



HENRIQUE MENDONÇA BOTHREL

CRESCIMENTO INICIAL DE CULTIVARES DE
Coffea arabica L.

LAVRAS-MG
2020

HENRIQUE MENDONÇA BOTHREL

CRESCIMENTO INICIAL DE CULTIVARES DE *Coffea arabica* L.

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

Pesq. Dr. Gladyston Rodrigues Carvalho
Orientador

Pesq. Dr. Vinícius Teixeira Andrade
Coorientador

**LAVRAS/MG
2020**

HENRIQUE MENDONÇA BOTHREL

CRESCIMENTO INICIAL DE CULTIVARES DE *Coffea arabica* L.

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

APROVADA em 10 de dezembro de 2020.

Dr. André Dominghetti Ferreira

EMBRAPA CAFÉ

Dr. Denis Henrique Silva Nadaleti

INCT CAFÉ/EPAMIG

Gladyston Rodrigues Carvalho
Orientador

Pesq. Dr. Vinícius Teixeira Andrade
Coorientador

**LAVRAS/MG
2020**

AGRADECIMENTOS

Gostaria de dedicar este título à minha amada mãe, Anne (*in memoriam*) que sempre acreditou em minha capacidade e investiu em minha carreira pessoal e profissional, proporcionando muito amor, carinho e honestidade. Ela que lutou até o final para que eu pudesse realizar este sonho, sabe o quanto estou grato por essa conquista.

Ao meu pai, Fernando, que é um exemplo de profissional em minha vida, também me proporcionou apoio durante toda a minha vida, para que a batalha fosse vencida.

À minha querida tia Susan e ao meu padrinho Leonardo, que foram de essencial importância para que esse caminho fosse percorrido, tornando-o possível. São um exemplo de casal, que compartilharam comigo seu tempo, sabedoria, amor e experiência, e com certeza ainda tenho muito a aprender com eles.

A Deus, pois sem sua presença nada seria possível.

Aos meus irmãos, João Pedro e Maitê, ao meu avô Bothrel e todos os demais primos, tios e membros da família, assim como à minha namorada Paula, que em todas as ocasiões me ajudaram nessa caminhada.

Ao CNPq, que financiou meu projeto, assim como a Fazenda Samambaia e seus integrantes, que permitiram a realização do meu experimento.

Ao Gladyston Rodrigues Carvalho, que me orientou e auxiliou em grande parte da minha graduação, pela paciência e a experiência técnica e pessoal que me foi transmitida durante todo esse período. Ele sabe o quanto o admiro como pessoa e profissional.

Ao Vinícius Teixeira Andrade, que intermediou e auxiliou no meu projeto, e teve muita paciência para a realização do mesmo. De mesma maneira a todos os demais membros da Subestação, que foram de essencial importância para essa caminhada.

À Universidade Federal de Lavras, em especial à EPAMIG Subestação, que disponibilizaram laboratórios e materiais para a concretização deste trabalho, bem como pela oportunidade de evolução e crescimento pessoal e profissional que me foi dada. Agradeço a todo o corpo docente, à direção e administração desta instituição.

Aos meus companheiros da República dos TATU, que em momentos de alegria e tristeza do cotidiano, me proporcionaram grande crescimento pessoal.

Finalmente, a todos aqueles que de alguma maneira fizeram com que a minha caminhada fosse concluída.

Muito obrigado!

RESUMO

O melhoramento genético do cafeeiro é um processo demorado e oneroso, porém, já existem no mercado várias cultivares com alto potencial produtivo, podendo o produtor escolher qual delas apresenta as características de seu interesse. Entretanto, os produtores, na maioria dos casos, buscam cultivares vigorosas desde a fase de muda, com potencial para altas produtividades, bem como resistência a pragas e doenças. Mudanças com maior diâmetro de caule e sistema radicular bem desenvolvidos, em boas condições edafoclimáticas, garantirão o vigor inicial da lavoura, sua produtividade durante sua vida útil e longevidade. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento vegetativo inicial de oito cultivares comerciais de *Coffea arabica* L. (Catuaí Vermelho IAC 99, Catuaí Amarelo 24/137, Bourbon Amarelo IAC J10, Catuaí Amarelo IAC 62, Catiguá MG2, Catuaí Amarelo 2-SL, Arara e MGS Paraíso 2). O experimento foi instalado no viveiro de produção de mudas da 'Fazenda Samambaia', localizada no Campo das Vertentes em Minas Gerais. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, constituído por oito tratamentos (cultivares) em esquema de parcelas subdivididas no tempo (quatro tempos de avaliação: folha cotiledonar, 1º, 2º e 3º par de folhas verdadeiras). Foram usadas dez repetições com parcela de uma planta. Foram avaliados diâmetro de caule (mm), comprimento da parte aérea (cm), comprimento do sistema radicular (cm), matéria seca da parte aérea e sistema radicular (kg). Constatou-se que existe diferenças entre as cultivares. A cultivar MGS Paraíso 2 se apresentou como a mais vigorosa, se destacando no crescimento de todas as características avaliadas.

Palavras-chave: Vigor vegetativo. Cultivares. Café. Produção de Mudanças.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Cultivares utilizadas na pesquisa	20
Figura 2 - Viveiro da Fazenda Samambaia com as cultivares de <i>Coffea arabica</i> L. utilizadas no experimento.. ..	22

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Resumo do quadro de análise de variância para as variáveis diâmetro de caule (DC), comprimento da raiz (CR), altura de planta (AP), matéria seca da parte aérea (MSPA), matéria seca do sistema radicular (MSSR)24
- Tabela 2 - Diâmetro de caule (mm) de oito cultivares de *Coffea arabica* L. produzidas na ‘Fazenda Samambaia’ – Campo das Vertentes de Minas Gerais nos diferentes estádios de desenvolvimento.26
- Tabela 3 - Comprimento do sistema radicular (cm) de oito cultivares de *Coffea arabica* L. produzidas na ‘Fazenda Samambaia’ – Campo das Vertentes de Minas Gerais nos diferentes estádios de desenvolvimento.28
- Tabela 4 - Altura da parte aérea (cm) de oito cultivares de *Coffea arabica* L. produzidas na ‘Fazenda Samambaia’ – Campo das Vertentes de Minas Gerais nos diferentes estádios de desenvolvimento.30
- Tabela 5 - Matéria seca da parte aérea (kg) de oito cultivares de *Coffea arabica* L. produzidas na ‘Fazenda Samambaia’ Sul de Minas Gerais nos diferentes estádios de desenvolvimento.....32
- Tabela 6 - Matéria seca do sistema radicular (kg) de oito cultivares de *Coffea arabica* L. produzidas na ‘Fazenda Samambaia’ – Sul de Minas Gerais nos diferentes estádios de desenvolvimento.34

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
2.1	Origem do café arábica	10
2.2	Cafeicultura no mundo e Brasil.....	11
2.3	Cafeicultura no estado de Minas Gerais.....	13
2.4	Mudas e sementes de <i>Coffea Arabica</i> L.....	15
2.5	Cultivares utilizadas na pesquisa	16
2.5.1	Catuai Vermelho IAC 99.....	16
2.5.2	Catuai Amarelo IAC 62.....	17
2.5.3	Bourbon Amarelo IAC J10	17
2.5.4	Catucai Amarelo 2-SL e Catucai Amarelo 24/137	18
2.5.5	Catigua MG2	19
2.5.6	Arara.....	19
2.5.7	MGS Paraíso 2	19
3	MATERIAL E MÉTODOS	21
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
5	CONCLUSÕES.....	35
	REFERÊNCIAS.....	36

1 INTRODUÇÃO

O estado de Minas Gerais é considerado o maior produtor de *Coffea arabica* L. Do país, com 70,1% do total nacional, e são 33.460,2 mil sacas de café beneficiadas produzidas, representando acréscimo de 36,3% em relação a 2019 (CONAB, 2020).

