVALHO, C. H. M. *et al.* Seleção de progênies elites de cultivares comerciais de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) no Sul de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIIRAS, 25, 1999. Franca, SP. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBG/GERCA, 1999. p. 317-318.

- CARVALHO, G. R. *et al.* A importância do rendimento na recomendação de cultivares. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 45, 2019. Poços de Caldas, MG. **Resumos...** Poços de Caldas: CBPC, 2019. p. 219-221.
- CARVALHO, H. P. *et al.* Avaliação de cultivares e cultivares de café (*Coffea arabica* L) nas condições de cerrado em Uberlândia-MG. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 19, n. 3, p. 59-68, 2003.
- CERRADO MINEIRO. **Região do Cerrado Mineiro**: Dados da região. 2015. Disponível em: <<https://www.cerradomineiro.org/index.php?pg=regiao#group3>>. Acesso em: 01 set. 2021
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Acompanhamento safra brasileira de café, v. 8, safra 2021, n. 2 - segundo levantamento**. Brasília, DF. p. 1-63, 2021.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Acompanhamento safra brasileira de café, v. 5, safra 2019, n. 4 - quarto levantamento**. Brasília, DF. p. 1-44, 2019.
- COSTA, A. R. da. *et al.* Número de ramos plagiotrópicos e produtividade de duas cultivares de cafeeiro utilizando irrigação por gotejamento. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 41, n. 4, p. 571-581, 2010.
- COSTA, A. R. *et al.* Microbiological properties and oxidizable organic carbon fractions of an oxisol under coffee with split phosphorus applications and irrigation regimes. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, Viçosa, v. 37, p. 55-65, 2013.
- DARDENGO, M. C. J. D. *et al.* Yield, quality and water consumption of conilon coffee under irrigated and dryland managements. **Coffee Science**, Lavras, v. 13, n. 3, p. 272-282, 2018.
- EVANGELISTA, A. W. P. *et al.* Soil water potential during different phenological phases of coffee irrigated by center pivot. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.33, n.2, p.269-278, mar./abr. 2013
- FASSIO, L. O. *et al.* Sensory Description of Cultivars (*Coffea Arabica* L.) Resistant to Rust and Its Correlation with Caffeine, Trigonelline, and Chlorogenic Acid Compounds. **Beverages**, v. 2, n. 1, p. 1, 2016.
- FAZUOLI, L. C. *et al.* Cultivares de café arábica (*coffea arabica* L.). In: CARVALHO, C. H. S. de. (Ed.). **Cultivares de Café**. Brasília, DF: EMBRAPA Café, 2007. p. 125-198.
- FERNANDES, A. I. S. *et al.* Parâmetros produtivos e de qualidade de cultivares de cafeeiros na região do Alto Paranaíba, Minas Gerais, Brasil. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, e147996681, 2020.
- FERNANDES, A. L. T. *et al.* A moderna cafeicultura dos cerrados brasileiros. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 42, n. 2, p. 231-240, 2012.
- FERNANDES, A. L. T. *et al.* Viabilidade técnica e econômica da irrigação localizada do cafeeiro, nas condições climáticas do Planalto de Araxá, MG. **Coffee Science**, Lavras, v. 11, n. 3, p. 347-358, 2016.

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, 2013.

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

GIOMO, G. S. *et al.* Qualidade de grãos de Bourbon Amarelo para produção de cafés especiais. **VII Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil**, Araxá – MG, 2011.

GOMES, C. A. *et al.* Seleção de progênies do cruzamento entre cultivares de cafeeiros Icatu e Catuaí. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 62, n.1, p. 062-070, jan/fev, 2015.

GOMES, N. M.; LIMA, L. A.; CUSTÓDIO, A. A. P. Crescimento vegetativo e produtividade do cafeeiro irrigado no sul do Estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 11, p. 564-570, 2007.

GUIMARÃES, P. T. G. *et al.* Cafeeiro. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. (Ed.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª Aproximação**. Viçosa, MG, 1999. p.289-302.

GUIMARÃES, R. J.; MENDES, A. N. G.; SOUZA, C. A. S. Colheita. In: GUIMARÃES, R. J.; MENDES, A. N. G.; SOUZA, C. A. S. (Ed.). **Cafeicultura**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2002. p. 285-300.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL - INPI. **Indicações geográficas**: denominações de origem reconhecidas. 2013. Disponível em: <<https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/indicacoes-geograficas/arquivos/status-pedidos/LISTACOMASDENOMINAESDEORIGEMRECONHECIDAS.At03Ago2021.pdf>>. Acesso em: 05 set. 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET. **Banco de dados meteorológicos**. Disponível em <<https://bdmep.inmet.gov.br/>>. Acesso em: 05 mar. 2021.

