



GIOVANI BELUTTI VOLTOLINI

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE *Coffea*
arabica L. NA REGIÃO DO CERRADO MINEIRO**

**LAVRAS - MG
2023**

GIOVANI BELUTTI VOLTOLINI

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE *Coffea arabica* L. NA
REGIÃO DO CERRADO MINEIRO**

Tese 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 Doutor.

Dr. Gladyston Rodrigues Carvalho
Orientador

Dr. João Paulo Felicori Carvalho
Coorientador

**LAVRAS - MG
2023**

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

Voltolini, Giovani Belutti.

Desempenho agrônômico de cultivares de *Coffea arabica* L. na região do Cerrado Mineiro/ Giovani Belutti Voltolini. - 2023.
114 p. : il.

Orientador(a): Gladyston Rodrigues Carvalho.

Coorientador(a): João Paulo Felicori Carvalho

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Lavras, 2023.

Bibliografia.

1. *Coffea arabica* L.. 2. Cultivares. 3. Cerrado Mineiro. I. Carvalho, Gladyston Rodrigues. II. Carvalho, João Paulo Felicori. III. Título.

GIOVANI BELUTTI VOLTOLINI

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE *Coffea arabica* L. NA
REGIÃO DO CERRADO MINEIRO**

**AGRONOMIC PERFORMANCE OF COFFEA CULTIVARS *Coffea arabica* L. IN
CERRADO MINEIRO REGION**

Tese 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 Doutor.

APROVADA em 27 de fevereiro de 2023.

Dr. André Dominghetti Ferreira
Dr. Rubens José Guimarães
Dr. Tiago Teruel Rezende
Dr. Francislei Vitti Raposo

EMBRAPA CAFÉ
UFLA
UFLA
EPAMIG

Dr. Gladyston Rodrigues Carvalho
Orientador

Dr. João Paulo Felicori Carvalho
Coorientador

**LAVRAS - MG
2023**

*A Deus, Nossa Senhora Aparecida e Santos Reis, pela sabedoria e discernimento em todas as
decisões*
DEDICO.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sempre me apresentar o caminho e sabedoria nas tomadas de decisões.

Aos meus pais, Aparecido e Leanira, minha esposa Amanda, minhas irmãs Tatiane e Viviane, e toda minha família, pelo apoio incondicional.

À Universidade Federal de Lavras, especialmente, ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, pelo suporte no ensino e pesquisa.

Ao orientador Gladyston Rodrigues Carvalho, pela orientação, conselhos e por me mostrar uma visão diferente de atuação profissional, que tanto contribuiu para os frutos agora colhidos.

Ao colega Francislei Vitti Raposo, que desde nosso contato inicial, não mediu esforços para que esse trabalho fosse finalizado da melhor forma possível.

Ao time EPAMIG por todo apoio à condução desse trabalho, em especial ao André Dominghetti, Vinícius Andrade e Diego Vilela, e aos pesquisadores César Botelho, Antônio Alves “Tônico” e Antônio Carlos “Baião”.

A Federação dos Cafeicultores do Cerrado, na pessoa do Juliano Tarabal, pela parceria na condução desse grandioso projeto.

A todos os colaboradores do Campo Experimental da EPAMIG em Patrocínio (CEPC), em especial ao Jaime, Ronaldo, José Geraldo e ao “Nezinho” por direcionarem o caminho nas atividades executadas.

A todos os produtores e colaboradores das 22 fazendas contempladas no projeto, por todo apoio e dedicação nesses 6 anos de trabalhos em conjunto. Em especial ao Fabiano “In memoriam” da Fazenda São João que nos deixou precocemente.

Ao CNPq pela concessão da bolsa de estudos para auxílio na condução do projeto.

A CAPES, FAPEMIG, ao INCT-CAFÉ e ao Consórcio Pesquisa Café pelo apoio ao projeto.

A todos que contribuíram para a construção deste trabalho.

MUITO OBRIGADO!

RESUMO

Os programas de melhoramento genético vêm evoluindo de forma rápida, com lançamento de novas cultivares. Ademais, estas geralmente são desenvolvidas e avaliadas quanto à adaptabilidade e estabilidade do desempenho agrônômico, em focando diversas características de interesse com posicionamentos regionalizados. Assim, objetivou-se avaliar o desempenho agrônômico de cultivares de café desenvolvidas no programa de melhoramento genético da EPAMIG, na região do Cerrado Mineiro. O experimento foi conduzido em áreas de propriedade de cafeicultores, na região do Cerrado Mineiro, no período de outubro de 2016 a outubro de 2022, em 22 locais. Dentre esses, 11 são áreas sob cultivo sequeiro e 11 irrigadas, distribuídos nas diversas microrregiões da região do Cerrado Mineiro, nas cidades de Patrocínio, Monte Carmelo, Araguari, Varjão de Minas, Coromandel, Carmo do Paranaíba, Rio Paranaíba, Ibiá e Campos Altos. Em cada local, as cultivares foram dispostas separadamente, com 366 plantas por parcela. Cada cultivar ocupou uma área entre 650-850 m², em espaçamentos variando de 3,50-4,00 m entrelinhas e 0,50-0,65 m entre plantas totalizando um estande de 4386 plantas ha⁻¹ até 5714 plantas ha⁻¹. Por se tratar de ambientes de produção em grandes polos cafeeiros, a sistematização das cultivares foi realizada de modo aleatório, em faixas de cultivo. Foram testadas 12 cultivares já registradas no Registro Nacional de Cultivares (RNC), sendo duas delas consideradas como padrão para comparação de produtividade (cultivar Catuaí Vermelho IAC 144), e de qualidade (cultivar Bourbon Amarelo IAC J10), avaliadas no quadriênio 2019/2022. Dentre as cultivares avaliadas, as mais aptas para a região do cerrado mineiro são: MGS Paraíso 2, MGS EPAMIG 1194 e MGS Ametista. A cultivar MGS Paraíso 2, além de ser a cultivar mais adaptada e produtiva para a região do cerrado mineiro, possui melhor densidade e rendimento, e foi ainda a que propiciou melhor qualidade sensorial dentre os genótipos testados.

Palavras-chave: Seleção de cultivares. Adaptação de cultivares. Produtividade. Qualidade Sensorial

ABSTRACT

Genetic improvement programs have evolved rapidly, with the launch of new cultivars. Furthermore, they are commonly developed and evaluated for adaptability and stability of agronomic performance, focusing on several characteristics of interest with regionalized placement. Therefore, the objective of this research was to evaluate the agronomic performance of coffee cultivars developed in the EPAMIG genetic improvement program, in the Cerrado Mineiro region. The experiment was conducted in areas owned by coffee growers, in the Cerrado Mineiro region, from October 2016 to October 2022, in 22 locations. Among them, 11 are areas under rainfed cultivation and 11 are irrigated, distributed in the various Cerrado Mineiro microregions, in the cities of Patrocínio, Monte Carmelo, Araguari, Varjão de Minas, Coromandel, Carmo do Paranaíba, Rio Paranaíba, Ibiá and Campos Altos. In each location, cultivars were arranged separately, with 366 plants per plot. Each cultivar occupied an area between 650-850 m², spaced from 3.50 to 4.00 m between rows and from 0.50 to 0.65 m between plants, totaling a stand of 4386 plants ha⁻¹ to 5714 plants ha⁻¹. As these are production environments in large coffee growing centers, cultivars were randomly systematized, in crop strips. Twelve cultivars already registered in the National Registry of Cultivars (*Registro Nacional de Cultivares*, RNC) were tested, two of which were considered as a standard for comparing yield (Catuaí Vermelho IAC 144) and quality (Bourbon Amarelo IAC J10), evaluated in the four-year period (2019/2022). Among the evaluated cultivars, the most suitable for the Cerrado of Minas Gerais are: MGS Paraíso 2, MGS EPAMIG 1194 and MGS Ametista. In addition to being the most adapted and productive cultivar for the Cerrado of Minas Gerais, 'MGS Paraíso 2' has the best density and yield and was also the one that provided the best sensory quality among the tested genotypes.

Keywords: Cultivar Selection. Cultivar Adaptation. Yield. Sensory Quality.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Desempenho de 12 cultivares para a produtividade de café beneficiado (sc.ha-1) no período de 2019 a 2022 no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.....	34
Figura 2 – Desempenho de 12 cultivares para a qualidade sensorial (notas) no período de 2019 a 2022 no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.	37
Figura 3 – Comparativo do desempenho de 12 cultivares em diferentes manejos de irrigação, para a produtividade de café beneficiado no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.	47
Figura 4 – Comparativo do desempenho de 12 cultivares em diferentes manejos de irrigação, para a qualidade de bebida de café beneficiado no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.	49
Figura 5 – Comparativo do desempenho de 12 cultivares em diferentes manejos de irrigação, para o rendimento (l/sc) no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.....	49
Figura 6 – Comparativo do desempenho de 12 cultivares em diferentes manejos de irrigação, para a porcentagem de grãos retido na peneira 17 no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.	50
Figura 7 – Desempenho de 12 cultivares em diferentes faixas de altitudes, para a produtividade de café beneficiado (sc.ha-1), no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.	53
Figura 8 – Desempenho de 12 cultivares em diferentes faixas de altitudes, para a qualidade de bebida (notas), no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.....	54
Figura 9 – Desempenho de 12 cultivares em diferentes faixas de altitudes, para o rendimento (L/sc), no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.....	55
Figura 10 – Desempenho de 12 cultivares em diferentes faixas de altitudes, para o caráter porcentagem de grãos retido na peneira 17 (%), no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.	56
Figura 11 – Desempenho de 12 cultivares em diferentes faixas de altitudes, na ausência de irrigação, para a produtividade de café beneficiado (sc.ha-1), no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.....	59
Figura 12 – Desempenho de 12 cultivares em diferentes faixas de altitudes, na presença de irrigação, para a produtividade de café beneficiado (sc.ha-1), no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.....	59
Figura 13 – Desempenho de 12 cultivares em diferentes faixas de altitudes, na ausência de irrigação, para a qualidade de bebida, no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.	60
Figura 14 – Desempenho de 12 cultivares em diferentes faixas de altitudes, na presença de irrigação, para a qualidade de bebida, no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.	60
Figura 15 – Desempenho de 12 cultivares em diferentes faixas de altitudes, na ausência de irrigação, para o rendimento de café, no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.	61
Figura 16 – Desempenho de 12 cultivares em diferentes faixas de altitudes, na presença de irrigação, para o rendimento de café, no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.	61

Figura 17 – Desempenho de 12 cultivares em diferentes faixas de altitudes, na ausência de irrigação, para a porcentagem de grãos retidos na peneira 17 (%), no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.	62
Figura 18 – Desempenho de 12 cultivares em diferentes faixas de altitudes, na presença de irrigação, para a porcentagem de grãos retidos na peneira 17 (%), no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.	62
Figura 19 – Valores médios do desempenho de 12 cultivares e coeficiente de determinação em diferentes extratos de produção, para a produtividade de café beneficiado (sc.ha-1) no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.	65
Figura 20 – Comparativo do desempenho produtivo (superioridade ou inferioridade) de 11 cultivares (tabela 21) em relação ao Catuaí Vermelho IAC 144, para a variável produtividade de café beneficiado nos diferentes extratos durante o período de 2019 à 2022 em 22 locais do Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.	68
Figura 21 – Comparativo do desempenho produtivo (superioridade ou inferioridade) de 11 cultivares (tabela 21) em relação ao Catuaí Vermelho IAC 144, para a variável qualidade da bebida nos diferentes extratos durante o período de 2019 à 2022 em 22 locais do Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.	69
Figura 22 – Comparativo do desempenho produtivo (superioridade ou inferioridade) de 11 cultivares em relação ao Catuaí Vermelho IAC 144, para a variável rendimento de café nos diferentes extratos durante o período de 2019 à 2022 em 22 locais do Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.	70
Figura 23 – Comparativo do desempenho produtivo (superioridade ou inferioridade) de 11 cultivares em relação ao Catuaí Vermelho IAC 144, para a variável peneira 17+ (%) nos diferentes extratos durante o período de 2019 à 2022 em 22 locais do Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.	71

AENXO C

Figura 1C – Valores médios da produtividade de café beneficiado e coeficiente de determinação em diferentes faixas de altitudes, obtidos da avaliação de 12 cultivares no período de 2019 a 2020 no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.	87
Figura 2C – Valores médios da qualidade de bebida de café e coeficiente de determinação em diferentes faixas de altitudes, obtidos da avaliação de 12 cultivares no período de 2019 a 2020 no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.	87
Figura 3C – Valores médios do rendimento de café e coeficiente de determinação em diferentes faixas de altitudes, obtidos da avaliação de 12 cultivares no período de 2019 a 2020 no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023. 88	
Figura 4C – Valores médios da porcentagem de grãos de café retido na peneira 17 e coeficiente de determinação em diferentes faixas de altitudes, obtidos da avaliação de 12 cultivares no período de 2019 a 2020 no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.	88