Minas Gerais concentra a maior área com a espécie, 1,22 milhão de hectares, correspondendo a 69,6% da área ocupada com café arábica em âmbito nacional. As regiões Sul e Centro-Oeste de Minas Gerais, juntas, possuem a maior área dedicada ao café - 649,9 mil hectares plantados em 154 municípios (CONAB, 2019).

A produção para a região do Sul de Minas foi de 18.216,3 mil sacas, apresentando um incremento de 30,3% em relação à safra passada. As condições climáticas foram consideradas boas ao longo do ciclo, favorecendo o rendimento da cultura e a qualidade dos grãos colhidos. Além disso, o efeito da bionalidade positiva e o aumento de área em produção potencializaram tal crescimento (CONAB, 2020).

A escolha da cultivar a ser utilizada pelo agricultor depende de diversos fatores, dentre eles, o clima, altitude, topografia, latitude, longitude, solo, disponibilidade hídrica, nível tecnológico do produtor, dentre outros. Aquelas cultivares resistentes à ferrugem e que apresentam melhor qualidade de bebida, aliada a maiores produtividades, são de suma importância para a cafeicultura, pelos aspectos sociais, econômicos e ambientais. Para isso, é necessário a utilização de sementes com boa qualidade física e sanitária, o que facilita a semeadura, redução de custo de implantação e desenvolvimento radicular em maiores profundidades (ASCANIO, 1994). Então, a escolha da cultivar correta, juntamente com a utilização de sementes sadias irão proporcionar ao produtor o primeiro passo ideal para a implantação de sua lavoura.

Tratando-se do tamanho das sementes a se utilizar para mudas, existem algumas referências nas quais trata-se desse assunto, como exemplos, temos um trabalho clássico, de Osório e Castilho (1964), que concluíram que o tamanho da semente influencia de modo direto na qualidade das mudas de café, sendo que as mudas anormais e com baixo vigor eram provenientes de sementes com menor peneira. Porém, mesmo com este trabalho já escrito, para Melo (1999), ao estudar o efeito das diferentes classes de sementes de café sobre a produção de mudas, concluiu que os tamanhos e formatos das sementes não alteraram sua qualidade final.

Apesar do crescimento do embrião estar diretamente relacionado às reservas energéticas presentes nas sementes de café, Favarin *et al.* (2003) verificaram que o tamanho da semente de café não indica maior quantidade de reserva energética. Contudo, apesar desses fatores, estes autores concluem em seus trabalhos que o tamanho da semente é utilizado para estimar o seu potencial fisiológico, influenciando na qualidade das mudas.

Em estudo sobre o potencial fisiológico das sementes de café, Souza (2016) verificou que as cultivares de café produzem sementes com diferentes potenciais. A autora concluiu que 14 dentre as 16 cultivares estudadas apresentaram potencial de germinação acima do padrão empregado para a comercialização de sementes. Concluiu também, que o maior vigor fisiológico foi detectado nas sementes da cultivar Pau Brasil MG1, enquanto o menor foi detectado nas sementes de MGS Catiguá 3, que possivelmente resultará em mudas com diferentes qualidades fitossanitárias.

Considerando-se que o café é uma cultura perene, a obtenção de mudas de boa qualidade é de fundamental importância no estabelecimento da lavoura cafeeira. Mudas saudáveis e bem desenvolvidas constituem, sem dúvida, um dos fatores básicos para o sucesso na formação de novas lavouras (GUIMARÃES *et al.*, 1998).

De acordo com Oliveira *et al.* (2014) e Oliveira, Oliveira e Moura (2012), mudas de café saudáveis minimizam possíveis problemas de pós-plantio. O sistema radicular bem desenvolvido possibilita às plantas maior tolerância ao déficit hídrico provocado por veranicos e maior capacidade de absorção dos nutrientes presentes no solo, tornando-as mais tolerantes às pragas e doenças. Outro ponto importante é a qualidade fitossanitária da parte aérea, pois evita a entrada de doenças e torna a muda mais resistente ao tombamento provocado por ventos fortes.

Com isso, a utilização de mudas vigorosas é de suma importância para se proporcionar um melhor crescimento e desenvolvimento da lavoura, o que levará a obtenção de maiores produtividades. Portanto, é necessário conhecer se as cultivares em uso pelos produtores possuem capacidade de se destacarem em condições de viveiro, na expectativa de que mudas mais vigorosas promovam lavouras mais produtivas e longevas.

O objetivo geral desse estudo é avaliar o desenvolvimento inicial de diferentes cultivares de *Coffea arabica* L. em sistema convencional de produção de mudas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Origem do café arábica e sua história no Brasil

O café é uma bebida de origem africana, mais precisamente da Etiópia, descoberto há cerca de cem mil anos (segundo uma lenda) quando um pastor etíope, chamado Kaldi, percebeu que suas cabras, a partir da alimentação de arbustos e folhas de uma determinada plant, que possuíam frutos amarelos, apresentavam sintomas positivos como maior energia, animação e alegria. A partir disso, o pastor experimentou os frutos e se sentiu mais vivaz. Com isso, a população utilizava o fruto para combater o sono e obter mais energia durante o dia. Isso provavelmente ocorreu com os povos nômades e refugiados pelos conflitos existentes na África, em momentos de fome. Na Arábia, o café recebeu o nome de ‘cahue’ ou ‘kahwah’, enquanto na língua turco otomana era conhecido como ‘kahve’, cujo significado original também era ‘vinho’, uma vez que a bebida era extremamente importante para os árabes (TAFFAREL, 2006). A classificação *Coffea arabica* foi dada pelo naturalista Lineu, que erroneamente pensou que a planta era originária das Arábias, onde foi o primeiro centro de cultivo.

Segundo Taffarel (2006), a planta tornou-se importante para os árabes, que iniciaram seu cultivo, e, posteriormente, prepararam a bebida. Pela sua importância, as lavouras e mudas eram muito protegidas pelos produtores, e estrangeiros não podiam sequer se aproximar das mesmas.

O produto chegou à Europa, a partir de viajantes que o levaram da Arábia, por volta de 1615. As primeiras mudas que chegaram foram conquistadas por holandeses, que cultivaram em estufas na capital Amsterdã, onde o produto foi comercializado e entrou na rotina dos Europeus (TAFFAREL, 2006).

Por volta do século XVII, holandeses e franceses cultivaram experimentalmente a planta de café, nas ilhas de Java, Sandwich e Bourbon, o que trouxe retorno financeiro positivo. Isto foi um incentivo para que outros países cultivassem o café. Como muitos países europeus possuíam colônias, a planta foi levada para locais como Suriname, São Domingo, Cuba, Porto Rico e Guianas (TAFFAREL, 2006).

O café chegou ao Brasil no ano de 1727, em Belém, trazido pelo Sargento-Mor Francisco de Mello Palheta, enviado à Guiana Francesa com esta missão. Ele trouxe a muda clandestinamente em sua bagagem, a partir de um presente da esposa do governador de Caiena (TAFFAREL, 2006). Uma vez que o Brasil é um país que apresenta condições favoráveis ao

cultivo, a planta rapidamente adaptou-se, e seu cultivo se expandiu por muitos estados, como Maranhão, Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Minas Gerais. Com isso, dentro de pouco tempo, o produto com alto valor agregado tornou-se um dos produtos-base da economia brasileira, com grandes volumes de exportação (TAFFAREL, 2006).