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.

LIMA, L. A. CUSTÓDIO, A. A. de P.; GOMES, N. M. Produtividade e rendimento do cafeeiro nas cinco primeiras safras irrigado por pivô central em Lavras, MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 6, p. 1832-1842, 2008.

LIMA, L. C. *et al.* Crescimento e produtividade do cafeeiro irrigado, em função de diferentes fontes de nitrogênio. **Coffee Science**, Lavras, v. 11, n. 1, p. 97 - 107, jan./mar. 2016.

LOPES, L. M. V. *et al.* Avaliação de cultivares de *Coffea arabica* L. através da classificação por peneira. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL E WORKSHOP INTERNACIONAL DE CAFÉ & SAÚDE, 3., 2003, Porto Seguro. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa Café, 2003. p. 220-221.

- MANTOVANI, E. C.; VICENTE, M. R. Manejo da irrigação. In: SAKIYAMA, N. S. *et al.* (Ed.). **Café arábica: do plantio a colheita**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2015. p. 174-195.
- MARQUELLI, W. A.; SILVA, W. L. C. **Seleção de sistemas de irrigação para hortaliças. Circular Técnica**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2ª edição, 24 p, Circular Técnica 98, 2011.
- MARTINS, C. C. *et al.* Manejo da irrigação por gotejamento no cafeeiro (*Coffea arabica* L.). **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 23, n. 2, p. 61-69, 2007.
- MATIELLO, J. B. *et al.* **Cultura de café no Brasil: Manual de recomendações**. Varginha, MG, 2020. p.714.
- MELO, B. *et al.* Comportamento de cultivares/cultivares de cafeeiro recomendadas para a região dos cerrados, nas condições do Município de Uberlândia-MG (Período 2002/2003). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 29., 2003. Araxá, MG. **Resumos...** Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, 2003. p. 135-136.
- MELO, B.; MARCUZZO, K. V.; TEODORO, R. E. F. Desenvolvimento vegetativo e produção de linhagens de cafeeiro em Uberlândia-MG. **Bioscience Jornal**, Uberlândia, v.22, n.1, p.21-25, 2006.
- MENDES, A. N. G. *et al.* História das primeiras cultivares de café plantadas no Brasil. In: CARVALHO, C. H. S. de. (Ed.). **Cultivares de Café**. Brasília, DF: EMBRAPA Café, 2007. p. 57-64.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. **Registro Nacional de Cultivares – RNC**. 2021. Disponível em: <http://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/cultivares_registradas.php>. Acesso em: 01 mai. 2021.
- MOURA, W. M. *et al.* Ensaio regional de cultivares comerciais de café arábica. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 1., 2000. Poços de Caldas, MG. **Resumos...** Brasília, DF: Embrapa Café, 2000. p. 484-487.
- MOURA, W. M. *et al.* Desempenho de cultivares de café em sistema de cultivo orgânico na Zona da Mata Mineira. **Coffee Science**, Lavras, v. 8, n. 3, p. 256-264, jul./set. 2013.
- OLIVEIRA, E. L. *et al.* Manejo e viabilidade econômica da irrigação por gotejamento na cultura do cafeeiro Acaia considerando seis safras. **Engenharia. Agrícola**. Jaboticabal, v. 30, n. 5, p. 887-896, 2010.
- ORTEGA, A. C.; JESUS, C. C. Território, certificação de procedência e a busca da singularidade: o caso do Café do Cerrado. **Política e Sociedade**, Florianópolis, v. 10, n. 19, out. 2011.
- PEDRON, L. G. Solicitação de dados [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <leonardo.pedron@sebraemg.com.br> em 13 mai. 2021.
- PERDONA, M. J. *et al.* Irrigação e certificação da cafeicultura na Região Centro-Oeste de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v. 71, n. 3, p.377-384, 2012.