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Descrição dos locais onde foram conduzidos os ensaios com as cultivares de café no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.	28
Tabela 2 –	Descrição das cultivares utilizadas nos ensaios no Cerrado Mineiro, com suas principais características. UFLA, Lavras, MG, 2023.	30
Tabela 3 –	Resumo dos principais dados climáticos das safras componentes do projeto. UFLA, Lavras, MG, 2023.	31
Tabela 4 –	Valores médios para a variável produtividade de café beneficiado (Prod) nas diferentes safras agrícolas durante o período de 2021 à 2022 em 22 locais do Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.	34
Tabela 5 –	Valores médios para a qualidade da bebida de café (Qual) nas diferentes safras agrícolas durante o período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.	36
Tabela 6 –	Valores médios para as variáveis produtividade de café beneficiado (Prod), qualidade da bebida (Qual) e rendimento (Rend) nas diferentes cultivares avaliados durante o período de 2019 à 2020 em 22 locais do Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.	38
Tabela 7 –	Valores médios para a produtividade de café beneficiado (Prod), qualidade da bebida (Qual) e rendimento (Rend) nas diferentes cultivares avaliados durante o período de 2021 à 2022 em 22 locais do Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.	39
Tabela 8 –	Valores médios para as porcentagens de grãos nas peneiras 17 (Pen+17), 16 (Pen+16) e 11 (Pen11M) nas diferentes cultivares avaliados durante o período de 2019 à 2020 em 22 locais do Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.	40
Tabela 9 –	Valores médios para as porcentagens de grãos nas peneiras 17 (Pen+17), 16 (Pen+16) e 11 (Pen11M) nas diferentes cultivares avaliados durante o período de 2021 à 2022 em 22 locais do Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.	41
Tabela 10 –	Resumo das análises de variâncias para a produtividade (Prod), qualidade da bebida (Qual) e rendimento (Rend) nas diferentes safras agrícolas durante o período de 2019 à 2022 em diferentes locais do Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.	42
Tabela 11 –	Resumo das análises de variâncias para as porcentagens de grãos nas peneiras 17 (Pen+17), 16 (Pen+16) e 11R (Pen11M) moca nas diferentes safras agrícolas durante o período de 2019 à 2022 em diferentes locais do Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.	42
Tabela 12 –	Valores médios da produtividade de café beneficiado (Prod), qualidade da bebida (Qual) e rendimento (Rend) nas diferentes cultivares avaliados durante o período de 2019 à 2022 em 22 locais do Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.	43
Tabela 13 –	Valores médios para a qualidade da bebida de café (Qual) nas diferentes safras agrícolas durante o período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.	44
Tabela 14 –	Valores médios para a variável densidade de grãos de café (Dens) na safra 2020, em 17 locais no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.	45

Tabela 15 – Resumo das análises de variâncias para a produtividade (Prod), qualidade da bebida (Qual), rendimento (Rend), porcentagens de grãos nas peneiras 17 (Pen+17), 16 (Pen+16) e 11 (Pen11M) nas diferentes cultivares avaliados em diferentes manejos de irrigação no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.	46
Tabela 16 – Valores médios para a produtividade (Prod), qualidade da bebida (Qual), rendimento (Rend), porcentagens de grãos na peneira 17 (Pen+17) nas diferentes cultivares avaliados em diferentes manejos de irrigação no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.	48
Tabela 17 – Resumo das análises de variâncias para a produtividade (Prod), qualidade da bebida (Qual), rendimento (Rend), porcentagens de grãos nas peneiras 17 (Pen+17), 16 (Pen+16) e 11 (Pen11M) nas diferentes cultivares avaliados em diferentes altitudes no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.....	51
Tabela 18 – Valores médios para a produtividade de café beneficiado (sc.ha ⁻¹) de 12 cultivares de Coffea arabica em diferentes altitudes no Cerrado Mineiro no período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.	51
Tabela 19 – Valores médios para a qualidade da bebida de café (notas) de 12 cultivares de Coffea arabica em diferentes altitudes no Cerrado Mineiro no período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.	54
Tabela 20 – Valores médios para o rendimento (L/sc) de 12 cultivares de Coffea arabica em diferentes altitudes no Cerrado Mineiro no período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.	55
Tabela 21 – Valores médios para a porcentagem de grãos retido na peneira 17 (%) de 12 cultivares de Coffea arabica em diferentes altitudes no Cerrado Mineiro no período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.	56
Tabela 22 – Resumo das análises de variância e dos valores médios da produtividade (Prod), qualidade da bebida (Qual), rendimento (Rend), porcentagens de grãos nas peneiras 17 (Pen+17), 16 (Pen+16) e 11 (Pen11M) em função dos dois manejos de irrigação (presença ou ausência) e das diferentes faixas de altitudes nas diferentes cultivares avaliadas no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023	58
Tabela 23 – Extratos de produtividade da cultivar Catuaí Vermelho IAC 144. UFLA, Lavras, MG, 2023.	63
Tabela 24 – Resumo das análises de variâncias para produtividade (Prod), qualidade da bebida (Qual), rendimento (Rend), porcentagens de grãos retidos nas peneiras 17 (Pen+17), 16 (Pen+16) e 11 (Pen11M) mensuradas em doze cultivares em diferentes extratos de produtividade (EP) no Cerrado Mineiro tendo referência de produtividade à cultivar Catuaí Vermelho IAC 144. UFLA, Lavras, MG, 2023.	64
Tabela 25 – Valores médios para a variável produtividade de café beneficiado (sc.ha ⁻¹) nos diferentes extratos de produtividade durante o período de 2019 à 2022 em 22 locais do Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.	66
Tabela 26 – Valores médios para a variável qualidade da bebida (notas) nos diferentes extratos de produtividade durante o período de 2019 à 2022 em 22 locais do Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.	68
Tabela 27 – Valores médios para a variável rendimento de café (L/sc) nos diferentes extratos de produtividade durante o período de 2019 à 2022 em 22 locais do Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.	69

Tabela 28 – Valores médios para a variável peneira 17+ (%) nos diferentes extratos de produtividade durante o período de 2019 à 2022 em 22 locais do Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.	70
--	----

ANEXO A

Tabela 1A –Resumo da análise de variância para a característica produtividade de café beneficiado (Prod) nas diferentes safras agrícolas durante o período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.....	78
Tabela 2A – Resumo da análise de variância para a qualidade da bebida de café (Qual) nas diferentes safras agrícolas durante o período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.	78
Tabela 3A – Resumo da análise de variância para o rendimento de café beneficiado (Rend) nas diferentes safras agrícolas durante o período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.	78
Tabela 4A – Valores médios para a variável rendimento de café beneficiado (Rend) nas diferentes safras agrícolas durante o período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.....	79
Tabela 5A – Resumo da análise de variância para a porcentagem de grãos retidos na peneira 17 (Pen+17) nas diferentes safras agrícolas durante o período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.....	79
Tabela 6A – Valores médios para a porcentagem de grãos retidos na peneira 17 (Pen+17) nas diferentes safras agrícolas durante o período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.	80
Tabela 7A – Resumo da análise de variância para a porcentagem de grãos retidos na peneira 16 (Pen+16) nas diferentes safras agrícolas durante o período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.....	80
Tabela 8A – Valores médios para a porcentagem de grãos retidos na peneira 16 (Pen+16) nas diferentes safras agrícolas durante o período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.	81
Tabela 9A – Resumo da análise de variância para a porcentagem de grãos retidos na peneira 11M (Pen11) nas diferentes safras agrícolas durante o período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.....	81
Tabela 10A –Valores médios para a porcentagem de grãos retidos na peneira 11M (Pen11 %) nas diferentes safras agrícolas durante o período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.	82
Tabela 11A –Resumo da análise de variância para a porcentagem de grãos retidos na peneira 10M (Pen10 %) nas diferentes safras agrícolas durante o período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.	82
Tabela 12A –Valores médios para a porcentagem de grãos retidos na peneira 10M (Pen10 %) nas diferentes safras agrícolas durante o período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.	83
Tabela 13A –Resumo da análise de variância para a densidade de grãos (Dens) na safra 2020. Avaliada em 17 locais no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.	83

ANEXO B

Tabela 1B –Resumo da análise de variância bial para as características: produtividade de café beneficiado (Prod), qualidade da bebida (Qual) e rendimento (Rend) nas diferentes cultivares avaliados durante o período
--

	de 2019 à 2020 em 22 locais do Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.....	84
Tabela 2B –	Resumo da análise de variância bienal para as características relacionadas as porcentagens de grãos retido nas peneiras 17 (Pen+17), 16 (Pen+16) e 11 (Pen11M) nas diferentes cultivares avaliados durante o período de 2019 à 2020 em 22 locais do Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.....	84
Tabela 3B –	Resumo da análise de variância bienal para as características: produtividade de café beneficiado (Prod), qualidade da bebida (Qual) e rendimento (Rend) as diferentes cultivares avaliados durante o período de 2021 à 2022 em 22 locais do Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.....	85
Tabela 4B –	Resumo da análise de variância bienal para as características relacionadas as porcentagens de grãos retido nas peneiras 17 (Pen+17), 16 (Pen+16) e 11 (Pen11M) nas diferentes cultivares avaliados durante o período de 2021 à 2022 em 22 locais do Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.....	85
Tabela 5B –	Resumo das análises de variâncias quadrienal para as características produtividade (Prod), qualidade da bebida (Qual) e rendimento (Rend) nas diferentes safras agrícolas durante o período de 2019 à 2022 em diferentes locais do Cerrado Mineiro UFLA, Lavras, MG, 2023.	86

ANEXO D

Tabela 1D –	Valores médios para a produtividade de café beneficiado (sc.ha-1) de 12 cultivares de Coffea arabica em diferentes altitudes na ausência de irrigação no Cerrado Mineiro no período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.....	89
Tabela 2D –	Valores médios para a produtividade de café beneficiado (sc.ha-1) de 12 cultivares de Coffea arabica em diferentes altitudes na presença de irrigação no Cerrado Mineiro no período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.....	89
Tabela 3D –	Valores médios para a qualidade de bebida (notas) de 12 cultivares de Coffea arabica em diferentes altitudes na ausência de irrigação no Cerrado Mineiro no período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.	90
Tabela 4D –	Valores médios para a qualidade de bebida (notas) de 12 cultivares de Coffea arabica em diferentes altitudes na presença de irrigação no Cerrado Mineiro no período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.	90
Tabela 5D –	Valores médios para o rendimento de café (L/sc) de 12 cultivares de Coffea arabica em diferentes altitudes na ausência de irrigação no Cerrado Mineiro no período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.	91
Tabela 6D –	Valores médios para o rendimento de café (L/sc), de 12 cultivares de Coffea arabica em diferentes altitudes na presença de irrigação no Cerrado Mineiro no período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.	91
Tabela 7D –	Valores médios para a porcentagem de grãos de café retido na peneira 17 (%) de 12 cultivares de Coffea arabica em diferentes altitudes na	

	ausência de irrigação no Cerrado Mineiro no período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.	92
Tabela 8D –	Valores médios para a porcentagem de grãos de café retido na peneira 17 (%) de 12 cultivares de Coffea arabica em diferentes altitudes na presença de irrigação no Cerrado Mineiro no período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.	92

ANEXO E

Tabela 1E –	Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 01. Lavras - Minas Gerais, 2023.	93
Tabela 2E –	Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 02. Lavras - Minas Gerais, 2023.	94
Tabela 3E –	Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 03. Lavras - Minas Gerais, 2023.	95
Tabela 4E –	Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 04. Lavras - Minas Gerais, 2023.	96
Tabela 5E –	Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 05. Lavras - Minas Gerais, 2023.	97
Tabela 6E –	Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 06. Lavras - Minas Gerais, 2023.	98
Tabela 7E –	Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 07. Lavras - Minas Gerais, 2023.	99
Tabela 8E –	Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 08. Lavras - Minas Gerais, 2023.	100
Tabela 9E –	Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 09. Lavras - Minas Gerais, 2023.	101
Tabela 10E –	Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 10. Lavras - Minas Gerais, 2023.	102

Tabela 11E – Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 11. Lavras - Minas Gerais, 2023.	103
Tabela 12E – Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 12. Lavras - Minas Gerais, 2023.	104
Tabela 13E – Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 13. Lavras - Minas Gerais, 2023.	105
Tabela 14E – Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 14. Lavras - Minas Gerais, 2023.	106
Tabela 15E – Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 15. Lavras - Minas Gerais, 2023.	107
Tabela 16E – Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 16. Lavras - Minas Gerais, 2023.	108
Tabela 17E – Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 17. Lavras - Minas Gerais, 2023.	109
Tabela 18E – Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 18. Lavras - Minas Gerais, 2023.	110
Tabela 19E – Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 19. Lavras - Minas Gerais, 2023.	111
Tabela 20E – Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 20. Lavras - Minas Gerais, 2023.	112
Tabela 21E – Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 21. Lavras - Minas Gerais, 2023.	113
Tabela 22E – Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 22. Lavras - Minas Gerais, 2023.	114

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	17
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
2.1	Características dos cafeeiros e do cultivo de café no Brasil.....	18
2.2	A região do Cerrado Mineiro.....	19
2.3	Melhoramento Genético no Café.....	21
2.4	Interação Genótipos x Ambientes.....	24
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	26
3.1	Caracterização das áreas experimentais.....	26
3.2	Instalação e condução do experimento.....	26
3.3	Delineamento experimental e tratamentos.....	29
3.4	Características avaliadas.....	31
3.5	Análise estatística.....	32
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
4.1	Desempenho de cultivares em dois sistemas de manejo de condução.....	45
4.2	Desempenho de cultivares em quatro faixas de altitudes.....	50
4.3	Desempenho de cultivares de <i>Coffea arabica</i> L. em dois sistemas de manejo de condução distribuídos em quatro faixas de altitudes.....	57
4.4	Desempenho de cultivares de <i>Coffea arabica</i> L. em cinco extratos de manejo tecnológico.....	63
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	71
6	CONCLUSÕES.....	72
	REFERÊNCIAS.....	73
	ANEXO A.....	78
	ANEXO B.....	84
	ANEXO C.....	87
	ANEXO D.....	89
	ANEXO E.....	93

1 INTRODUÇÃO

A crescente demanda, tanto por qualidade, quanto por quantidade de cafés no mundo faz com que, cada vez mais, seja buscado o aprimoramento dos sistemas de cultivo, visando atender esta demanda do mercado (INTERNATIONAL COFFEE ORGANIZATION - ICO, 2017). Destaca-se a grande importância do café no mundo, visto que os componentes da cadeia produtiva dessa cultura impactam grandemente na economia dos países produtores, assim como na vida das pessoas envolvidas neste processo produtivo (ICO, 2017).