Por muitos anos foi o mais importante produto brasileiro, trazendo desenvolvimento por onde se cultivava, proporcionando o surgimento de cidades e movimentação de capital de centros urbanos nos principais polos de produção cafeeira. Os principais se localizavam no interior do estado de São Paulo, Sul de Minas Gerais e Norte do Paraná. Muitos produtores implantaram a cultura em locais inadequados e, a partir de 1870, muitos obtiveram problemas climáticos como geadas, principalmente aqueles situados na região centro-sul brasileira, o que causou a quebra e evacuação da cultura em certas regiões (TAFFAREL, 2006).

Após a longa crise, a cafeicultura, juntamente com seus produtores, se reinstala em regiões ideais para o cultivo das plantas, e atualmente localiza-se em regiões dos estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Espírito Santo, Bahia e Rondônia. Assim, o café continua, nos dias de hoje, um produto importante para a economia brasileira, sendo o país maior produtor e o segundo maior consumidor mundial da *commodity*.

2.2 Cafeicultura no mundo e Brasil

O café é uma cultura perene, adaptada à zona tropical e subtropical, sendo cultivado em países em desenvolvimento da África, Ásia e América Latina. Com exceção do Brasil, a bebida é consumida basicamente em países desenvolvidos, onde não existem condições climáticas para seu cultivo, mas há elevado nível de renda per capita. Como resultado geral, o canal básico de comércio desta *commodity* no mundo se dá entre os países produtores de café com níveis de renda baixo ou médio e os países desenvolvidos, com moderna tecnologia de processamento e altos níveis de renda per capita (NISHIJIMA; SALES; POSTALI, 2012).

O produto está entre as bebidas mais comercializadas e apreciadas no mundo, e o Brasil é o maior produtor e exportador mundial, atingindo 81% da produção no início do século XX, indicando que o setor cafeeiro é de grande importância para economia do país. Sendo *Coffea arabica* L. a espécie com maior importância econômica para o continente americano, seguida pelo café robusta, *Coffea canephora* (CARMO, 2019). Já no século XXI, segundo dados da CONAB (2020), o Brasil produziu 61,6 milhões de sacas beneficiadas de 60 kg na safra 2019/2020, o que representa 37% da produção mundial de café.

O mercado mundial de café apresentou expressivas modificações a partir dos anos 90, particularmente do lado da oferta, com o crescimento de cerca de 30% da produção mundial

entre 1990 e 2010 (ICO, 2010). O principal estímulo a esse crescimento foi a elevação dos preços em decorrência de sérios problemas climáticos nas regiões produtoras na década de 90, o que, aliada às baixas barreiras à entrada do produto, resultou em forte crescimento do parque cafeeiro na maioria dos países produtores. Merece destaque, entretanto, a inserção do Vietnã no mercado, que se tornou o segundo maior produtor e exportador de café da variedade robusta. Esta variedade possui qualidade e preço inferior aos do arábica, mas apresenta produção e produtividade mais competitiva (CHI; TUAN; LAN, 2009).

Dentre os países produtores, os principais são Brasil, Vietnã, Colômbia, Indonésia e Índia. O Brasil apresentou uma safra de 49,31 milhões de sacas de café beneficiado, além de possuir a maior área total cultivada, sendo arábica e conilon totalizando 2,13 milhões de hectares, em 2019. É uma ocorrência natural a safra ser inferior ao ano de 2018, apresentando 20% a menos na produtividade total, uma vez que, o país se encontra em bienalidade negativa (CONAB, 2019).

Segundo Bliska *et al.* (2009), a lavoura do café é bastante difundida no território brasileiro. No entanto, seu caráter migratório, iniciado na época colonial, se arrefeceu de forma significativa após a geada de 1974. Sua contribuição é historicamente relevante para a economia nacional, em função da geração de produto e renda, bem como da absorção da força de trabalho, com reflexos positivos na balança comercial do país. Atualmente, as variações geográficas, a dimensão continental, o clima tropical e o trabalho intenso dos pesquisadores, favorecem a adaptação da cultura e garantem o sucesso do cultivo do café, permitindo que o Brasil seja o único país capaz de produzir os tipos de café mais demandados pelo mercado mundial, a custos competitivos. Embora a cultura esteja presente em grande parte do território nacional, a produção de café está concentrada em seis estados: Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Paraná, Bahia e Rondônia. Dentro de cada um deles existem distintas zonas produtoras de café, refletindo a diversidade de clima, solo, relevo, altitude, latitude e índices pluviométricos.

A partir de informações de Nishijima, Sales e Postali (2012), até o início da década de 90, o Vietnã, que até então não produzia café, se transformou no segundo maior produtor e maior exportador mundial deste segmento, com sua produção basicamente de robusta. Desde os anos de 2000 o país se tornou o segundo maior exportador de café verde, com 17% do total exportado mundialmente, atrás apenas do Brasil. Sua entrada no mercado mundial de café teve como impulso uma política deliberada do Banco Mundial em patrocinar o produto, dado que os preços no mercado internacional estavam relativamente altos, em função de problemas

climáticos que haviam acometido a produção brasileira em meados da década de 90. O crescimento da produção, entretanto, foi alavancado pela política cambial vietnamita e pelos baixos custos da mão de obra, quando comparados com a produção dos concorrentes.

Outro forte país produtor é a Colômbia, que possui a terceira maior produção de café no mercado mundial (ICO, 2010). Além da grande produção, o país é referência na alta qualidade de suas bebidas. Para Delfim Neto (1973), ao longo do tempo, a Colômbia não só fez crescer sua produção e exportação de café, como foi capaz de agregar valor ao produto por ela produzido. Desde o início, a estratégia de venda do café colombiano teve o propósito de valorizar o café suave. Um dos grandes diferenciais que definem a grande qualidade da bebida colombiana, consiste nas chuvas bem distribuídas durante o ano, que provocam maturação heterogênea dos grãos, gerando a necessidade de várias colheitas. Desse modo, a Colômbia divulgou ao mundo sua colheita seletiva, já que colhia somente os grãos maduros, chamados de cerejas, em oposição à colheita por derriça total aplicada no caso do Brasil, que colhia verdes, maduros e passas, de uma só vez.

Segundo a CONAB (2020), os estados que mais produzem café total (arábica e conilon) no Brasil, na safra de 2020, são, Minas Gerais, com 33,5 milhões de sacas, Espírito Santo com 13,6 milhões de sacas, São Paulo com 6,2 milhões de sacas, Bahia, com 4,1 milhões de sacas, Rondônia, com 2,4 milhão de sacas.

Com isso, apesar de ser um forte concorrente frente ao Brasil, o Vietnã, que é o segundo maior produtor de café do mundo, com sua produção total de 29,9 milhões de sacas (ICO, 2020), se comparado à Minas Gerais, ainda assim perde para estado (33,5 milhões de sacas). Então, não deve ser contestada a importância do estado para o cenário da cafeicultura mundial.

2.3 Cafeicultura no estado de Minas Gerais

O estado de Minas Gerais é considerado o maior produtor de *Coffea arabica* L. do país, com 70,1% do total nacional, e são 33.460,2 mil sacas de café beneficiadas produzidas, representando acréscimo de 36,3% em relação a 2019 (CONAB, 2020).

Minas Gerais concentra a maior área com a espécie, 1,22 milhão de hectares, correspondendo a 69,6% da área ocupada com café arábica em âmbito nacional (CONAB, 2019).