- PEREIRA, A. A. *et al.* **Cultivares de café EPAMIG**. 2018. Disponível em: <http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/publicacoes_tecnicas/EPAMIG_Cultivares_Cafe.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2021.
- PEREIRA, A. A.; BAIÃO, A. C. Cultivares. In: SAKIYAMA, N. *et al.* (Ed.). **Café arábica: do plantio a colheita**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2015. p. 24-45.
- 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, 2019.
- RAIJ, B. *van et al.* (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2.ed.** Campinas: Instituto Agrônômico, 1996. (IAC. Boletim Técnico, 100).
- REZENDE, F. C. *et al.* Características produtivas do cafeeiro (*Coffea arabica* L. cv., Topázio MG-1190), recepado e irrigado por gotejamento. **Coffee Science**, Lavras, v. 1, n. 2, p. 103-110, jul./dez. 2006.
- ROCHA, O. C. *et al.* Qualidade físico-hídrica de um latossolo sob irrigação e braquiária em lavoura de café no cerrado. **Coffee Science**, Lavras v. 9, n. 4, p. 516-526, 2014.
- RODRIGUES, W. P. *et al.* Agronomic performance of arabica coffee genotypes in northwest Rio de Janeiro State. **Genetics and Molecular Research**, v. 13, n. 3, p. 5664-5673, 2014.
- RONCHI, C. P.; MIRANDA, F. R. flowering percentage in arabica coffee crops depends on the water deficit level applied during the pre-flowering stage. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 33, n. 1, p. 195-204, 2020.
- 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.
- SANTINATO, R. *et al.* Efeito da irrigação por “tripa” na formação e produção do cafeeiro na região do cerrado de Patos de Minas, MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS. 28., 2002, Caxambú, MG. **Trabalhos apresentados...** Caxambú: MAPA/PROCAFÉ, 2002. p. 110-111.
- SCALCO, M. S. *et al.* Cultivo irrigado e não irrigado do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em plantio superadensado. **Coffee Science**, Lavras, v. 6, n. 3, p. 193-202, 2012.
- SILVA, A. C. da. **Consumo de água e viabilidade técnica e econômica da cafeicultura irrigada por pivô central**. 2009. 92p. Tese (Doutorado em Engenharia de Agrícola) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- SILVA, A. C. *et al.* Produtividade e potencial hídrico foliar do cafeeiro Catuaí, em função da época de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 12, n. 1, p. 21-25, 2008.
- SILVA, A. C. *et al.* características produtivas do cafeeiro arábica irrigado por pivô central na Região de Lavras/MG. **Coffee Science**, Lavras, v. 6, n. 2, p. 128-136, maio/ago. 2011.

SILVA, A. L.; FARIA, M. A.; REIS, R. P. Viabilidade do sistema de irrigação por gotejamento na cultura do cafeeiro (*Coffea arabica* L.). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA DA CAFEICULTURA IRRIGADA, 6., 2003, Araguari. **Resumos expandidos...** Uberlândia: UFU, 2003. p. 25-29.

TEODORO, R. E. F. *et al.* Influência dos manejos de irrigação com e sem repouso, na produção do cafeeiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA EM CAFEICULTURA IRRIGADA, 7., 2005, Araguari. **Anais...** Uberlândia: UFU, 2005. p. 105-109.

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.

VEIGA, A. D. *et al.* Arabica coffee cultivars in different water regimes in the central cerrado region. **Coffee Science**, Lavras, v. 14, n. 3, p. 349-358, 2019.

VICENTE, M. R. *et al.* Efeito de diferentes lâminas de irrigação nas variáveis de desenvolvimento e produção do cafeeiro irrigado por pivô central. **Irriga**, Botucatu, v. 20, n. 3, p. 528-543, 2015.

VICENTE, M. R. *et al.* Efeitos da irrigação na produção e no desenvolvimento do cafeeiro na região oeste da Bahia. **Coffee Science**, Lavras, v. 12, n. 4, p. 544 - 551, 2017.

APÊNDICE A – Tabelas com os resultados da análise de solo da área experimental

Tabela 1 – Resultado da análise de solo (0-20 cm) da área experimental em 2016.

Variável		Variável	
pH (H₂O)	5,86	V	46,66 %
P	11,56 mg dm ⁻³	m	0,76 %
K	202,53 mg dm ⁻³	P (rem)	6,37 mg L ⁻¹
Ca	2,41 cmol _c dm ⁻³	Mn	16,8 mg dm ⁻³
Mg	0,98 cmol _c dm ⁻³	Zn	1,6 mg dm ⁻³
Al	0,03 cmol _c dm ⁻³	Cu	2,8 mg dm ⁻³
H + Al	3,07 cmol _c dm ⁻³	Fe	26,9 mg dm ⁻³
SB	3,91 cmol _c dm ⁻³	B	0,33 mg dm ⁻³
t	3,94 cmol _c dm ⁻³	S	3,27 mg dm ⁻³
T	8,38 cmol _c dm ⁻³	M.O.	3,7 dag kg ⁻¹

Fonte: Autor (2021).

Tabela 2 – Resultado da análise de solo (20-40 cm) da área experimental em 2016.