O Brasil é o maior produtor e exportador mundial de café, sendo responsável por 30% de toda a comercialização deste grão, além de ser o segundo maior mercado consumidor, atrás apenas dos Estados Unidos. O café apresenta grande importância para o cenário mundial, destacando-se como importante “commodity” agrícola, além de ser considerado também a segunda bebida com maior consumo no mundo (REIS; CUNHA, 2010), considerando que a primeira seria a água.

Em cafeeiros, diversos são os fatores que interferem na produtividade e qualidade dos frutos de café, como a nutrição, as relações hídricas na planta, as características do solo e os genótipos utilizados.

Segundo dados do projeto EDUCAMPO, vinculado ao SEBRAE, o custo médio de implantação de uma lavoura cafeeira, desde o preparo da área, até a primeira colheita, aos 30 meses após o plantio, é de aproximadamente R\$ 35.000,00 para o cultivo sequeiro, e acréscimo de R\$20.000,00 quando inserindo o custo para instalação de um projeto de irrigação, ou seja, um investimento somado de R\$ 55.000,00 aproximadamente (EDUCAMPO, 2022).

A cafeicultura envolve muitos riscos e demanda grande profissionalismo e critérios para cada tomada de decisão envolvida no processo. A escolha da cultivar é uma das principais decisões, pois será explorada comercialmente por pelo menos 12 safras, até que entre em processo de renovação.

Os programas de melhoramento genético vêm evoluindo de forma rápida, com lançamento de novas cultivares, as quais trazem consigo informações referentes à adaptabilidade e estabilidade do desempenho agrônomico, e de outras características de interesse.

Posteriormente ao lançamento, é necessário sobretudo, a busca pelo melhor posicionamento das cultivares para cada local. Diversos trabalhos em unidades demonstrativas são cada vez mais realizados, para que o direcionamento seja feito otimizando o efeito da

interação genótipos x ambientes, ou seja, para melhor explorar as condições específicas de cada local.

Assim, objetivou-se avaliar o desempenho agrônômico de cultivares de café desenvolvidas pelo programa de melhoramento genético da Epamig na região do Cerrado Mineiro.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Características dos cafeeiros e do cultivo de café no Brasil

Os cafeeiros pertencem ao reino Plantae, divisão Magnoliophyta, classe Magnoliopsida, ordem Gentianales, família Rubiaceae e gênero *Coffea*. As espécies do gênero *Coffea* são compostas por dois subgêneros: *Coffea* e *Baracoffea*. O subgênero *Coffea* agrupa 103 espécies (DAVIS et al., 2006), que são distribuídas de acordo com a ocorrência geográfica em 3 seções: *Mascarocoffea*, *Mozambicoffea* e *Eucoffea* (CHEVALIER, 1942). Segundo Anthony et al. (2001), todas as cultivares conhecidas de *C. arabica* são derivadas de apenas duas formas botânicas: Típica e Bourbon; sendo assim, uma espécie de base genética muito estreita.

A espécie *Coffea arabica* L. é nativa das florestas da Etiópia, com habitat em sub-bosques e temperaturas amenas entre 18°C e 20°C. Caracteriza-se por possuir metabolismo fisiológico tipo C3 e porte arbustivo (CAMARGO; PEREIRA, 1994). Foi inserida no Brasil no de 1727, e a partir deste marco, foi amplamente difundida em todas as regiões do país. Desde sua inserção, foi responsável direto da criação de milhares de empregos e ainda hoje é reconhecida como uma das culturas que mais impactam nas relações socioeconômicas do país, gerando empregos diretos e indiretos em toda a sua cadeia produtiva, além de grande contribuição para o PIB (produto interno bruto) do agronegócio em função do elevado valor atrelado a esta cultura (GUIMARÃES, MENDES E SOUSA, 2002; TAKANO, CABRERA e CALDARELLI, 2020).

No Brasil, são cultivados cafeeiros da espécie *Coffea arabica* L. e *Coffea canephora* P., sendo que, a primeira amplamente difundida nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Bahia e Paraná, e a segunda na região Norte, e principalmente no estado do Espírito Santo e na região Norte. Aproximadamente 60% de todo o café produzido no Brasil é da espécie *Coffea arabica* L. enquanto os outros 40% são da espécie *Coffea canephora* P. Essas duas espécies se

diferenciam quanto ao preço, qualidade da bebida, teores de compostos constituintes, além de aspectos morfológicos e agronômicos das plantas (GUIMARÃES; MENDES; SOUZA, 2002).

A produtividade média brasileira, para a safra de 2022, foi de 27,7 sacas por hectare, com produção superior a 50 milhões de sacas de café de 60 kg beneficiadas (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB, 2023). Para a safra 2022/2023, espera-se um aumento na produção e também da produtividade do parque cafeeiro nacional, com estimativa de 54,94 milhões de sacas de 60 kg de café beneficiado, com produtividade em torno de 28,9 sacas por hectare (CONAB, 2023). Ressalta-se que fatores como a severa geada ocorrida na segunda quinzena do mês de julho de 2021 afetou drasticamente a produtividade das lavouras no ano de 2022, que seria o ano de maior safra devido à bienalidade positiva, o que ocasionou baixa oscilação na produção e produtividade comparativamente entre as safras 2021/2022 e 2022/2023 (CONAB, 2023).

Observa-se grande variação da produtividade no parque cafeeiro nacional em função das distintas características entre as diversas regiões de cultivo no país, afetando diretamente a média nacional. Algumas regiões apresentam maiores índices de produtividade, como o cerrado mineiro, com médias acima de 35 sacas por hectare, e outras regiões com menores níveis tecnológicos, que implicam em menores produtividades, abaixo de 25 sacas por hectare (CONAB, 2023).

Salienta-se que, a variação de produtividade pode estar relacionada também com a adaptação dos materiais genéticos utilizados nos ambientes de cultivo, pois apesar da predominância das cultivares dos grupos Catuaí e Mundo Novo nas regiões do Brasil, a resposta nos diferentes locais tende a ser intensificadas (BOTELHO et al., 2010). Assim, a busca por materiais genéticos mais adaptados às diferentes regiões de cultivo do país assume grande importância para a busca do aperfeiçoamento do sistema produtivo e consequentemente para melhoria das produtividades do parque cafeeiro nacional.

2.2 A região do Cerrado Mineiro

No Cerrado Mineiro, encontra-se uma das experiências mais bem sucedidas de arranjo produtivo territorial rural do Brasil. Organizado pelos cafeicultores, por meio de suas associações de produtores municipais, obteve em 2005, o reconhecimento da Indicação Geográfica do produto, permitindo a “Denominação de Origem do Café do Cerrado”. Ao analisar o caso do Café do Cerrado em Minas Gerais, toma-se como hipótese que o sucesso desta atividade está ligado ao arranjo produtivo territorial rural bastante institucionalizado, cuja

inserção nos mercados nacional e global é cada vez mais expressiva, e foi favorecida pela maior competitividade conferida pela “Denominação de Origem do café” (ORTEGA; JESUS, 2011).

A região do Cerrado Mineiro possui uma temperatura média de 18°C a 23°C, uma altitude de produção cafeeira de 800 a 1.300 metros acima do nível do mar e um índice pluviométrico médio de 1600 milímetros anuais, com baixa umidade relativa do ar no período da colheita. Somadas às características do relevo, essas são condições bastante favoráveis ao cultivo do café. Segundo a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER, 2009), a região era composta por 158.954 hectares de café plantados, distribuídos por 55 municípios, com produção superior à 4 milhões de sacas de 60 Kg no ano de 2008. Assim, concentrando 14,94% da área plantada e 18,47% da produção do estado, com uma produtividade média de 27,44 sacas por hectare, enquanto a média estadual era de 22,20 sacas em 2009 (EMATER, 2009). Atualmente, segundo a Federação dos Cafeicultores do Cerrado a região conta com 234 mil hectares cultivados com café, sendo 85 mil desses utilizando a irrigação, 102 mil certificados e rastreados, contemplando mais de 4500 produtores.

De acordo com Ortega e Jesus (2011) o café foi introduzido de maneira intensa na região com a política de modernização da cafeicultura brasileira, iniciada em 1969, depois de forte geada no norte do Paraná e oeste de São Paulo. Com o objetivo de erradicar os cafeeiros com baixa produtividade e cultivados em regiões sujeitas a geadas, foi implementado o “Plano de Renovação e Revigoração dos Cafezais (PRRC)”, conhecido pelo lema “Renovar para Salvar”. Com o PRRC, o Cerrado Mineiro tornou-se a região prioritária de incentivo à cafeicultura nacional.

Até os anos 1970, a produção de café no Cerrado Mineiro destinava-se, basicamente, ao consumo próprio. Mas, com os resultados obtidos (ampliação da área plantada, uso de tecnologias modernas, elevada produção, produtividade e melhoria da qualidade), o café passou a ser dirigido essencialmente para a exportação (ORTEGA E JESUS, 2011).

Atualmente, a cafeicultura do cerrado é caracterizada por ser uma das mais tecnificadas do país, com foco em um modelo de cafeicultura totalmente empresarial, composta por grandes polos de produção e pesquisa acerca da cultura cafeeira. Neste sentido, ressalta-se como maiores investimentos na região o uso de máquinas e equipamentos em quase todas as atividades demandadas, e em consequência disto, uma redução na demanda de mão de obra não especializada para manutenção das lavouras e realização dos manejos. Por outro lado, cresce a demanda por profissionais ligados as áreas de sensoriamento remoto e agricultura de precisão (SILVA; ALVES, 2013).

Pesquisas relacionadas a adaptação e estabilidade de cultivares (PEREIRA et al., 2019b), eficiência de colheita (SANTINATO et al., 2015), busca e obtenção de materiais genéticos correlacionados com a maior qualidade sensorial dos grãos de café (PEREIRA et al., 2019a), tolerância a estresses bióticos e abióticos (ROCHA et al., 2014), manejo da irrigação (SOARES et al., 2005) e também a busca por novas cultivares, são as principais linhas de pesquisa desenvolvidas na região visando melhorias nos processos de cultivo.

Atualmente, segundo a CONAB (2023), a região do cerrado Mineiro se subdivide em três macrorregiões, sendo Triângulo, Alto Paranaíba e Noroeste, com área plantada acima de 250 mil hectares, e produção média de 6 milhões de sacas de café, representando cerca de 22% da produção do estado de Minas Gerais e cerca de 12% da produção nacional. Ainda, a produtividade média da região do cerrado mineiro esperada para 2022/2023 é de 35,4 sacas por hectare, ou seja, 19% maior que a produtividade média nacional esperada, que é de 28,9 sacas por hectare.

Aliado a isto, quando associado a utilização de técnicas com a irrigação, as produtividades podem ser ainda maiores, como relatado por Busato et al. (2015), em que cultivos de cafeeiros irrigados obtiveram médias superiores a 50 sacas por hectare na região do cerrado mineiro.

O café no Cerrado, é caracterizado, também, por apresentar alta qualidade, devido a vários fatores, mas principalmente às condições climáticas favoráveis, principalmente na época da colheita, quando o clima é mais seco, com baixa umidade do ar, evitando riscos de fermentação dos frutos nas plantas e/ou após a colheita, com os devidos cuidados dos cafeicultores. Além disto, o manejo da irrigação pode favorecer floradas uniformes e, conseqüentemente, maturação mais uniforme (FERNANDES, et al., 2012).

A cafeicultura no Cerrado brasileiro é uma das mais tecnologicamente desenvolvidas do mundo, pois alia altas produtividades à excelente qualidade do café produzido. Esta superioridade é alcançada devido ao clima favorável, mecanização em, praticamente, todas as etapas de produção, irrigação e modernas práticas fitossanitárias, culturais e nutricionais (SANTINATO, et al. 2008; REZENDE, et al. 2011; FERNANDES, et al. 2012).

2.3 Melhoramento Genético no Café

O Melhoramento Genético do Cafeeiro é dinâmico, por natureza, sendo que a interferência humana em seu processo natural tem procurado, por tentativas mais diversas, obter novas cultivares mais produtivas, resistentes ou tolerantes a doenças e pragas, adaptáveis a

diferentes condições de ambiente (PEREIRA; NETTO, 1981). Para se fazer melhoramento genético é preciso existir variabilidade de genótipos, sendo que, características ambientais e a interação entre ambos podem gerar fenótipos bem diferentes.