O cultivo do *Coffea arabica* (café arábica) predomina no Estado distribuído por quatro principais cinturões. O cultivo do *Coffea canephora* (tecnicamente conhecido por robusta) não é significativo ainda (BLISKA *et al.*, 2009). Os cinturões são: regiões Sul e Centro-Oeste;

regiões do Alto Paranaíba, Triângulo e Noroeste; regiões da Zona da Mata (Matas de Minas), Rio Doce e Central; e regiões Norte, Jequitinhonha e Mucuri.

A partir de dados disponibilizados pela CONAB (2019), as regiões Sul e Centro-Oeste do estado apresentam, juntas, uma área em produção de café arábica na safra de 2019, com 496.613,4 hectares, assim como a área em formação de lavouras de 155.249 hectares, totalizando 651.862,4 hectares e produção de 13,9 milhões de sacas. Segundo BLISKA *et al.* (2009), as propriedades possuem dimensões médias que variam entre 25ha e 50ha, com aproximadamente 15ha deles cultivados com café. O binômio cafeicultura e pecuária leiteira responde, em parte, pela baixa ocupação do solo agrícola com o cultivo. Isso se deve pelo fato de que a legislação do estado exige que por volta de 20% da área seja destinada para reservas ambientais, assim como existe diversos fatores que impedem que produtores aumentem suas áreas, como a topografia acentuada, dentre outros. Entretanto, no cerrado mineiro, no qual se enquadra parte dessas regiões, constatou-se maior ocupação das terras com a cafeicultura, com 70% de seu uso.

As regiões do Alto Paranaíba, Triângulo e Noroeste de Minas Gerais apresentam 40.235 hectares de área em formação de lavouras, e 185.688,2 hectares de área em produção, com o total de 225.923,2 hectares e sua produção foi de 4,6 milhões de sacas. As regiões da Zona da Mata (Matas de Minas), Rio Doce e Central possuem 45.558,0 hectares de área de formação de café arábica e 270.373 hectares de áreas já produtivas, com o total de 315.931 hectares de lavouras e produção de 5,15 milhões de sacas (CONAB, 2019).

Por fim, as regiões com menos áreas são as do Norte, Jequitinhonha e Mucuri, que simultaneamente possuem 3.787 hectares de área em formação e 21.594,4 hectares de lavouras produtivas, totalizando uma área de 25.831,4 hectares de café arábica, produzindo 0,5 milhões de sacas (CONAB, 2019). A partir de informações fornecidas por Bliska *et al.* (2009), o maior percentual de renovação da cultura ocorre entre os cafeicultores atuantes na região do Vale do Jequitinhonha, com 15% de substituição de plantas ao ano. Tomando-se como pressuposto a vida útil da lavoura de 20 anos, a constatação de que a renovação atinge os 5% nas demais regiões coaduna com a recomendação técnica. O temor do mercado de que a recuperação das cotações motivasse o plantio generalizado não é confirmado pelos dados obtidos, pois as taxas de expansão do parque foram pouco significativas na safra de 2005/2006.

Para Bliska *et al.* (2009), na cafeicultura mineira, os pequenos produtores situam-se nas regiões das Matas de Minas e do Jequitinhonha, enquanto os médios e grandes cafeicultores formam a maioria no Cerrado. Tratando-se de produção, a maior quantidade colhida provém das propriedades médias e grandes, o que não é o caso da própria região das Matas de Minas, que maior parte do café colhido vem das pequenas propriedades.

A gestão da comercialização é um dos grandes diferenciais entre a lucratividade ou o

prejuízo na exploração de atividades agropecuárias. Dentre as regiões mineiras, a comercialização ocorre entre o terceiro e o sexto mês após o encerramento da colheita, evidenciando que muitos cafeicultores efetuam suas vendas para cobrirem despesas imediatas e/ou cumprirem com contratos celebrados.

Diante do exposto, é necessário que o produtor possua um conhecimento de sua microrregião, condições climáticas e outros fatores, para que combinados, proporcionem uma produção favorável, com uma alta qualidade de bebida, com a devida atenção à sustentabilidade, para que se tenha lucro no futuro. E para que o produtor acerte na cultivar, é primordial que as mudas a serem utilizadas estejam em condições favoráveis para o plantio. Segundo Ascanio (1994), aquelas cultivares resistentes à ferrugem e que apresentam melhor qualidade de bebida, aliada a maiores produtividades, são muito importantes para diversas áreas da cafeicultura, em vários aspectos, sendo eles, social, econômico e ambiental. Para isso, é necessário a utilização de sementes com boa qualidade física e sanitária, o que facilita a semeadura, redução de custo de implantação e desenvolvimento radicular em maiores profundidades.

2.4 Mudas e sementes de *Coffea arabica* L.

Para que se obtenha um resultado satisfatório à produção de mudas de cafeeiro, deve-se tomar devidos cuidados nos viveiros. De acordo com Guimarães *et al.* (2010), O plantio de mudas de café vigorosas garante um bom ‘pegamento’, diminui os gastos com a operação de replantio e promove um rápido crescimento inicial das plantas, o que é desejável, principalmente quando as mudas são submetidas a algum tipo de estresse ambiental em seu primeiro ano no campo.

De acordo com Oliveira *et al.* (2014) e Oliveira, Oliveira e Moura (2012), mudas de café sadias minimizam possíveis problemas de pós-plantio. O sistema radicular bem desenvolvido possibilita às plantas maior tolerância ao déficit hídrico provocado por veranicos e maior capacidade de absorção dos nutrientes presentes no solo, tornando-as mais tolerantes

às pragas e doenças. Outro ponto importante é a qualidade fitossanitária da parte aérea, pois evita a entrada de doenças e tornam a muda mais resistente ao tombamento provocado por ventos fortes. Considerando que o café é uma cultura perene, a obtenção de mudas de boa qualidade é de fundamental importância no estabelecimento da lavoura cafeeira.

Mudas saudáveis e bem desenvolvidas constituem, sem dúvida, um dos fatores básicos para o sucesso na formação de novas lavouras (GUIMARÃES *et al.*, 1998). Com isso, a utilização de mudas vigorosas é de suma importância para propiciar um melhor crescimento e desenvolvimento da lavoura, o que levará à obtenção de maiores produtividades.

Em estudo sobre o potencial fisiológico das sementes de café, Souza (2016) verificou que as cultivares de café produzem sementes com diferentes potenciais. A autora concluiu que 14 dentre as 16 cultivares estudadas apresentaram potencial de germinação acima do padrão empregado para a comercialização de sementes. O maior vigor fisiológico foi detectado nas sementes da cultivar Pau Brasil MG1, enquanto o menor, foi detectado nas sementes de MGS Catiguá 3, que possivelmente resultará em mudas com diferentes qualidades fitossanitárias. Entretanto, ainda não se sabe se as cultivares possuem crescimento inicial diferenciado.

2.5 Cultivares utilizadas na pesquisa

2.5.1 Catuaí Vermelho IAC 99

Originou-se como produto de um cruzamento artificial entre cafeeiros selecionados, pela produtividade, das cultivares Caturra Amarelo, IAC 476-11 e Mundo Novo IAC 374-19, de *C.arabica* (CARVALHO *et al.*, 2007).

Os autores (Carvalho *et al.*, 2007) também alegam que a cultivar apresenta frutos de cor vermelha, característica de planta vigorosa e altamente produtiva. Porém, são suscetíveis a todas as pragas e doenças do cafeeiro. Sua altura pode atingir de 2 a 2,4m de altura e 1,7 a 2,1m de diâmetro da copa, podendo existir variação de acordo com a região. Os internódios são curtos e a ramificação secundária é abundante. O sistema radicular é bem desenvolvido. Sua produtividade, em café beneficiado, pode variar entre 30 e 40 sacas de 60kg por hectare, em média.