Variável		Variável	
pH (H₂O)	5,49	V	33,41 %
P	2,14 mg dm ⁻³	m	3,36 %
K	36 mg dm ⁻³	P (rem)	3,6 mg L ⁻¹
Ca	0,92 cmol _c dm ⁻³	Mn	7 mg dm ⁻³
Mg	0,43 cmol _c dm ⁻³	Zn	0,4 mg dm ⁻³
Al	0,05 cmol _c dm ⁻³	Cu	2,5 mg dm ⁻³
H + Al	2,86 cmol _c dm ⁻³	Fe	35,2 mg dm ⁻³
SB	1,44 cmol _c dm ⁻³	B	0,16 mg dm ⁻³
t	1,49 cmol _c dm ⁻³	S	6,72 mg dm ⁻³
T	4,31 cmol _c dm ⁻³	M.O.	2,11 dag kg ⁻¹

Fonte: Autor (2021).

Tabela 3 – Resultado da análise de solo (0-20 cm) da área experimental em 2017.

Variável		Variável	
pH (H₂O)	6,06	V	63,59 %
P	41,64 mg dm ⁻³	m	0,55 %
K	230 mg dm ⁻³	P (rem)	8,02 mg L ⁻¹
Ca	3,47 cmol _c dm ⁻³	Mn	18,7 mg dm ⁻³
Mg	1,39 cmol _c dm ⁻³	Zn	2,2 mg dm ⁻³
Al	0,03 cmol _c dm ⁻³	Cu	2,2 mg dm ⁻³
H + Al	3,12 cmol _c dm ⁻³	Fe	23,4 mg dm ⁻³
SB	5,45 cmol _c dm ⁻³	B	0,42 mg dm ⁻³
t	5,48 cmol _c dm ⁻³	S	8,9 mg dm ⁻³
T	8,57 cmol _c dm ⁻³	M.O.	3,63 dag kg ⁻¹

Fonte: Autor (2021).

Tabela 4 – Resultado da análise de solo (0-20 cm) da área experimental em 2018.

Variável		Variável	
pH (H₂O)	5,87	V	58,11%
P	9,61 mg dm ⁻³	m	0,98 %
K	218,25 mg dm ⁻³	P (rem)	8,36 mg L ⁻¹
Ca	2,43 cmol _c dm ⁻³	Mn	9,33 mg dm ⁻³
Mg	1,06 cmol _c dm ⁻³	Zn	3,16 mg dm ⁻³
Al	0,04 cmol _c dm ⁻³	Cu	2,44 mg dm ⁻³
H + Al	2,92 cmol _c dm ⁻³	Fe	23,65 mg dm ⁻³
SB	4,05 cmol _c dm ⁻³	B	3,53 mg dm ⁻³
t	4,09 cmol _c dm ⁻³	S	21,69 mg dm ⁻³
T	6,97 cmol _c dm ⁻³	M.O.	3 dag kg ⁻¹

Fonte: Autor (2021).

Tabela 5 – Resultado da análise de solo (0-20 cm) da área experimental em 2019.

Variável		Variável	
pH (H₂O)	5,33	V	45,18%
P	6,21 mg dm ⁻³	m	3,13 %
K	238 mg dm ⁻³	P (rem)	8,84 mg L ⁻¹
Ca	1,85 cmol _c dm ⁻³	Mn	11,6 mg dm ⁻³
Mg	0,64 cmol _c dm ⁻³	Zn	2,1 mg dm ⁻³
Al	0,1 cmol _c dm ⁻³	Cu	2,9 mg dm ⁻³
H + Al	3,76 cmol _c dm ⁻³	Fe	29,9 mg dm ⁻³
SB	3,1 cmol _c dm ⁻³	B	0,81 mg dm ⁻³
t	3,19 cmol _c dm ⁻³	S	6,72 mg dm ⁻³
T	6,86 cmol _c dm ⁻³	M.O.	3,41 dag kg ⁻¹

Fonte: Autor (2021).

Tabela 6 – Resultado da análise de solo (0-20 cm) da área experimental em 2020.

Variável		Variável	
pH (H₂O)	5,64	V	46,58%
P	4,95 mg dm ⁻³	m	5,92 %
K	164,25 mg dm ⁻³	P (rem)	5,84 mg L ⁻¹
Ca	1,67 cmol _c dm ⁻³	Mn	14,9 mg dm ⁻³
Mg	0,78 cmol _c dm ⁻³	Zn	2,54 mg dm ⁻³
Al	0,18 cmol _c dm ⁻³	Cu	2,57 mg dm ⁻³
H + Al	3,28 cmol _c dm ⁻³	Fe	41,72 mg dm ⁻³
SB	2,86 cmol _c dm ⁻³	B	0,57 mg dm ⁻³
t	3,04 cmol _c dm ⁻³	S	11,46 mg dm ⁻³
T	6,14 cmol _c dm ⁻³	M.O.	2,77 dag kg ⁻¹

Fonte: Autor (2021).