Neste sentido, a história do melhoramento do cafeeiro no Brasil divide-se em duas fases bem distintas. A primeira vai desde a introdução do café no país em 1727 até o início da década de 1930, período em que o melhoramento era realizado de forma considerada empírica. A segunda fase começou nessa data e se prolonga até os dias de hoje, sem interrupções ao longo desses mais de noventa anos. A partir dessa fase, todas as etapas do programa de melhoramento passaram a ser realizadas com base em metodologias científicas. Foi justamente nessa segunda fase que os maiores ganhos foram obtidos, tanto em produtividade como também para outras características de interesse (MENDES et al., 2008).

Na primeira fase, as plantas que foram introduzidas no Brasil por Francisco de Melo Palheta em 1727, vindas da Guiana Francesa, foram originárias de uma única planta existente no Jardim Botânico de Amsterdã, Holanda. Essas plantas eram da espécie *C. arabica*, mais tarde denominadas de “Típica”. Do estado do Pará, as sementes se disseminaram pelo território nacional, iniciando pelo estado do Maranhão, e posteriormente Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais e Paraná (MENDES et al., 2008).

Esta cultivar foi também denominada de café “Comum”, “Nacional”, “Brasil”, “Crioulo”, descrita em 1913 como *C. arabica* L. var. *typica*. Posteriormente, mutações nessa cultivar deram origem a outras duas cultivares: o Amarelo de Botucatu e Maragogipe, encontradas no início da década de 1870. A cultivar Amarelo de Botucatu (*C. arabica* L. var. *amarela*), encontrada em Botucatu - SP, foi a primeira mutação da variedade Típica no Brasil e possui grãos de coloração amarelada, que deu origem ao seu nome. A cultivar Maragogipe, que recebeu este nome por ter sido encontrada em Maragogipe – BA apresenta uma mutação dominante, possuindo porte, folhas, flores, frutos e sementes bem maiores que os da cultivar que lhe deu origem, motivo que fez esta se espalhar por todo o país (CARVALHO, 2008).

Em 1859, o governo brasileiro, visando aumentar a produtividade das lavouras cafeeiras, introduziu a cultivar Bourbon Vermelho (*C. arabica* L. var. *bourbon*), trazidas da Ilha de Reunião e considerada de alta produtividade (MENDES et al., 2008).

A cultivar Bourbon Amarelo (*C. arabica* L. var. *forma xanthocarpa*), foi encontrada em Pederneiras-SP e acredita-se que surgiu de uma hibridação natural da cultivar Bourbon Vermelho com a Amarelo de Botucatu. Esta cultivar foi selecionada, estudando progênes em várias localidades, o que resultou em alguns materiais que se destacaram pela produtividade (MENDES et al., 2008).

A cultivar Sumatra, introduzida em 1896, foi trazida da ilha de Sumatra, atual Indonésia. Esta cultivar apresentava produtividade mais elevada que a Típica e um porte maior, e é considerada uma linhagem desta cultivar. A Caturra (*C. arabica* L. var. caturra), foi originada de uma mutação do Bourbon Vermelho e possui porte reduzido e alta capacidade produtiva, sendo muito utilizada pelos programas de melhoramento do Instituto Agrônomo de Campinas para transferência de características de porte baixo para outras cultivares. Vários outros materiais foram introduzidos no Brasil, visando a ampliação da base genética dos cafeeiros, inclusive materiais que não despertaram interesse comercial, como Murta, Polysperma, Laurina e Mokka (MENDES et al., 2008).

No início da década de 1930, foi implantado o plano geral de melhoramento genético do cafeeiro pela Seção de Genética do Instituto Agrônomo de Campinas-IAC. Este programa objetivou a obtenção de plantas mais produtivas, vigorosas e com um produto de boa qualidade, resistência de pragas e doenças, tamanho de planta, uniformidade de maturação de frutos e componentes químicos das sementes (cafeína, trigonelina, ácidos clorogênicos, açúcares e sólidos solúveis) (CARVALHO, 1985). Em 1933, no meio de uma grave crise econômica e quando o café excedente era empilhado e queimado, a Seção de Genética do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) dava início a um complexo programa de investigações sobre o cafeeiro (CARVALHO, 1985). A partir desta etapa, se dá a segunda fase do programa de melhoramento genético em cafeeiros no país, amparada em metodologias científicas, e assim, deixando a fase de melhoramento empírico.

As análises genéticas iniciadas em 1933, primeiramente tiveram o objetivo de estudar a herança de algumas características nas variedades comerciais de *Coffea arabica*, bem como sua provável origem. Em seguida passou a dar ênfase aos estudos de herança de características de interesse agrônomo como o porte, arquitetura, desenvolvimento e produção das plantas (GUIMARÃES; MENDES; SOUZA, 2002).

Houve o surgimento de cultivares como a Mundo Novo, originária por hibridação natural entre cultivares Sumatra e Bourbon Vermelho, a Catuaí em 1972, oriunda de hibridação artificial entre a cultivar Mundo Novo e Caturra Amarelo. Com isso, conseguiu-se um salto em produtividade, sendo que as cultivares melhoradas tinham uma produtividade cerca de 295% superior à cultivar Típica (GUIMARÃES; MENDES; SOUZA, 2002).

Na década de 60, o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) realizou um cruzamento entre Catuaí e Mundo Novo, objetivando recuperar alelos de importância da cultivar Mundo Novo e diversificar as características da cultivar Catuaí, além de selecionar formas mais vigorosas, produtivas, precoces e uniformes, quanto à maturação dos frutos. No início da

década de 1970, com a introdução desse material em Minas Gerais, pelo Sistema Estadual de Pesquisa Agropecuária (EPAMIG/UFLA/UFV), novos retrocruzamentos foram realizados e as seleções intensificadas (PEDRO et al., 2011).

Atualmente, o programa de melhoramento do cafeeiro no Brasil apresenta, além do objetivo principal, que é o aumento da produtividade, outros pontos importantes, como a obtenção de cultivares com boa qualidade de bebida, adaptadas às condições ambientais e resistentes às principais doenças e pragas (MENDES; GUIMARÃES, 1998).

2.4 Interação Genótipos x Ambientes

A avaliação de genótipos promissores em vários ambientes é a etapa final de um programa de melhoramento genético de cafeeiros, tendo por objetivo a obtenção de novas cultivares que possam ser recomendadas aos cafeicultores. Porém, a não coincidência de algumas características importantes, tais como a produtividade, nos vários locais, constitui-se como um fator importante nos programas de melhoramento. Essa não coincidência é conhecida como Interação Genótipos por Ambientes (PELÚZIO et al., 2008).

Neste sentido, esta interação dificulta a classificação dos genótipos, impedindo que a mesma média obtida para um determinado ambiente possa ser utilizada em outros. As variações ambientais que contribuem para as interações com os genótipos podem ser agrupadas nas categorias previsíveis e imprevisíveis (VENCOVSKY; BARRIGA, 1992).

Na primeira categoria incluem-se todos os fatores permanentes do ambiente, como as características gerais de clima e solo, outras que flutuam de uma maneira sistemática, como o comprimento do dia, grau de insolação, além daquelas controladas pelo homem, como as práticas agrônômicas em geral. Na categoria imprevisíveis podem-se citar a distribuição de chuva, as oscilações de temperatura, o ataque de pragas e doenças, dentre outras (VENCOVSKY; BARRIGA, 1992).

A interação só pode ser identificada a partir de uma tabela de dupla entrada, isto é, são necessários experimentos, onde pelo menos dois genótipos são avaliados, repetidos em pelo menos dois ambientes. Procedem-se então a uma análise conjunta dos dados e verifica-se a presença ou ausência da interação, dependendo se ela for significativa ou não (ROSSE, 1999).

O fato da interação se mostrar significativa, não obrigatoriamente se deve à diferença na adaptabilidade dos genótipos. Outros fatores podem estar relacionados, como, por exemplo, a falta de ajuste dos dados ao modelo estatístico adotado (CHAVES et al., 1989). Ao contrário, a interação também pode se mostrar não significativa devido ao desajuste dos dados ao modelo

estatístico (ZOBEL et al., 1988). Em função da tabela de dupla entrada, pode ocorrer ausência de interação, interação simples e interação complexa.

Assim, a existência da interação está associada a dois fatores: o primeiro, denominado parte simples, é proporcionado pela diferença de variabilidade entre genótipos nos ambientes, e o segundo, denominado parte complexa, pela falta de correlação entre os genótipos. Quando é atribuída ao segundo fator, a interação proporciona dificuldades no melhoramento, pois indica a inconsistência da superioridade do genótipo com relação à variação ambiental, isto é, há genótipos com melhor desempenho em um ambiente, mas não em outros, tornando mais difícil selecioná-los e ou recomendá-los (CRUZ; CASTOLDI, 1991). A presença da interação complexa quase sempre indica a existência de genótipos adaptados a ambientes específicos e geralmente não associados com alto potencial produtivo (RAMALHO et al., 1993).

Considerando um número maior de genótipos e de ambientes, existem inúmeras possibilidades de interações, sendo que em somente uma delas um único genótipo será o melhor em todos os ambientes (ALLARD; BRADSHAW, 1964). Existem algumas opções para minimizar o efeito da interação. A primeira é identificar genótipos específicos para cada ambiente, sendo de difícil e dispendiosa execução; a segunda opção seria realizar zoneamento ecológico, ou seja, estratificar uma região em outras menores de modo que os genótipos dentro de cada microrregião não interajam significativamente com os ambientes; a terceira e a mais utilizada seria identificar genótipos de ampla estabilidade e adaptabilidade (ROSSE, 1999; CRUZ; CASTOLDI, 1991).

É importante avaliar a magnitude das interações do tipo genótipos x locais, genótipos x anos ou mesmo outras. Esse conhecimento orienta o planejamento e estratégias de melhoramento, na recomendação de cultivares, além de ser determinante na questão da estabilidade fenotípica das cultivares, para uma dada região. A vantagem de haver interação manifestando-se seria a possibilidade de capitalizá-la, selecionando ou recomendando genótipos em função do seu grau de adaptação aos ambientes. Quanto mais avançado o programa de melhoramento de uma espécie, mais se capitalizam as interações (VENCOVSKY; BARRIGA, 1992).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização das áreas experimentais

Os experimentos foram conduzidos em áreas de cafeicultores, na região do Cerrado Mineiro, no período de outubro de 2016 a outubro de 2022. As características como altitude, município, sistema de cultivo entre outros dados gerais serão descritas a frente, individualizadas de acordo com cada uma das 22 áreas que foram utilizadas.

Dentre as áreas de cultivo utilizadas, 11 são áreas de sequeiro e 11 irrigadas (10 por gotejamento e 1 por pivô central). Esses locais foram distribuídos nas diversas microrregiões da região do cerrado mineiro, nas cidades de Patrocínio, Monte Carmelo, Araguari, Varjão de Minas, Coromandel, Carmo do Paranaíba, Rio Paranaíba, Ibiá e Campos Altos (Tabela 1).

3.2 Instalação e condução do experimento

As sementes foram colhidas na safra 2015/2016 e encaminhadas para cada produtor selecionado. De acordo com a disponibilidade de cada qual, as mudas foram formadas na fazenda ou em viveiristas próximos ao local de plantio. Os plantios foram realizados no final do ano de 2016 e início de 2017, com prévia correção do solo, realização de fosfatagem e gessagem quando necessário. Todos os preparos e correções foram feitos de acordo com o critério de recomendação do produtor/engenheiro agrônomo responsável de cada área.

As especificidades de cada sistema de irrigação foram determinadas de acordo com as características de cada local, ou seja, da lâmina bruta disponível, do déficit hídrico histórico acumulado de cada local anualmente e da disponibilidade de cada tipo de sistema de irrigação.

Em cada local, as cultivares foram dispostas separadamente, com 366 plantas por parcela. Cada cultivar ocupou uma área entre 650-850 m², em espaçamentos variando de 3,50-4,00 m entrelinhas e 0,50-0,65 m entre plantas totalizando um estande de 4386 plantas ha⁻¹ até 5714 plantas ha⁻¹. Os tratos culturais posteriores foram seguidos conforme manejo padrão realizado em cada propriedade.

Justifica-se a opção pela realização de manejos das próprias propriedades em função do elevado nível tecnológico empregado em cada fazenda, e visando melhor compreensão do desempenho das cultivares nas diversas condições possíveis. Ressalta-se que, dentre todas as cultivares testadas, quatro delas são suscetíveis à ferrugem do cafeeiro, e para isolar esse fator,

anualmente foram feitas aplicações direcionadas ao manejo dessa doença com aplicações via solo e via folha.

Tabela 1 – Descrição dos locais onde foram conduzidos os ensaios com as cultivares de café no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.