2.5.2 Catuaí Amarelo IAC 62

Segundo Carvalho *et al.* (2007), cultivares obtidas pelo cruzamento de 'Caturra Amarelo', prefixo IAC 476-11, com 'Mundo Novo' IAC 374-19. O híbrido resultante recebeu o prefixo IAC H2077. Essa nova combinação foi denominada de Catuaí Amarelo, tendo como

características principais o porte baixo (tipo Caturra) e frutos com exocarpo (casca) amarelo. A cultivar foi liberada, em 1972, pelo Instituto Agrônômico de Campinas (IAC).

A cultivar apresenta como principais características suscetíveis à ferrugem e aos nematoides. As plantas são vigorosas e apresentam altura média de 2,0 a 2,3 m e diâmetro da copa de 1,8 a 2,0 m. O sistema radicular é vigoroso e, dependendo do tipo de solo, pode se distribuir em profundidades superiores a dois metros. A produção média de café beneficiado, por hectare, pode atingir de 30 a 40 sacas beneficiadas por hectare (CARVALHO *et al.*, 2007).

2.5.3 Bourbon Amarelo IAC J10

Segundo o Consórcio Pesquisa Café (2017), a forma xantocarpa (frutos amarelos) de Bourbon foi examinada pela primeira vez pelo Dr. Carlos Arnaldo Krug, em 1930, em Pederneiras, SP, sendo sua origem pouco conhecida. Pode ter sido originada da mutação de 'Bourbon Vermelho' ou também surgido como produto de recombinação do cruzamento natural entre 'Bourbon Vermelho' e 'Amarelo de Botucatu', pois, nas populações originais em que foi selecionada, foram encontradas algumas plantas de fenótipo semelhante ao da cultivar Bourbon Vermelho e outras ao da cultivar Amarelo de Botucatu. O Instituto Agrônômico de Campinas, por meio da Seção de Genética, efetivou, em 1945, o material genético da cultivar Bourbon Amarelo, indicada para o plantio.

Apresentam como características importantes de terem frutos de maturação precoce e ser muito suscetíveis à ferrugem. Suas plantas apresentam altura entre 2,4 e 2,8 m de altura, e o diâmetro da copa entre 2,2 a 2,4 m. Sua produtividade é média e apresenta alta qualidade em suas bebidas. Possui baixo vigor vegetativo em plantios comerciais, graças a sua alta suscetibilidade a doenças e pragas, por isso, é necessário se ter cuidados especiais de manejo (Consórcio Pesquisa Café, 2017).

2.5.4 Catucaí Amarelo 2-SL e Catucaí Amarelo 24/137

O desenvolvimento das cultivares do grupo Catucaí foi iniciado com o aproveitamento de um cruzamento natural entre 'Icatu' e 'Catuaí', ocorrido nos experimentos do ex IBC, em São José do Vale do Rio Preto, RJ. (CARVALHO *et al.*, 2007).

As cultivares 'Catucaí' são parcialmente resistentes à ferrugem do cafeeiro, ou seja, podem ser infectadas, apresentando poucos danos, provocando baixas quedas de folhas. Apresentam elevada capacidade de rebrota, alto vigor vegetativo e alta produtividade, com boa qualidade de bebida, seguindo conclusões de Carvalho e colaboradores (2007).

No caso específico da cultivar Catucaí Amarelo 2-SL, possui porte baixo a médio, vigoroso crescimento vegetativo e frutos amarelos, de maturação média, (CARVALHO *et al.*, 2007).

Tratando-se da cultivar Catucaí Amarelo 24/137, possui porte baixo, plantas uniformes, frutos amarelos e maturação média. A ferrugem é um problema em anos de carga alta, segundo Carvalho *et al.*, (2007).

2.5.5 Catiguá MG2

Baseando-se nos registros de Carvalho *et al.* (2007), em 1980, a equipe de melhoristas da EPAMIG/UFV realizou um cruzamento artificial entre um cafeeiro da cultivar Catucaí Amarelo IAC 86 e uma planta de Híbrido de Timor (UFV 440-10), a qual foi doadora da resistência à ferrugem.

Não só a cultivar Catiguá MG2, mas também as cultivares MG1 e MG3, possuem resistência ao fungo *Hemilea vastatrix*, causador da ferrugem do cafeeiro, de acordo com Carvalho e colaboradores (2007).

Segundo Carvalho, *et. al.* (2007), apresenta altura de plantas variando de 2 a 2,4 m e o diâmetro da copa variando entre 1,7 a 2,1 m. São capazes de produzir uma alta produtividade, com uma boa qualidade de bebida.

2.5.6 Arara

A partir de informações adquiridas pelo Consórcio Pesquisa Café, a cultivar Arara advém de um cruzamento natural entre Obatã e Catucaí Amarelo. É uma planta vigorosa, que apresenta um porte mais alto que as plantas de seu antecessor Obatã. Apresenta formato de copa mais compacto e de maior diâmetro que os demais Sarchimores. Possui ramificação secundária abundante, grossa, bifurcada e alto grau de enfolhamento.

Produz frutos amarelos, com sementes oblongas. Possui elevada produtividade e uma excelente bebida, uma vez que seus frutos têm maturação tardia. É resistente à ferrugem e tolerante à seca, segundo dados do Consórcio Pesquisa Café.

2.5.7 MGS Paraíso 2

Desenvolvida pela EPAMIG, a cultivar foi originada a partir do cruzamento das cultivares Catucaí Amarelo IAC 30 e o hírido de Timor UFV 445-46. É uma cultivar resistente à ferrugem, de acordo com a relação dos genótipos avaliados no experimento de Ferreira (2017).

Apresenta frutos amarelos, elevada capacidade produtiva, maturação intermediária. Destaca-se pela excelente qualidade de bebida. A partir de experimentos realizados por Ferreira *et al.* (2019), a cultivar MGS apresenta, estatisticamente, a altura de suas plantas,

diâmetro do caule e diâmetro da copa maiores que de outras 24 cultivares comparadas em seu experimento.

Conforme experimentos avaliados por Ferreira (2017), a produtividade média da cultivar MGS Paraíso 2 atingiu o valor de 33,5 sacas de café beneficiado por hectare.

Figura 1 – Viveiro da Fazenda Samambaia.



Fonte: Do autor (2018).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no viveiro de produção de mudas da Fazenda Samambaia, localizada no sul do estado de Minas Gerais, no município de Santo Antônio do Amparo, com latitude de 20°56'37'S e longitude 44°55'5'W, com altitude média de 990 m. O clima da região é caracterizado por inverno frio e seco, sendo o verão de temperaturas elevadas e altas precipitações. A classificação do clima é Cwa segundo a Köppen e Geiger, com temperatura média anual de 19,6 °C, e pluviosidade de 1.648 mm.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, constituído por 8 cultivares (Catuaí Vermelho IAC 99, Catuaí Amarelo 24/137, Bourbon Amarelo IAC J10, Catuaí Amarelo IAC 62, Catiguá MG2, Catuaí Amarelo 2-SL, Arara e MGS Paraíso 2), com parcelas subdivididas no tempo (4 estádios de desenvolvimento: folhas cotiledonares, 1°, 2° e 3° par de folhas verdadeiras). Em cada época de avaliação, foram utilizadas 10 repetições por tratamento, sendo que cada parcela foi constituída por uma muda.