Local	Município	Altitude	Coordenadas	Condução
1	Patrocínio-MG	884	19° 14' 04.82" S 46° 59' 18.02" O	Irrigado por gotejamento
2	Patrocínio-MG	987	18° 59' 36.20" S 46° 59' 13.70" O	Sequeiro
3	Campos Altos-MG	1009	19° 39' 13.08" S 46° 18' 20.47" O	Sequeiro
4	Varjão de Minas-MG	997	18° 24' 54.88" S 46° 02' 46.26" O	Irrigado por gotejamento
5	Monte Carmelo-MG	1049	18° 56' 09.64" S 47° 22' 35.59" O	Irrigado por gotejamento
6	Patrocínio-MG	877	18° 59' 43.40" S 47° 03' 16.15" O	Sequeiro
7	Monte Carmelo-MG	1012	18° 54' 40.79" S 47° 27' 24.68" O	Irrigado por Pivô
8	Rio Paranaíba-MG	1143	19° 14' 43.25" S 46° 30' 00.48" O	Sequeiro
9	Patrocínio-MG	928	19° 01' 09.99" S 47° 02' 00.48" O	Irrigado por gotejamento
10	Rio Paranaíba-MG	1093	19° 04' 08.08" S 46° 14' 54.22" O	Sequeiro
11	Coromandel-MG	1184	18° 39' 07.50" S 46° 50' 48.26" O	Sequeiro
12	Ibiá-MG	1164	19° 27' 31.90" S 46° 18' 23.16" O	Sequeiro
13	Araguari-MG	924	18° 39' 24.30" S 47° 59' 51.60" O	Irrigado por gotejamento
14	Carmo do Paranaíba-MG	1133	19° 02' 07.81" S 46° 13' 27.88" O	Sequeiro
15	Ibiá-MG	940	19° 24' 39.63" S 46° 43' 53.94" O	Sequeiro
16	Patrocínio-MG	937	18° 55' 46.51" S 47° 02' 06.32" O	Irrigado por gotejamento
17	Coromandel-MG	1116	18° 35' 22.64" S 46° 54' 06.53" O	Irrigado por gotejamento
18	Monte Carmelo-MG	986	18° 50' 36.18" S 47° 35' 36.17" O	Irrigado por gotejamento
19	Campos Altos-MG	1009	19° 41' 48.47" S 46° 17' 14.35" O	Sequeiro
20	Patrocínio-MG	904	18° 51' 09.01" S 47° 02' 09.36" O	Irrigado por gotejamento
21	Patrocínio-MG	1250	18° 56' 25.86" S 46° 50' 52.72" O	Sequeiro
22	Monte Carmelo-MG	881	18° 44' 59.84" S 47° 29' 48.85" O	Irrigado por gotejamento

Fonte: Do autor (2023).

3.3 Delineamento experimental e tratamentos

Por se tratar de ambientes de produção em grandes polos cafeeiros, a sistematização das cultivares foi realizada de modo aleatório, sem a presença de repetições, em faixas de cultivo. Entretanto, por se tratar de uma grande região de produção de café, foram escolhidos os ambientes mais representativos em cada um dos 22 locais utilizados, e a partir daí, foi feita uma estratificação das faixas para avaliar a variação entre-dentro das faixas e de cada local.

Foram testadas 12 cultivares já registradas no Registro Nacional de Cultivares (RNC). Duas cultivares foram utilizadas como padrões, sendo a cultivar Catuaí Vermelho IAC 144 padrão de produtividade, e a cultivar Bourbon Amarelo IAC J10 de qualidade. As demais cultivares foram escolhidas em função de características específicas de cada uma, visando o estabelecimento de ferramentas direcionadoras à recomendação e posicionamento de novas cultivares para cada microrregião da região do cerrado mineiro (Tabela 2). Exceto as cultivares 1, 2 e 12 que pertencem ao Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), todas as demais são originadas no programa de melhoramento da EPAMIG.

Tabela 2 – Descrição das cultivares utilizadas nos ensaios no Cerrado Mineiro, com suas principais características. UFLA, Lavras, MG, 2023.

N.	Cultivar	Origem	Porte	Fruto	Peneira	Maturação	Ferrugem	M. exigua	Bebida
1	Catuaí Vermelho IAC 144	Caturra Amarelo IAC 476-11 e Mundo Novo IAC 374-19	Baixo	Vermelho	Médio	Média	Suscetível	Suscetível	Regular
2	Bourbon Amarelo IAC J10	Amarelo de Botucatu e Bourbon Vermelho	Alto	Amarelo	Médio	Precoce	Suscetível	Suscetível	Diferenciada
3	Topázio MG 1190	Catuaí Amarelo e Mundo Novo	Baixo	Amarelo	Pequeno	Média	Suscetível	Suscetível	Regular
4	EPAMIG 1194	Catuaí Amarelo e Mundo Novo	Baixo	Vermelho	Grande	Média	Suscetível	Suscetível	Regular
5	Catiguá MG 2	Catuaí Amarelo IAC 86 e Híbrido de Timor UFV 440-10	Baixo	Vermelho	Pequeno	Tardia	Resistente	Suscetível	Diferenciada
6	MGS Catiguá 3	Catuaí Amarelo IAC 86 e Híbrido de Timor UFV 440-10	Baixo	Vermelho	Médio	Média	Resistente	Resistente	Regular
7	MGS Ametista	Catuaí Amarelo IAC 86 e Híbrido de Timor UFV 446-08	Baixo	Vermelho	Médio	Tardia	Resistente	Suscetível	Regular
8	Pau Brasil MG 1	Catuaí Vermelho IAC 141 e Híbrido de Timor UFV 442-34	Baixo	Vermelho	Médio	Média	Resistente	Suscetível	Diferenciada
9	MGS Paraíso 2	Catuaí Amarelo IAC 30 e Híbrido de Timor UFV 445-46	Baixo	Amarelo	Médio	Média	Resistente	Suscetível	Diferenciada
10	MGS Aranãs	Catimor UFV 1603-215 e Icatu IAC H3851-2	Baixo	Vermelho	Grande	Tardia	Resistente	Resistente	Regular
11	Sarchimor MG 8840	Villa Sarchi e Híbrido de Timor CIFC 832/2	Baixo	Vermelho	Grande	Média	Resistente	Suscetível	Regular
12	IAC 125 RN	Villa Sarchi e Híbrido de Timor CIFC 832/2	Baixo	Vermelho	Grande	Precoce	Resistente	Resistente	Regular

Fonte: Do autor (2023).

Além da fonte de variação (FV) “Cultivares”, composta pelos 12 materiais, utilizou-se também os locais (22 áreas experimentais) e por fim as safras colhidas (parcelas subdivididas no tempo), com 4 níveis dentro da FV.

3.4 Características avaliadas

As mensurações das características avaliadas foram realizadas anualmente. Os dados climáticos foram monitorados, por meio das estações meteorológicas automáticas, instaladas próximas à cada área experimental, obtendo todos os dados climáticos. Por se tratar de diversas e distintas áreas, será apresentado um resumo das principais características climáticas em cada um dos anos com produção das lavouras (Tabela 33).

Tabela 3 – Resumo dos principais dados climáticos das safras componentes do projeto. UFLA, Lavras, MG, 2023.

Safras	Temp. média (°C)	Pluviosidade (mm)	Danos Climáticos
2017/2018	21,22	1452	Nenhum
2018/2019	21,18	1813	Nenhum
2019/2020	21,49	1396	Nenhum
2020/2021	20,37	1241	Seca
2021/2022	20,06	1568	Geada

Fonte: Do autor (2023).

Ao final do ano agrícola, realizou-se a colheita de cada parcela do experimento, tomando como referência 10 plantas por cultivar, sempre as mesmas plantas em cada ano agrícola, destas foram quantificados os litros de café por parcela, para posterior cálculo de produtividade.

Após a realização da colheita, foram separados 12 litros de café cereja, com maturidade fisiológica completa, com coloração vermelha ou amarela padrão e ausência de frutos verdes. Os frutos colhidos e separados em cada parcela foram secos separadamente, em peneiras próprias para secagem, seguindo as especificações propostas por Borém (2008), por meio da secagem pelo método em dobras de camadas (Figura 2). Para estas respectivas amostras, após a secagem e posterior período de repouso de 60 dias, procedeu-se a avaliação sensorial, seguindo as especificações de Lingle (2011), pelo protocolo padrão SCA (*Specialty Coffee Association*). Por meio desta avaliação, obteve-se os resultados para nota final e avaliação quantitativa realizada por 3 provadores Q-Graders.

Com o restante do café colhido em cada parcela, procedeu-se a separação de 3 litros de café, constituídos de frutos em todos os estágios de maturação, padronizado de acordo com o

dia da colheita para secagem e posterior aferição do rendimento, direcionada ao cálculo da produtividade por hectare (calculado em função do volume colhido por planta e da densidade populacional) e também as análises físicas, relacionadas à granulometria e densidade dos grãos.

Quanto às análises físicas, foi empregada a metodologia COB, por meio da Instrução Normativa N° 08 de 2003, classificando os grãos de café de acordo o tamanho, utilizando as peneiras de crivo 17 e 16 de grãos chatos e 11 e 10 de grãos do tipo moca. A densidade aparente do café verde pós beneficiamento foi determinada pelo método de queda livre (SERRANO; CASTRILLÓN, 2002).

Por fim, enfatiza-se que os resultados a serem apresentados nesse trabalho contemplam 4 safras avaliando as características produtivas das cultivares, sendo as safras 2018/2019, 2019/2020, 2020/2021 e 2021/2022, nos 22 locais de cultivo.

3.5 Análise estatística

Para a realização das análises de variância foi utilizado o proc GLM, do programa SAS, em função do desbalanço dos dados e das fontes de variações. Inicialmente foram realizadas as análises individuais e na sequência as análises bienais e quadrienais nestas considerando o modelo de parcelas subdivididas no tempo. Os modelos foram testados com aplicação do teste F, a 1% e 5% de probabilidade. Posteriormente foram realizados os testes de médias para todas as características mensuradas: produtividade, qualidade, rendimento, densidade, porcentagens de tamanho dos grãos (peneiras), quando necessário. As características foram comparadas pelo teste de Duncan (DUNCAN, 1955) ao nível de 5% de probabilidade, com os desdobramentos para cada nível da fonte de variação analisada.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo das análises de variâncias individuais, anuais e bienais para todas as características mensuradas, assim como os valores médios obtidos se encontram nos Anexos A, B, C, D e E. Ao se observar as variáveis analisadas em cada uma das safras, houve diferenças significativas entre as cultivares em todas as safras para todas as características, à exceção de porcentagem de grãos retidos na peneira 11 da safra 2019 (Anexo A).

Em relação a precisão experimental avaliada pelo coeficiente de variação (CV), foi bastante coerente ao se comparar as diferentes safras, com uma variação mínima dentro de algumas das características analisadas, como é o caso da qualidade da bebida. No caso da

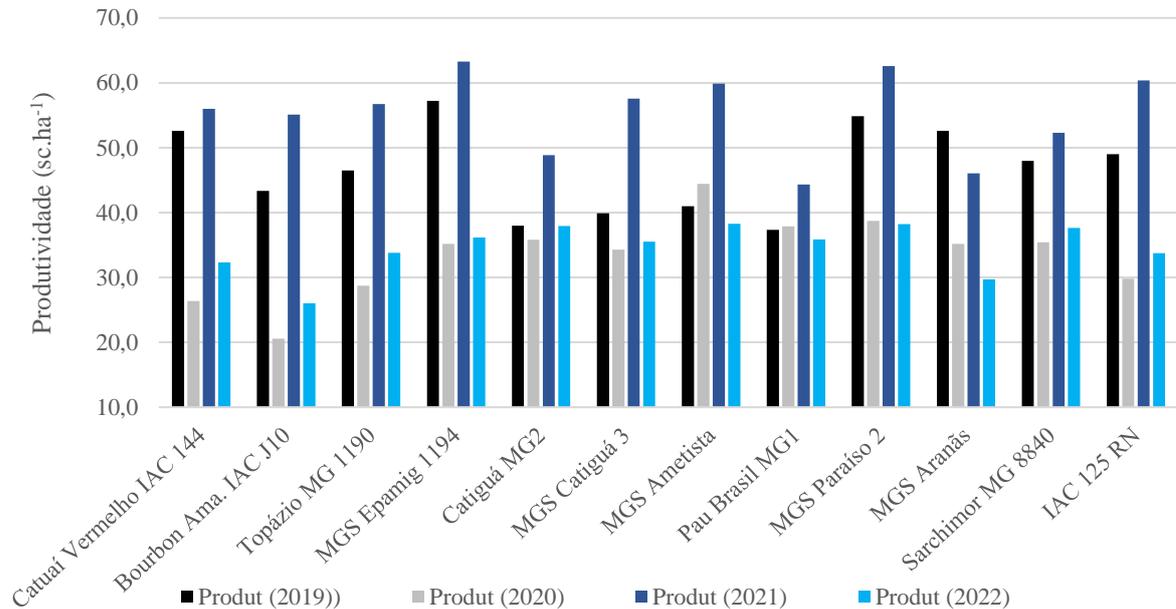
produtividade, que é altamente influenciada pelo ambiente, o CV variou de 33,7% na safra 2022 a 23,8% na safra 2019 (Anexo A). A maior distinção observada na safra 2022, entre os diferentes locais avaliados, provavelmente foi resultado das adversidades climáticas durante a safra. As variações entre os diferentes locais refletem diretamente nos valores do CV de forma a aumentá-lo ou não. Como foi observado no caso da característica qualidade da bebida que variou de 1,2 a 1,8 nas safras 2022 e 2019, respectivamente (Anexo A) Provavelmente, a menor amplitude dos CV para a qualidade sensorial seja resultado da longa experiência e percepção dos avaliadores que atribuíram as notas às bebidas, além do fato de se ter avaliado em 20 locais na safra 2019 e 13 locais na safra 2022. Com este grande número de locais avaliados e a alta precisão experimental obtida, foi possível a diferenciação das cultivares de uma forma bastante clara, evidenciando o potencial do cultivar MGS Paraíso 2 para qualidade de bebida (Anexo A). Ressalta-se que, ao longo dos anos de condução do projeto, alguns cafeicultores não coletaram as amostras para avaliação da qualidade sensorial.

Ainda em relação a precisão experimental, as demais variáveis respostas foram bastante coerentes com as observadas na literatura, onde os maiores CV neste trabalho foram na porcentagem de grãos retidos nas peneiras 10 (31,5) e 11 (41,5) na safra 2019, sendo esses valores mais altos comparando com os anos agrícolas que se seguiram, em função desta variação observada na precisão experimental não foi possível detectar diferenças significativas entre as cultivares ao nível de 1% de probabilidade, somente ao nível de 5%.

Na Figura 01 e Tabela 04 são apresentadas as médias da produtividade de café beneficiado ($sc.ha^{-1}$) nas diferentes safras agrícolas durante o período de 2021 à 2022 em 22 locais do Cerrado Mineiro. Ao se analisar isoladamente cada uma das safras, foi possível entender o impacto dos efeitos da bienalidade de produção, assim como a dinâmica de evolução das produtividades (Figura 01). Apesar de lavouras novas geralmente não apresentarem bienalidade nas produtividades obtidas (PEREIRA et al., 2011), na região do cerrado mineiro o índice de aderência tecnológica impacta de modo significativo nos cafeeiros, com altas produtividades nas primeiras safras, e conseqüentemente antecipando a bienalidade em função da grande força de dreno dos frutos (RENA; MAESTRI, 1985).

No entanto, outro fator que contribui para que nas primeiras safras o efeito da bienalidade seja amenizado, ou seja, as plantas têm maior vigor em resposta aos manejos mais tecnificados, favorecendo o balanço fisiológico da planta que, por conseqüência, asseguram o suprimento da demanda dos frutos mantendo elevado crescimento vegetativo (MAZZAFERA; GUERREIRO FILHO, 1991).

Figura 1 – Desempenho de 12 cultivares para a produtividade de café beneficiado (sc.ha⁻¹) no período de 2019 a 2022 no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.



Fonte: Do autor (2023).

Tabela 4 – Valores médios para a variável produtividade de café beneficiado (Prod) nas diferentes safras agrícolas durante o período de 2021 à 2022 em 22 locais do Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.

Cultivares	Prod (sc.ha ⁻¹) 2019		Prod (sc.ha ⁻¹) 2020		Prod (sc.ha ⁻¹) 2021		Prod (sc.ha ⁻¹) 2022	
Catuaí Vermelho IAC 144	52,6	abc	26,4	de	56,0	abc	32,3	ab
Bourbon Ama. IAC J10	43,4	cdef	20,6	e	55,1	abcd	26,0	b
Topázio MG 1190	46,5	cdef	28,7	cd	56,8	abc	33,8	ab
MGS Epamig 1194	57,2	a	35,2	bc	63,3	a	36,2	a
Catiguá MG2	38,0	g	35,8	bc	48,8	cde	37,9	a
MGS Catiguá 3	39,9	fg	34,3	bc	57,6	abc	35,5	ab
MGS Ametista	41,0	efg	44,4	a	59,9	ab	38,3	a
Pau Brasil MG1	37,3	g	37,9	ab	44,3	e	35,8	ab
MGS Paraíso 2	54,8	ab	38,7	ab	62,6	a	38,2	a
MGS Arana's	52,6	abc	35,2	bc	46,1	de	29,7	ab
Sarchimor MG 8840	48,0	bcde	35,4	bc	52,3	bcde	37,7	a
IAC 125 RN	49,0	bcd	29,8	cd	60,4	ab	33,7	ab

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

Ainda em relação as safras individuais (Tabela 04), na primeira safra, no ano de 2019, a cultivar mais produtiva foi a MGS EPAMIG 1194, com média de 57,2 scs.ha⁻¹. As cultivares que menos se destacaram no primeiro ano foram Pau Brasil MG 1 e Catiguá MG 2, com médias de 37,3 scs.ha⁻¹ e 38,0 scs.ha⁻¹, respectivamente. Já na segunda safra, no ano de 2020, a cultivar mais produtiva foi a MGS Ametista, com média de 44,4 scs.ha⁻¹. A cultivar que menos se destacou no segundo ano foi o Bourbon Amarelo IAC J10 com média de 20,6 scs.ha⁻¹.

Para a terceira safra, no ano de 2021, as cultivares mais produtivas foram MGS Paraíso 2 e MGS EPAMIG 1194, com médias de 62,6 scs.ha⁻¹ e 63,3 scs.ha⁻¹, respectivamente. Ambas cultivares tiveram efeito de bienalidade já presente nas primeiras safras, pois nas safras de 2019 e 2021 as produtividades foram altas, com baixa produtividade nas safras 2020 e 2022. A que menos se destacou no terceiro ano foi a Pau Brasil MG 1 com média de 44,3 scs.ha⁻¹. Na quarta safra, as cultivares tiveram performances muito parecidas, muito em função do impacto de baixas temperaturas associadas à um longo período de déficit hídrico (março de 2021 até outubro de 2021), que culminaram em baixas produtividades no geral (Tabela 04).

Os destaques positivos ficaram para as cultivares MGS EPAMIG 1194, Catiguá MG 2, MGS Ametista, MGS Paraíso 2 e Sarchimor MG 8840. O destaque negativo em produtividade, novamente foi a cultivar Bourbon Amarelo IAC J10, com produtividades 30% inferiores às demais (Tabela 04).

Nesse sentido, salienta-se que a linhagem Bourbon amplamente difundida no país, muito em função da notória qualidade sensorial do material, geralmente apresenta produtividades inferiores às demais cultivares. Tal fato se deve a fatores como a elevada suscetibilidade à patógenos que fazem com que a cultivar seja menos competitiva nos ambientes de cultivo e, por consequência, menores produtividades. Ferreira et al. (2012) e Ferreira et al. (2013) avaliaram o desempenho de diversas linhagens de Bourbon, em diversos locais, e na média geral, as linhagens sempre obtiveram menores produtividades comparativamente às cultivares Catuaí Vermelho IAC 144 e Mundo Novo IAC 509/9.

De modo geral, desde as primeiras safras as cultivares MGS Paraíso 2 e MGS EPAMIG 1194 foram as que mais se destacaram, com elevadas produtividades, porém com efeitos já evidentes da bienalidade, implicando em safras mais altas seguidas de safras com menor produtividade.

Essas duas cultivares são muito produtivas, sendo que a MGS Paraíso 2 apresenta resistência à ferrugem, característica essa que tem sido buscada nos programas de melhoramento. Apesar da cultivar MGS EPAMIG 1194 não possuir genes de resistência à ferrugem, se destacou nas safras de 2019, 2020 e 2022 com elevados índices pluviométricos e

com um efetivo controle da ferrugem, ou seja, apesar de susceptível obteve grande potencial produtivo podendo ser recomendada para o plantio na região do cerrado mineiro.

Fernandes et al. (2020) avaliaram a produtividade de diversas cultivares na região do Cerrado Mineiro, e verificaram superioridade da cultivar Topázio MG 1190. Freitas et al. (2007) verificaram que dentre várias cultivares testadas, Topázio MG 1190 foi a que apresentou maior crescimento nos 12 meses iniciais pós plantio. Sabendo que a cultivar Topázio MG 1190 é uma das mais adaptadas e que apresenta maiores respostas em produtividade, conforme observado nesses trabalhos citados, esperava-se uma performance semelhante entre Topázio MG 1190 e MGS EPAMIG 1194, visto que as duas são oriundas do cruzamento entre as cultivares Catuaí e Mundo Novo. Entretanto, o que foi verificado após as 4 safras de avaliação, foi a superioridade da MGS EPAMIG 1194 não somente à Topázio MG 1190, mas também as demais cultivares, exceto a MGS Paraíso 2.

Quanto aos resultados referentes à qualidade sensorial inerentes às cultivares (Tabela 05), para o desdobramento das safras, verificou-se que nas safras 2019 e 2021, que foram os anos de maior produtividade, a qualidade foi inversamente proporcional, seguindo a mesma tendência para as safras 2020 e 2022, com menores produtividades e melhores qualidades sensoriais. O presente trabalho corrobora Malta (2007) e Malta et al. (2008), ao verificarem que os atributos de qualidade são inversamente proporcionais à produtividade dos cafeeiros (Figura 02).

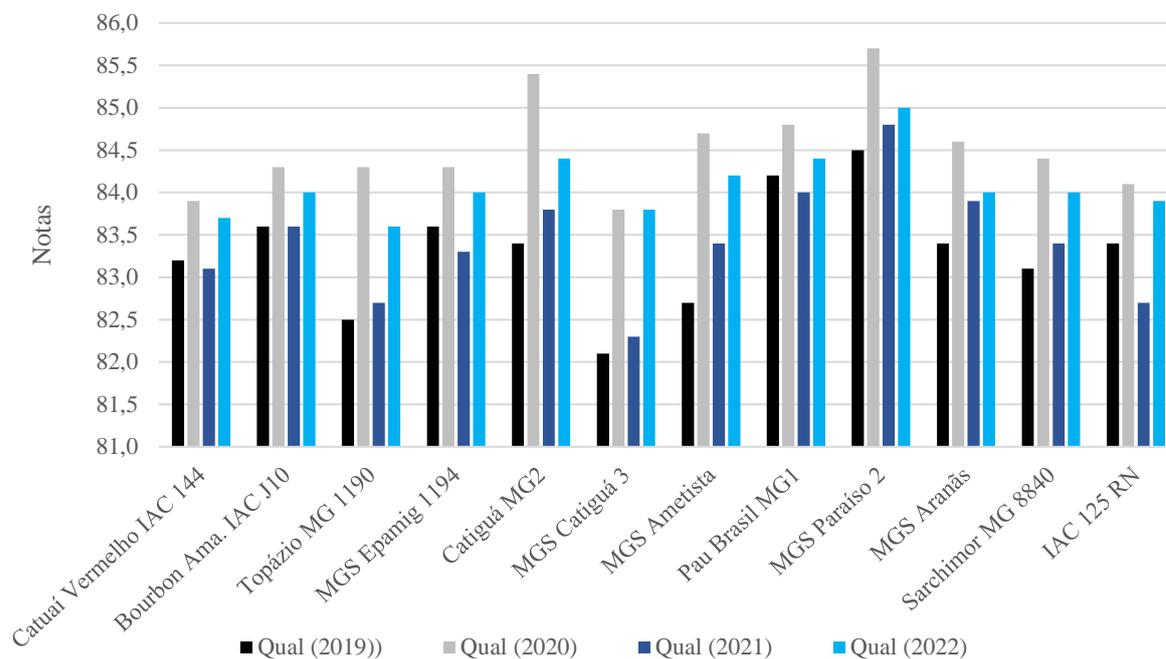
Tabela 5 – Valores médios para a qualidade da bebida de café (Qual) nas diferentes safras agrícolas durante o período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.

Cultivares	Qual (notas)		Qual (notas)		Qual (notas)		Qual (notas)	
	2019		2020		2021		2022	
Catuaí Vermelho IAC 144	83,2	bcd	83,9	de	83,1	bcd	83,7	b
Bourbon Ama. IAC J10	83,6	abc	84,3	cde	83,6	bc	84,0	b
Topázio MG 1190	82,5	de	84,3	cde	82,7	cd	83,6	b
MGS Epamig 1194	83,6	abc	84,3	cde	83,3	bc	84,0	b
Catiguá MG2	83,4	bcd	85,4	ab	83,8	b	84,4	ab
MGS Catiguá 3	82,1	e	83,8	e	82,3	d	83,8	b
MGS Ametista	82,7	cde	84,7	bc	83,4	bc	84,2	ab
Pau Brasil MG1	84,2	ab	84,8	bc	84,0	ab	84,4	ab
MGS Paraíso 2	84,5	a	85,7	a	84,8	a	85,0	a
MGS Aranãs	83,4	bcd	84,6	cd	83,9	ab	84,0	b
Sarchimor MG 8840	83,1	cde	84,4	cde	83,4	bc	84,0	b
IAC 125 RN	83,4	bcd	84,1	cde	82,7	cd	83,9	b

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

Figura 2 – Desempenho de 12 cultivares para a qualidade sensorial (notas) no período de 2019 a 2022 no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.



Fonte: Do autor (2023).

Verificou-se que nos anos de 2019, 2020 e 2021 a cultivar com maior qualidade sensorial foi a MGS Paraíso 2, com médias de 84,5, 85,7 e 84,8 pontos na escala SCA, respectivamente (Tabela 05 e Figura 02). A cultivar que menos se destacou nessas 3 safras foi a MGS Catiguá 3 com média de 82,1, 83,8 e 82,3 pontos, respectivamente. De forma semelhante na quarta safra, no ano de 2022, a cultivar com maior qualidade sensorial foi novamente a MGS Paraíso 2, com média de 85 pontos na escala SCA. As demais cultivares tiveram desempenho semelhante entre si e inferiores à MGS Paraíso 2, quanto à avaliação sensorial. Assim, de modo geral, a cultivar MGS Paraíso 2 foi o grande destaque quanto à qualidade sensorial, sendo que, independentemente da safra, ou seja, da variação climática de um ano para o outro, ou da variação de local, ou de sistema de manejo, a mesma sempre foi superior às demais.

Foram realizadas as análises bienais (2019/20) e (2021/22) para todas as características avaliadas. Nas Tabelas 06 e 07 observa-se os valores médios bienais para a produtividade, qualidade da bebida de café e rendimento das cultivares.