As avaliações foram realizadas no período de 14 de agosto de 2018 a 9 de novembro de 2018, por métodos destrutivos, em quatro estádios de desenvolvimento, descritos abaixo:

- i. Folhas cotiledonares ('Orelha de onça')
- ii. 1° par de folhas verdadeiras

- iii. 2º par de folhas verdadeiras
- iv. par de folhas verdadeiras

Nos quatro estádios de desenvolvimento avaliados, determinou-se peso da massa fresca da parte aérea e da raiz, com auxílio de balança de precisão. Para determinação da massa seca, as amostras foram mantidas em estufa com circulação forçada de ar a 65 °C até apresentarem peso constante.

O diâmetro de caule foi medido no coleto da planta com auxílio de paquímetro. A altura da parte aérea (cm) (determinado a partir do colo da planta até sua extremidade foliar) e comprimento da raiz (cm) (determinado a partir do coleto da planta até sua extremidade radicular) foram medidos com auxílio de régua graduada.

A análise dos dados foi realizada no software SISVAR e as médias obtidas foram comparadas entre si pelo teste Scott- Knott a 5% de probabilidade.

Para a execução do trabalho, foram utilizadas oito cultivares de *Coffea arabica* L., com o intuito de se estudar, em diferentes materiais genéticos a resposta inicial das mudas.

Figura 2 - Viveiro da Fazenda Samambaia com as cultivares de *Coffea arabica* L. utilizadas no experimento.



Fonte: Do autor (2018).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 é apresentado o resumo da análise de variância para as características avaliadas nas oito cultivares de *Coffea arabica*. Nota-se que a interação entre o tempo e cultivares foi significativa para comprimento da raiz (CR), altura de planta (AP) e massa seca da parte aérea (MSPA), não sendo significativa para massa seca do sistema radicular (MSSR) e diâmetro de caule (DC).

Tabela 1 - Resumo do quadro de análise de variância para as variáveis diâmetro de caule (DC), comprimento da raiz (CR), altura de planta (AP), matéria seca da parte aérea (MSPA), matéria seca do sistema radicular (MSSR) .

		DC	CR	AP	MSPA	MSSR
FV	GL	Quadrado médio				
Cultivares	7	0,0072*	10,9996	52,6936*	0,0368*	0,0011
Repetição	9	0,0011	4,5937	2,5586	0,0059	0,0007
Erro 1	63	0,0008*	7,8548	2,6254	0,0062	0,0008
Tempo	3	0,0095	2280,2843*	1790,4806*	4,1804*	0,3193*
Tempo x Cultivares	21	0,0042	45,7779*	20,7668*	0,0266*	0,0009
Erro 2	216	0,0011	7,15	1,7168	0,0046	0,0007
CV 1 (%)		13,07	20,02	14,36	28,34	41,34
CV 2 (%)		15,07	19,1	11,61	24,45	39,89
Média Geral		0,2153	13,9979	11,2834	0,2772	0,0679

* Significativo a 5% pelo teste F.

Fonte: Do autor (2020).

Na Tabela 2 são apresentados os valores de diâmetro de caule das mudas de café em função das cultivares e dos estádios de desenvolvimento. Nota-se diferença significativa entre os diâmetros de caule das cultivares em todas as épocas avaliadas, à exceção das mudas com o 2º par de folhas verdadeiras. Valores diminutos foram observados para as cultivares Catuaí Amarelo IAC 62, Catucaí Amarelo 2-SL e MGS Paraíso 2 no decorrer das avaliações podem ter sido ocasionados em função de utilização de métodos destrutivos para a avaliação das plantas em cada estágio de desenvolvimento vegetativo.

No estágio de folhas cotiledonares, as mudas de Catucaí Amarelo 2-SL e de MGS Paraíso 2 apresentaram os maiores diâmetros de caule, enquanto as demais apresentaram menores valores e foram estatisticamente semelhantes. Por ocasião do 1º par de folhas verdadeiras, a cultivar Catuaí Amarelo IAC 62 se destacou das demais, apresentando diâmetro de caule superior. Na quarta época de avaliação (3º par de folhas verdadeiras) houve a formação de três grupos, sendo as cultivares Catuaí Amarelo 2 SL e MGS Paraíso 2 com os maiores diâmetros de caule e as cultivares Bourbon Amarelo IAC J10 e Arara com os menores valores, tendo as demais cultivares permanecido no grupo intermediário.

De acordo com Gomes e Paiva (2004) o melhor parâmetro a ser analisado para inferir a qualidade das mudas é o diâmetro de caule. Monteiro (2017) conclui que mudas com diâmetro de caule maior possuem maiores chances de sucesso no campo, pela resistência de sua parte aérea, por conseguinte, plantas com maior diâmetro de caule inicial podem apresentar menor suscetibilidade ao tombamento e maior capacidade de translocação de água e nutrientes.

Tabela 2 - Diâmetro de caule (mm) de oito cultivares de *Coffea arabica* L. produzidas na ‘Fazenda Samambaia’ – Campo das Vertentes de Minas Gerais nos diferentes estádios de desenvolvimento.

Cultivares	Folhas cotiledonares	1º par de folhas	2º par de folhas	3º par de folhas
Catuai Vermelho IAC 99	0,19bB	0,20bB	0,20aB	0,24bA
Catuai Amarelo 24/137	0,20bA	0,20bA	0,20aA	0,23bA
Bourbon Amarelo IAC J10	0,20bA	0,20bA	0,20aA	0,21cA
Catuai Amarelo IAC 62	0,20bB	0,27aA	0,20aB	0,27aA
Catiguá MG2	0,21bA	0,21bA	0,22aA	0,20aA
Catuai Amarelo 2-SL	0,25aA	0,19bB	0,21aB	0,23bA
Arara	0,21bA	0,20bA	0,20aA	0,20cA
MGS Paraíso 2	0,24aB	0,20bC	0,23aB	0,27aA

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

Fonte: Do autor (2020).

Na Tabela 3 são apresentados os valores médios para comprimento do sistema radicular das mudas das cultivares em estudo. Observa-se diferença significativa entre as cultivares para os quatro estádios avaliados, sendo que, com o passar do tempo, houve incremento nos valores de comprimento do sistema radicular.

No estádio de folhas cotiledonares a cultivar MGS Paraíso 2 apresentou maior comprimento do sistema radicular dentre as demais. Com o 1º par de folhas verdadeiras desenvolvidas, as cultivares que apresentaram maiores valores foram Arara e MGS Paraíso 2. Com dois pares de folhas, os maiores valores foram observados nas cultivares Bourbon Amarelo IAC J10, Catuaí Amarelo IAC 62, Catiguá MG2, Catucaí Amarelo 2-SL e Arara, sendo estatisticamente semelhantes. Com o 3º par de folhas totalmente expandidas, as cultivares Catuaí Vermelho IAC 99, Catucaí Amarelo 24/137, Catiguá MG2, Catuaí 2-SL e MGS Paraíso 2, apresentaram maiores valores para comprimento do sistema radicular e a cultivar Arara o menor valor dentre as demais. De maneira geral, a cultivar MGS Paraíso 2 obteve maior comprimento radicular nos estádios de desenvolvimento inicial. Mudas com sistema radicular bem desenvolvido apresentam-se mais vigorosas após o plantio no campo, por aumentar a área de exploração do solo para absorção de água e nutrientes. Este é um dos fatores que promove tolerância a períodos de déficit hídrico, comum em situação de plantio sequeiro (KERBAUY, 2004; PINHEIRO *et al.*, 2004), sendo que pode apresentar variação entre genótipos da mesma espécie (LYNCH, 1995).

Tabela 3 - Comprimento do sistema radicular (cm) de oito cultivares de *Coffea arabica* L. produzidas na 'Fazenda Samambaia' – Campo das Vertentes de Minas Gerais nos diferentes estádios de desenvolvimento.

Cultivares	Folhas cotiledonares	1º par de folhas	2º par de folhas	3º par de folhas
Catuai Vermelho IAC 99	8,13bC	14,89aB	14,10bB	19,65aA
Catuai Amarelo 24/137	5,30cC	13,43bB	14,39bB	21,95aA
Bourbon Amarelo IAC J10	6,87bC	13,70bB	15,55aB	18,57bA
Catuai Amarelo IAC 62	7,18bb	11,03bA	16,72aA	18,80bA
Catiguá MG2	4,45cC	12,08bB	16,03aB	21,18aA
Catuai Amarelo 2-SL	5,35cC	13,30bB	17,22aB	21,63aA
Arara	7,10bB	16,27aA	17,50aA	15,73cA
MGS Paraíso 2	11,59aB	14,44aB	12,66bB	21,15aA

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

Fonte: Do autor (2020).

Pela Tabela 4 verifica-se diferença entre as alturas de planta das diferentes cultivares apenas no estágio em que as mudas apresentavam o segundo par de folhas verdadeiras. O maior valor observado para a cultivar MGS Paraíso 2 (18,23 cm) possivelmente ocorreu em função do maior sistema radicular e diâmetro de caule (TABELA 3 e 2, respectivamente).

Tabela 4 - Altura da parte aérea (cm) de oito cultivares de Coffea arabica L. produzidas na ‘Fazenda Samambaia’ – Campo das Vertentes de Minas Gerais nos diferentes estádios de desenvolvimento.

Cultivares	Folhas cotiledonares	1º par de folhas	2º par de folhas	3º par de folhas
Catuai Vermelho IAC 99	4,25 aB	9,90 aA	12,80 cA	15,35 aA
Catuai Amarelo 24/137	4,18 aB	9,99 aA	13,39 bA	14,88 aA
Bourbon Amarelo IAC J10	5,4 aB	10,39 aA	14,23 bA	14,35 aA
Catuai Amarelo IAC 62	4,32 aB	9,03 aB	13,76 bA	14,80 aA
Catiguá MG2	4,74 aD	9,65 aC	12,45 bB	15,85 aA
Catuai Amarelo 2-SL	5,18 aB	10,04 aA	14,48 bA	13,25 aA
Arara	5,00 aC	11,53 aB	12,31 cB	21,07 aA
MGS Paraíso 2	7,89 aB	11,13 aB	18,23 aA	17,25 aA

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

Fonte: Do autor (2020)

Na Tabela 5 são apresentados os valores médios para matéria seca da parte aérea das cultivares. As diferenças no peso de matéria seca da parte aérea foram detectadas a partir do 1º par de folhas, onde as cultivares Catucaí Amarelo 24/137, Bourbon Amarelo IAC J10, Catiguá MG2, Catucaí Amarelo 2-SL, Arara e MGS Paraíso 2 apresentaram maiores valores. Com dois pares de folhas verdadeiras, as cultivares Catucaí amarelo IAC 62, Catucaí Amarelo 2-SL e MGS Paraíso 2 apresentaram maiores valores em relação aos demais. Já no estágio de 3º par de folhas, apenas a cultivar MGS Paraíso 2 apresentou maior peso da matéria seca da parte aérea. Entretanto, é interessante ressaltar, que a MGS Paraíso 2 sempre se manteve no grupo dos materiais com maiores pesos de matéria seca da parte aérea nos estádios avaliados.

De acordo com Engel (1989), a produção de matéria seca permite avaliar o crescimento de plantas em resposta à radiação solar incidente, em que a quantidade total acumulada se constitui no reflexo direto da produção fotossintética líquida somada à quantidade de nutrientes. A maior ou menor produção de fotoassimilados pode ser explicada pela diferença genética contida entre as cultivares avaliadas, uma vez que todas as plantas se encontravam sob a mesma condição para recepção da radiação incidente. Além disso, uma parte aérea bem desenvolvida contribui para uma maior área fotossinteticamente ativa, o que colabora para maior fixação de carbono e, conseqüentemente, maior acúmulo de biomassa (MELO *et al.*, 2003; BALIZA *et al.*, 2010).

Apesar das cultivares avaliadas não apresentarem diferença significativa no estágio de 3º par de folhas verdadeiras para o altura da parte aérea (TABELA 4), para o peso de matéria seca da parte aérea, somente a cultivar MGS Paraíso 2 destacou-se em relação às demais, o que pode indicar melhor desenvolvimento dessa cultivar para os parâmetros avaliados.

Tabela 5 - Matéria seca da parte aérea (kg) de oito cultivares de *Coffea arabica* L. produzidas na ‘Fazenda Samambaia’ Sul de Minas Gerais nos diferentes estádios de desenvolvimento.

– Cultivares	Folhas cotiledonares	1º par de folhas	2º par de folhas	3º par de folhas
Catuaí Vermelho IAC 99	0,052aC	0,034bC	0,311bB	0,594bA
Catuaí Amarelo 24/137	0,073aD	0,197aC	0,283bB	0,615bA
Bourbon Amarelo IAC J10	0,073aD	0,155aC	0,307bB	0,466cA
Catuaí Amarelo IAC 62	0,075aC	0,03bC	0,347aB	0,557bA
Catiguá MG2	0,072aD	0,145aC	0,275bB	0,578bA
Catuaí Amarelo 2-SL	0,074aD	0,155aC	0,340aB	0,553bA
Arara	0,059aD	0,226aC	0,301bB	0,609bA
MGS Paraíso 2	0,086aD	0,169aC	0,368aB	0,710aA

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

Fonte: Do autor (2020).

Em referência ao peso de matéria seca do sistema radicular (TABELA 6), apenas quando avaliadas no estágio de 3º par de folhas verdadeira foram detectadas diferenças significativas, sendo que a cultivar Bourbon Amarelo IAC J10 apresentou o menor peso dentre as demais. De maneira geral, o maior peso do sistema radicular para as cultivares avaliadas foi observado no estágio de três pares de folhas verdadeiras (3º par de folhas), provavelmente em função da maior área fotossinteticamente ativa, que implica em maior potencial de produção de fotoassimilados e consequente aumento do crescimento vegetativo. De acordo com Henrique *et al.* (2011), mudas vigorosas tendem a apresentar caule espesso e sistema radicular abundante de raízes absorventes. Segundo Almeida e Matiello (2018), a obtenção de mudas de café na fase de viveiro, com elevado desenvolvimento radicular é fator determinante para o satisfatório pegamento e crescimento das mudas no campo, relacionando-se a uma melhor eficiência no aproveitamento da água e dos nutrientes minerais do solo, conduzindo a uma maior tolerância a condições de deficiência hídrica, situação cada vez mais recorrente.

Tabela 6 - Matéria seca do sistema radicular (kg) de oito cultivares de Coffea arabica L. produzidas na ‘Fazenda Samambaia’ – Sul de Minas Gerais nos diferentes estádios de desenvolvimento.

Cultivares	Folhas cotiledonares	1º par de folhas	2º par de folhas	3º par de folhas
Catuai Vermelho IAC 99	0,015aB	0,034aB	0,058aA	0,161aA
Catuai Amarelo 24/137	0,011aD	0,043aC	0,076aB	0,164aA
Bourbon Amarelo IAC J10	0,016aC	0,0386aB	0,056aB	0,126bA
Catuai Amarelo IAC 62	0,012aC	0,017aC	0,073aB	0,160aA
Catiguá MG2	0,014aC	0,028aC	0,059aB	0,166aA
Catuai Amarelo 2-SL	0,011aC	0,028aC	0,066aB	0,154aA
Arara	0,013aC	0,054aC	0,065aB	0,156aA
MGS Paraíso 2	0,021aC	0,034aC	0,073aB	0,170aA

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

Fonte: Do autor (2020).