Analisando os dois biênios de maneira isolada, direcionando à condição de exploração para dois modelos de condução, pode-se inferir a possibilidade de uma primeira condição, onde o cafeicultor deseja ter cultivares que explorem um nível de produtividade alto nas primeiras

safras, porém entrando em ciclos de bienalidade acentuada, e um segundo cenário, com cultivares que possuem produtividades iniciais médias, e ascensão na produtividade ao longo das demais safras. Nesse sentido, verifica-se que, no primeiro biênio, as cultivares MGS EPAMIG 1194 e MGS Paraíso 2 foram superiores às demais, com médias de produtividade de 46,59 scs.ha⁻¹ e 45,94 scs.ha⁻¹, respectivamente (Tabela 06). Contudo, no segundo biênio ambas cultivares foram iguais entre si e semelhantes à cultivar MGS Ametista, e superiores às demais, com médias de produtividade de 51,30 scs.ha⁻¹, 51,9 scs.ha⁻¹ e 50,4 scs.ha⁻¹, respectivamente (Tabela 07).

Quanto ao rendimento das cultivares, ou seja, referente à quantidade em litros de café colhido na lavoura necessários para se obter uma saca de café de 60 kg beneficiado, verificou-se que, ao longo do tempo o rendimento foi piorando, ou seja, foram necessários mais litros de café para produção de uma saca (Tabelas 06 e 07). O presente trabalho corrobora Lima et al. (2008), que ao avaliar as 5 primeiras safras de café em uma lavoura irrigada, verificaram que o rendimento também foi decrescendo de acordo com o decorrer das safras.

Tabela 6 – Valores médios para as variáveis produtividade de café beneficiado (Prod), qualidade da bebida (Qual) e rendimento (Rend) nas diferentes cultivares avaliados durante o período de 2019 à 2020 em 22 locais do Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.

Safras	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
2019	46,69	a	83,29	b	497,02	b
2020	33,62	b	84,52	a	562,35	a
Cultivares	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend	
Catuaí Vermelho IAC 144	39,18	bcd	83,6	d	512,8	b
Bourbon Ama. IAC J10	32,26	e	83,9	bcd	470,3	c
Topázio MG 1190	37,39	cde	83,3	de	514,4	b
MGS Epamig 1194	45,94	a	83,9	bcd	509,2	b
Catiguá MG2	36,88	de	84,4	bc	590,2	a
MGS Catiguá 3	37,04	de	82,9	e	523,8	b
MGS Ametista	42,76	abc	83,7	cd	536,9	b
Pau Brasil MG1	37,60	cde	84,5	b	584,5	a
MGS Paraíso 2	46,59	a	85,1	a	453,3	c
MGS Aranãs	43,67	ab	84,0	bc	532,5	b
Sarchimor MG 8840	41,56	abcd	83,7	cd	535,0	b
IAC 125 RN	39,17	bcd	83,7	cd	604,2	a

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 7 – Valores médios para a produtividade de café beneficiado (Prod), qualidade da bebida (Qual) e rendimento (Rend) nas diferentes cultivares avaliados durante o período de 2021 à 2022 em 22 locais do Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023

Safras	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
2021	55,34	a	83,41	b	563,27	b
2022	34,78	b	84,08	a	587,45	a

Cultivares	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend	
Catuaí Vermelho IAC 144	46,4	abc	83,4	cdef	568,5	cd
Bourbon Ama. IAC J10	43,9	bcd	83,8	bcd	513,4	f
Topázio MG 1190	46,6	abc	83,1	ef	563,4	cde
MGS Epamig 1194	51,3	ab	83,6	bcde	536,9	def
Catiguá MG2	43,9	bcd	84,0	bc	635,8	a
MGS Catiguá 3	47,9	ab	82,9	f	541,2	cdef
MGS Ametista	50,4	ab	83,7	bcde	580,6	bc
Pau Brasil MG1	40,5	cd	84,2	b	630,6	a
MGS Paraíso 2	51,9	a	84,9	a	524,3	ef
MGS Aranãs	38,8	d	83,9	bc	611,8	ab
Sarchimor MG 8840	45,8	abc	83,6	bcde	547,0	cdef
IAC 125 RN	49,1	ab	83,2	def	613,4	ab

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

Vale ressaltar que, nas primeiras safras a cultivar MGS Ametista não era destaque absoluto, como as cultivares MGS EPAMIG 1194 e MGS Paraíso 2, entretanto, no decorrer do segundo biênio, ela se consolidou entre as melhores cultivares. Ao analisar as características de adaptabilidade e estabilidade de cultivares de café na região do Cerrado Mineiro, Pereira et al. (2019b) também verificaram maior estabilidade da cultivar MGS EPAMIG 1194 em seu desenvolvimento inicial.

No caso da cultivar MGS Aranãs, que no primeiro biênio figurava entre as mais produtivas, com média de 43,67 scs. ha⁻¹, no segundo biênio foi a menos produtiva, com média de 38,8 scs.ha⁻¹. Caso inverso à essa cultivar, foi o da cultivar Topázio MG 1190, que no primeiro biênio figurava entre as menos produtivas do trabalho, com média de 37,39 scs.ha⁻¹, entretanto no segundo biênio foi uma das mais produtiva, com média de 46,6 scs.ha⁻¹.

Para o atributo da qualidade sensorial, assim como nas análises individuais, as bienais também elucidaram que a cultivar MGS Paraíso 2 foi predominantemente a melhor, com notas médias de 85,1 pontos no primeiro biênio e 84,9 pontos no segundo biênio (Tabelas 06 e 07). A constância dos resultados, aqui obtidos, reforçam os dados encontrados por Malta et al. (2019), consolidando o potencial dessa cultivar para a produção de cafés especiais.

Nas Tabelas 08 e 09 são apresentados os valores médios para a porcentagem de grãos retidos nas peneiras 17, 16 e 11 nas diferentes cultivares no biênios 2019-2020 e 2021-2022,

respectivamente. As cultivares que produziram maior porcentagem de grãos retidos na peneira 17 no biênio 2019-2020 (Tabela 08) foram as IAC 125 RN e MGS Aranãs, com 57,9 e 55,3 %, respectivamente, na sequência, as cultivares MGS Paraíso 2, Sarchimor MG 8840 e Catuaí Vermelho IAC 144, produzindo cerca de 50, 47 e 46 % de grãos retidos na peneira 17. No biênio 2021-2022 (Tabela 09) houve uma pequena alteração no ranqueamento, mas mantendo-se a cultivar IAC 125 RN como a cultivar que produziu maior porcentagem de grãos retidos na peneira 17 (57,5%), seguindo das cultivares Sarchimor MG 8840 (54,8 %), MGS Aranãs (52,8 %) e MGS Paraíso 2 (51,7%).

Tabela 8 – Valores médios para as porcentagens de grãos nas peneiras 17 (Pen+17), 16 (Pen+16) e 11 (Pen11M) nas diferentes cultivares avaliados durante o período de 2019 à 2020 em 22 locais do Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.

Safras	Pen +17 (%)		Pen +16 (%)		Pen 11M (%)	
2019	44,7	a	18,4	b	5,0	b
2020	38,2	b	22,9	a	12,7	a
Cultivares	Pen +17 (%)		Pen +16 (%)		Pen 11M (%)	
Catuaí Vermelho IAC 144	45,9	bc	18,4	cd	11,8	ab
Bourbon Ama. IAC J10	39,2	e	23,8	a	8,4	d
Topázio MG 1190	30,3	f	24,9	a	11,1	bc
MGS Epamig 1194	43,8	cd	21,0	b	10,3	c
Catiguá MG2	22,5	g	25,1	a	8,5	d
MGS Catiguá 3	40,7	de	20,3	bc	12,6	a
MGS Ametista	33,6	f	25,6	a	10,2	c
Pau Brasil MG1	23,2	g	24,6	a	7,9	d
MGS Paraíso 2	50,2	b	18,1	cd	12,1	ab
MGS Aranãs	55,3	a	16,3	de	7,6	d
Sarchimor MG 8840	47,6	bc	19,9	bc	7,2	d
IAC 125 RN	57,9	a	14,7	e	7,8	d

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 9 – Valores médios para as porcentagens de grãos nas peneiras 17 (Pen+17), 16 (Pen+16) e 11 (Pen11M) nas diferentes cultivares avaliados durante o período de 2021 à 2022 em 22 locais do Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.

Safras	Pen +17 (%)		Pen +16 (%)		Pen 11M (%)	
2021	39,1	b	23,3	a	14,0	a
2022	48,6	a	18,0	b	14,8	a
Cultivares	Pen +17 (%)		Pen +16 (%)		Pen 11M (%)	
Catuaí Vermelho IAC 144	44,8	de	18,7	cd	18,0	a
Bourbon Ama, IAC J10	40,4	f	24,7	b	13,8	cd
Topázio MG 1190	32,2	g	24,3	b	18,4	a
MGS Epamig 1194	48,0	cd	18,1	d	16,1	abc
Catiguá MG2	26,7	h	29,0	a	11,8	de
MGS Catiguá 3	43,9	ef	19,6	cd	18,4	a
MGS Ametista	42,5	ef	21,3	c	15,2	c
Pau Brasil MG1	28,5	gh	26,2	b	11,7	de
MGS Paraíso 2	51,7	bc	17,0	de	16,7	ab
MGS Aranãs	52,8	b	17,4	de	11,5	de
Sarchimor MG 8840	54,8	ab	17,9	d	10,2	e
IAC 125 RN	57,5	a	15,1	e	11,0	e

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

Conhecer a interação existente entre as diferentes cultivares e ao longo de anos de cultivo (safras) e os diferentes locais de cultivo é importante. Ao observar as Tabelas 10 e 11 constata-se que ocorreram interações significativas entre as cultivares e as safras avaliadas para os caracteres: produtividade, rendimento e porcentagens de grãos retidos nas peneiras 16 e 11. Não ocorrendo o mesmo para a qualidade e a porcentagem de grãos retidos na peneira 17, ou seja, aquelas cultivares que apresentaram resultados excelentes de qualidade de bebida, permaneceram ao longo dos anos oferecendo excelentes pontuações.

Tabela 10 – Resumo das análises de variâncias para a produtividade (Prod), qualidade da bebida (Qual) e rendimento (Rend) nas diferentes safras agrícolas durante o período de 2019 à 2022 em diferentes locais do Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023

FV	Prod (sc.ha ⁻¹)			Qual (notas)			Rend (l/sc)		
	GL	QM	P	GL	QM	P	GL	QM	P
Locais (L)	21	6335,3	**	21	15,1	**	21	65206,4	**
Cultivares (C)	11	862,6	**	11	15,3	**	11	86562,1	**
Erro (a)	231	150,9		230	1,6		231	3230,7	
Safras (S)	3	24266,5	**	3	5,2	**	3	328188,8	**
Erro (b)	50	4522,9		45	9,9		43	90109,8	
C x S	33	619,51	**	33	1,3	ns	33	5693,3	*
Resíduo	539	132,8		478	1,54		473	3542,6	
Média		42,9			83,8			547,1	
CV (%)		26,8			1,5			10,9	

**,* : Teste F significativo a 1 e 5% % de probabilidade, respectivamente. ns / Não significativo.

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 11 – Resumo das análises de variâncias para as porcentagens de grãos nas peneiras 17 (Pen+17), 16 (Pen+16) e 11R (Pen11M) moça nas diferentes safras agrícolas durante o período de 2019 à 2022 em diferentes locais do Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.

FV	Pen +17 (%)			Pen +16 (%)			Pen 11M (%)		
	GL	QM	P	GL	QM	P	GL	QM	P
Locais (L)	20	2171,7	**	20	335,1	**	20	234,8	**
Cultivares (C)	11	3744,7	**	11	380,6	**	11	239,3	**
Erro (a)	220	93,3		220	28,4		220	10,2	
Safras (S)	3	855,7	Ns	3	781,1	**	3	1997,8	**
Erro (b)	28	618,1		28	127,3		28	63,4	
C x S	33	79,0	Ns	33	37,4	**	33	20,4	**
Resíduo	308	58,4		308	18,3		308	9,9	
Média		42,1			20,9			11,7	
CV (%)		18,2			20,4			26,9	

**,* / Teste F significativo a 1 e 5% % de probabilidade, respectivamente. ns / Não significativo.

Fonte: Do autor (2023).

Em relação a análise quadrienal é importante mencionar que estas permitiram constatar as diferenças entre as cultivares em relação ao seu potencial genético, a exceção do caráter porcentagem de grãos retidos na peneira 17 onde não foram observadas diferenças significativas entre as safras.

Verificou-se que, para a médias do quadriênio 2019/2022 as cultivares MGS Paraíso 2 e MGS EPAMIG 1194, foram iguais entre si e superiores às demais, com 49,0 scs.ha⁻¹ e 48,4 scs.ha⁻¹, respectivamente (Tabela 12). A cultivar MGS Ametista também foi um dos destaques em produtividade com 46,2 scs.ha⁻¹, sendo estatisticamente igual as cultivares descritas

anteriormente e superior à todas as demais. Por outro lado, a cultivar Bourbon Amarelo IAC J10 foi a que menos se destacou, sendo inferior à todas as demais cultivares, com produtividade média, para as quatro safras e nos 22 locais, de 37,4 scs.ha⁻¹ (Tabela 12).