5 CONCLUSÕES

As cultivares de café apresentam diferentes potenciais de crescimento quando em fase de muda.

A cultivar MGS Paraíso 2 apresentou maior desenvolvimento para todas as características avaliadas, independente do estágio de avaliação, podendo ser caracterizada como a de maior vigor dentre as cultivares em estudo.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S. R.; MATIELLO, J. B. **Indução hormonal em mudas de café**. Disponível em: <http://fundacaoprocafe.com.br/downloads/Folha79InducaoHormonal.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2019.
- ASCANIO, E. C. E. **Biologia del cafe**. Caracas: Universidad Central de Venezuela, 1994. 308 p.
- BALIZA, D. P.; ÁVILA, F. W.; CARVALHO, J. G.; GUIMARÃES, R. J.; PASSOS, A. M. A.; PEREIRA, V. A. Crescimento e nutrição de mudas de cafeeiro influenciadas pela substituição do potássio pelo sódio. **Coffee Science**, v. 5, n. 3, p. 272-282, set./dez. 2010.
- BLISKA, F. M. de M.; MOURÃO, E. A. B.; JÚNIOR, P. C. A.; VEGRO, C. L. R.; PEREIRA, S.P.; GIOMO, G.S. **Dinâmica Fitotécnica e Socioeconômica da Cafeicultura Brasileira**. Informações Econômicas, SP, v. 39, n. 1, jan. 2009.
- CARMO, L. R. **Caracterização do Óleo de Café Verde e a Solubilidade**. Lavras: UFLA, 2019.
- CARVALHO, C. H. S. de *et al.* **Cultivares de café**. Brasília: EMBRAPA, 2007. 247 p.: il.
- CHI, T.Q; TUAN, N. D. A; LAN, N. N. **Coffee yearbook in 2008 & Outlook for 2009**. Ministry of Agriculture and Rural Development. Institute of Policy and Strategy for Agriculture and Rural Development, February, 20 p. (não publicado), 2009.
- CONSÓRCIO PESQUISA CAFÉ. **Arara**. Disponível em: <http://www.consorcioquisacafe.com.br/index.php/tecnologias/cultivares/776-arara>. Acesso em: 24 mar. 2020.
- CONSÓRCIO PESQUISA CAFÉ. **Bourbon Amarelo**. 2017. Disponível em <http://www.consorcioquisacafe.com.br/index.php/2016-05-27-17-05-35/494-bourbon-amarelo>. Acesso em: 20/ maio 2020.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira café: safra 2019: primeiro levantamento**. Brasília, DF, 2019. 62 p.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira café: safra 2020: primeiro levantamento**. Brasília, DF, 2020. 54 p.
- DELFIM NETO, A. **O problema do café no Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro do Café, 1973.
- ENGEL, V. L. **Influência do sombreamento sobre o crescimento de mudas de essências nativas, concentração de clorofila nas folhas e aspectos de anatomia**. 1989. 202 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, Piracicaba, SP, 1989.
- FAVARIN, J. L.; COSTA, J. D.; NOVEMBRE, A. D. C.; FAZUOLI, L. C.; FAVARIN, M. das G. G. V. Características da semente em relação ao seu potencial fisiológico e a qualidade de mudas de café (*Coffea arabica* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 25, n. 2, p. 13-19, 2003.

FERREIRA, G. F. P.; SOUZA, S.E. de.; BRITO, G de O. Desempenho Agronômico de Cultivares de Cafeeiro Arábica Resistentes à Ferrugem nas Condições Edafoclimáticas de Barra do Choça-BA. *In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL*, 2019, 10., **Anais [...]**, Vitória, 8 a 11 de outubro de 2019.

FERREIRA, P. H.S. **Comportamento Agronômico de Genótipos de Café Arábica Resistentes à Ferrugem em Viçosa/MG**. 2017. TCC. (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2017.

GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. **Viveiros Florestais: propagação sexuada**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2004. 43 p.

GUIMARÃES, P. T. G.; ANDRADE NETO, A. de; BELINI JÚNIOR, O.; ADÃO, W. A.; SILVA, E. M. da. Produção de mudas de cafeeiro em tubetes. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 19, n. 193, p. 98-108, 1998.

GUIMARÃES, R. *et al.* **Semiologia do cafeeiro**: sintomas de desordens nutricionais, fitossanitárias e fisiológicas. Lavras: UFLA, 2010. p. 169-215.

HENRIQUE, P. de C.; Alves, J.D.; DEUNER, S.; GOULART, P.de F. P.; LIVRAMENTO, D. E. do. Aspectos fisiológicos do desenvolvimento de mudas de café cultivadas sob telas de diferentes colorações. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 46, n. 5, p. 458-465, maio 2011.

ICO. International Coffee Organization. **Statistics 2010**. Historical Data. Disponível em: <http://www.ico.org>. Acesso em: 07 abr. 2020.

Statistics 2020. Historical Data. Disponível em: <http://www.ico.org>. Acesso em: 07 abr. 2020.

KERBAUY, G. B. **Fisiologia Vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2004. 452 p.

LYNCH, L. Root architecture and plant productivity. **Plant Physiology**, v.109, p.7-13, 1995.

MELO, B. **Estudos sobre produção de mudas de cafeeiro (Coffea arabica L.) em tubetes**: tipos de fertilização e diferentes substratos na produção de mudas de cafeeiro (Coffea arabica L.) em tubetes. 1999. 119 p. Tese (Doutorado em fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 1999.

MELO, B.; MENDES, A. N. G.; GUIMARAES, P. T. G.; DIAS, F. P. Substratos, Fontes e Doses de P₂O₅ na produção de mudas de cafeeiro (Coffea arabica L.) em tubetes. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 19, n. 2, p. 35-44, 2003.

MONTEIRO, R. S. **Crescimento inicial de mudas de café arábica em função de doses de fósforo**. Areia, Pernambuco, 2017. TCC. (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, 2017.

OLIVEIRA, P. M. A. et al. Enrichment of diterpenes in green coffee oil using supercritical fluid extraction—Characterization and comparison with green coffee oil from pressing. **The Journal of Supercritical Fluids**, v. 95, p. 137-145, 2014.

- OLIVEIRA, I. P.; OLIVEIRA, L. C., MOURA, C. S. F. T. de. Cultivo do café: fases do desenvolvimento e algumas técnicas de manejo. **Revista Faculdade Montes Belos**, v. 5, n. 4, agosto 2012.
- OSÓRIO, B. J.; CASTILHO, Z. J. Influencia del tamaño de la semilla en el crecimiento de las plantulas de café. **Cenicafé**, Chinchina, v. 20, n. 1, p. 29-39, 1969.
- PINHEIRO, H. A.; DaMATTA, F. M.; A. R. M; FONTES, E. P. B.; LOUREIRO, M. E. Drought tolerance in relation to protection against oxidative stress in clones of *Coffea canephora* subjected to long-term drought. **Plant Science**, v. 167, n. 6, p. 1307-1311, 2004.
- SOUZA, B. E. D. S. **Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de café (*Coffea arabica* L.) pelo teste de condutividade elétrica**. 2016. TCC (Graduação em Agronomia). Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2016.
- NISHIJIMA, M.; SALES, M, S, M.; POSTALI, F, A, S. **Análise de Concorrência no Mercado Mundial de Café Verde**. RESR, Piracicaba,SP, v. 50, n. 1, p.69-82, jan./mar. 2012.
- TAFFAREL, L. A. **Análise de investimentos**: Desenvolvimento de um plano de negócios no segmento de cafés. TCC (Graduação em agronomia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006. 76 p.