Tabela 12 – Valores médios da produtividade de café beneficiado (Prod), qualidade da bebida (Qual) e rendimento (Rend) nas diferentes cultivares avaliados durante o período de 2019 à 2022 em 22 locais do Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.

Safras	Prod (sc /ha)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
2019	46,69	b	83,29	c	497,02	c
2020	33,62	c	84,52	a	562,35	b
2021	55,34	a	83,41	c	563,27	b
2022	34,78	c	84,08	b	587,45	a
Cultivares	Prod (sc,ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
Catuá Vermelho IAC 144	42,3	bcd	83,5	de	534,9	cd
Bourbon Ama, IAC J10	37,4	e	83,9	cd	487,4	e
Topázio MG 1190	41,6	cde	83,2	ef	533,8	cd
MGS Epamig 1194	48,4	a	83,8	d	520,2	d
Catiguá MG2	40,0	cde	84,2	bc	608,3	a
MGS Catiguá 3	41,9	cd	82,9	ef	530,7	d
MGS Ametista	46,2	ab	83,7	d	554,2	bc
Pau Brasil MG1	38,9	de	84,4	b	602,8	a
MGS Paraíso 2	49,0	a	85,0	a	481,5	e
MGS Aranãs	41,5	cde	84,0	bcd	564,0	b
Sarchimor MG 8840	43,5	bc	83,7	d	539,8	cd
IAC 125 RN	43,6	bc	83,5	de	607,8	a

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

A interpretação de informações como essas são primordiais como ferramenta de tomada de decisão, não somente pela escolha das melhores cultivares para a região, mas também direcionando o modelo de condução, como mencionado anteriormente, visando o uso de cultivares de maior arranque inicial em produtividade ou materiais com menores produtividades iniciais, porém com exponencialidade produtiva.

Para o desdobramento da característica de qualidade sensorial dos cafés dentro de cada cultivar, também no quadriênio 2019/2022, verificou-se que a cultivar MGS Paraíso 2 foi superior às demais com média de 85 pontos (Tabela 13) na metodologia de Lingle (2011). Sobretudo, ressalta-se que a mesma foi 1,1 pontos (SCA) superior ao Bourbon Amarelo IAC J10, representando uma diferença muito grande, em função dessa escala implicar em grandes diferenças para fins gustativos e comerciais em pequenas diferenças numerais (Tabela 13).

Tabela 13 – Valores médios para a qualidade da bebida de café (Qual) nas diferentes safras agrícolas durante o período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.

Cultivares	Qual (notas) 2019		Qual (notas) 2020		Qual (notas) 2021		Qual (notas) 2022	
Catuaí Vermelho IAC 144	83,2	bcd	83,9	de	83,1	bcd	83,7	b
Bourbon Ama, IAC J10	83,6	abc	84,3	cde	83,6	bc	84	b
Topázio MG 1190	82,5	de	84,3	cde	82,7	cd	83,6	b
MGS Epamig 1194	83,6	abc	84,3	cde	83,3	bc	84	b
Catiguá MG2	83,4	bcd	85,4	ab	83,8	b	84,4	ab
MGS Catiguá 3	82,1	e	83,8	e	82,3	d	83,8	b
MGS Ametista	82,7	cde	84,7	bc	83,4	bc	84,2	ab
Pau Brasil MG1	84,2	ab	84,8	bc	84	ab	84,4	ab
MGS Paraíso 2	84,5	a	85,7	a	84,8	a	85	a
MGS Aranãs	83,4	bcd	84,6	cd	83,9	ab	84	b
Sarchimor MG 8840	83,1	cde	84,4	cde	83,4	bc	84	b
IAC 125 RN	83,4	bcd	84,1	cde	82,7	cd	83,9	b

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

Quando o café é avaliado de 85 pontos acima, na escala SCA, já é caracterizado como “Specialty Origin”, comparativamente aos demais, que são ranqueados entre 80-84 pontos e classificados como “Premium”. Contudo, outros trabalhos foram desenvolvidos, elucidando também o elevado potencial do genótipo de Bourbon na região do cerrado mineiro, no município de Monte Carmelo, onde foi superior ao MGS Paraíso 2 (PEREIRA et al. 2019a).

Verifica-se que para o caráter rendimento de grãos ao longo das quatro safras, a cultivar MGS Paraiso 2 foi a que apresentou melhor rendimento, juntamente com a Bourbon Amarelo IAC J10 e por outro lado, as cultivares IAC 125 RN, Pau Brasil MG1 e Catiguá MG2 as piores (Tabela 12). Em função disso, pode-se entender que, cultivares com rendimentos opostos como estas, na avaliação à campo, mesmo que com volumes semelhantes de café colhidos por planta, irão possuir produtividades muito distintas, já que a melhor delas possui um melhor indicador para fins de produtividade. Na média geral das quatro safras a cultivar MGS Paraiso 2 obteve 481,5 litros de café colhido para obter uma saca de café de 60 kg beneficiada, enquanto a cultivar IAC 125 RN precisou de 607,8 litros (Tabela 12).

Dessa forma, a cultivar MGS Paraiso 2 foi 26% mais eficiente no processo de conversão, ou seja, ainda que essa mesma cultivar produzisse até 26% a menos em litros de café colhido por planta, ambas ainda teriam a mesma produtividade em sacas beneficiadas por hectare. Rocha et al. (2016) avaliando o rendimento de cultivares de café, após poda por esqueletamento,

observou que a cultivar Paraíso H-419-1, primeira cultivar do grupo Paraíso registrada, ficou ranqueada entre as melhores. Outro ponto interessante e relacionado a qualidade sensorial das cultivares é que para os valores de massa específica (densidade) dos grãos cuja análise foi realizada na safra 2020 a cultivar em questão também se diferenciou significativamente das outras (Tabela 14).

Tabela 14 – Valores médios para a variável densidade de grãos de café (Dens) na safra 2020, em 17 locais no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.

Cultivares	Dens (g/l) 2020	
Catuaí Vermelho IAC 144	602,4	cd
Bourbon Ama. IAC J10	605,2	cd
Topázio MG 1190	599,9	d
MGS Epamig 1194	609,5	bcd
Catiguá MG2	620,4	b
MGS Catiguá 3	610,1	bcd
MGS Ametista	622,8	b
Pau Brasil MG1	616,5	bc
MGS Paraíso 2	640,8	a
MGS Aranãs	601,7	d
Sarchimor MG 8840	599,9	d
IAC 125 RN	605,5	cd

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

Um dos pontos de grande importância da cafeicultura é o correto posicionamento das cultivares nas diferentes regiões. O cafeeiro é uma planta perene que é cultivada por no mínimo 10 safras, e tomadas de decisão incorretas no planejamento da atividade irão perdurar até o momento da renovação da lavoura das mesmas.

4.1 Desempenho de cultivares em dois sistemas de manejo de condução

No que se refere ao comportamento das cultivares em diferentes ambientes de cultivo foi possível conhecer o desempenho dos genótipos em dois sistemas de manejo de condução (ensaios com ausência de irrigação e presença de irrigação). Na Tabela 15 é apresentado o resumo das análises de variância, para as diferentes características avaliadas ao longo dos quatro anos agrícolas.

Constatou-se que as cultivares responderam de forma diferenciada ao manejo de irrigação, possibilitando incrementos significativos em produtividade para alguns dos genótipos e para outros os incrementos em produtividade foram menores (Tabela 16, Figuras 03, 04, 05 e 06). Ainda em relação a este ponto, observa-se que embora ocorreram incrementos na produtividade e na quantidade de grãos retidos na peneira 17, ocorreram reduções significativas da qualidade da bebida, e também na quantidade de litros de café na colheita necessário para compor um saco de 60 kg de café beneficiado, nas lavouras irrigadas (Tabela 15 e 16).

Tabela 15 – Resumo das análises de variâncias para a produtividade (Prod), qualidade da bebida (Qual), rendimento (Rend), porcentagens de grãos nas peneiras 17 (Pen+17), 16 (Pen+16) e 11 (Pen11M) nas diferentes cultivares avaliados em diferentes manejos de irrigação no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.

FV	QM											
	Prod (sc /ha)		Qual (notas)		Rend (l/sc)		Pen+17 (%)		Pen+16 (%)		P11M (%)	
Cultivares (C)	925,3	*	20,9	**	123607	**	6041	**	729,3	**	290,3	**
Irrigação (I)	39719,4	**	13,5	**	81041	**	3807	**	267,7	**	896,3	**
C x I	84,3	ns	1,4	ns	34471	ns	51,5	ns	52,4	ns	22,1	ns
Média	42,9		83,8		547,1		42,1		20,9		11,7	
Com irrigação	49,5	a	83,7	b	536,8	b	39,3	b	21,7	a	10,4	b
Sem irrigação	36,1	b	83,9	a	556,8	a	44,3	a	20,4	b	12,8	a

**, * Teste F significativo a 1 e 5% de probabilidade. ns - Não significativo. Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

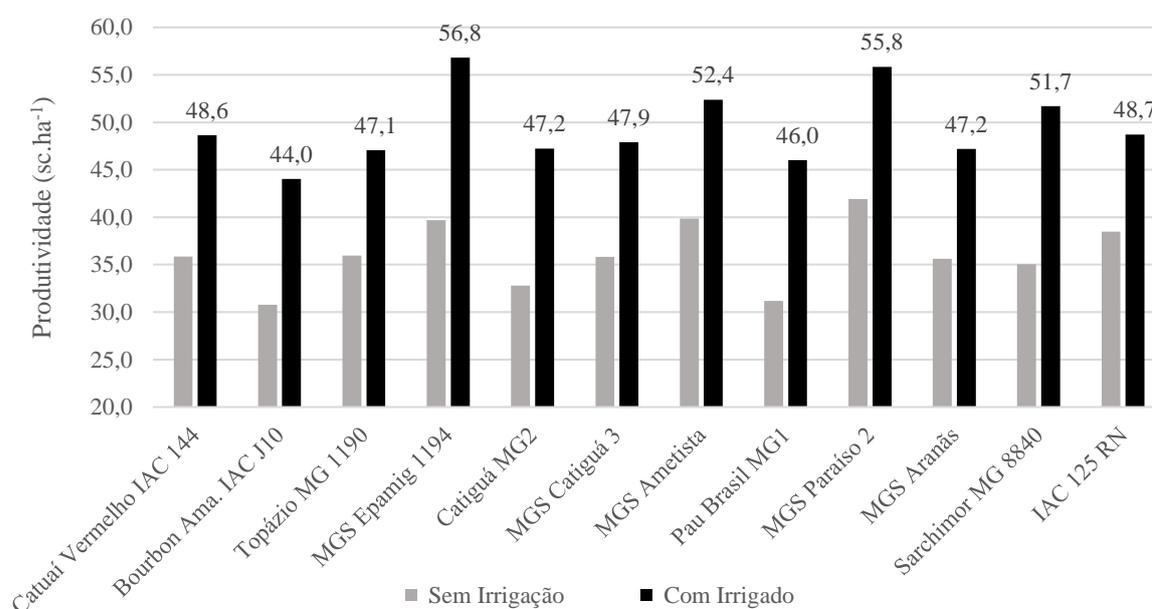
Fonte: Do autor (2023).

Verifica-se que para a produtividade dos cafeeiros cultivados nos 11 locais de cultivo sequeiro, na média das 4 safras avaliadas, a cultivar MGS Paraíso 2 foi novamente a mais produtiva, com produtividade de 41,9 scs.ha⁻¹ (Tabela 16 e Figura 03). Já a cultivar que menos produziu foi a Bourbon Amarelo IAC J10, com produtividade de 30,80 scs.ha⁻¹. Já quando se analisou o ambiente de cultivo irrigado, composto por 11 locais, as cultivares que obtiveram maiores produtividades foram MGS Paraíso 2 e MGS EPAMIG 1194 com produtividades de 55,80 scs.ha⁻¹ e 56,80 scs.ha⁻¹, respectivamente. Novamente, a cultivar que menos produziu foi a Bourbon Amarelo IAC J10, com produtividade de 44,0 scs.ha⁻¹ (Tabela 16, Figura 03).

Ao refletir sobre o impacto direto da inserção de tecnologia nos ambientes de cultivo de cafeeiros, espera-se que as cultivares respondam com aumento de produtividade, principalmente quando se trata da irrigação. Fernandes et al. (2012) encontraram incrementos de produtividade em cafeeiros por meio da irrigação entre 20-30%, dependendo das condições climáticas impostas aos cafeeiros.

Nesse sentido, foram encontradas diferenças médias entre as cultivares de 30% de incremento, para os 22 locais, nas 4 safras avaliadas. Ao estratificar esse incremento de acordo com as cultivares que mais elevaram suas produtividades, ou seja, as que exigem ou respondem à uma condição sem restrição hídrica, e as que menos performaram, ou seja, nas condições de ausência de irrigação ainda assim as plantas conseguiram condicionar boas produtividades. Dessa forma, verificou-se que as cultivares menos responsivas à irrigação foram IAC 125 RN, MGS Catiguá 3, MGS Ametista e MGS Paraíso 2, com incrementos de 24%, 26%, 27% e 28%, respectivamente. Já as mais responsivas, foram MGS EPAMIG 1194, Sarchimor MG 8840 e Pau Brasil MG 1, com incrementos de 33%, 35% e 39%, respectivamente.

Figura 3 – Comparativo do desempenho de 12 cultivares em diferentes manejos de irrigação, para a produtividade de café beneficiado no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.



Fonte: Do autor (2023).

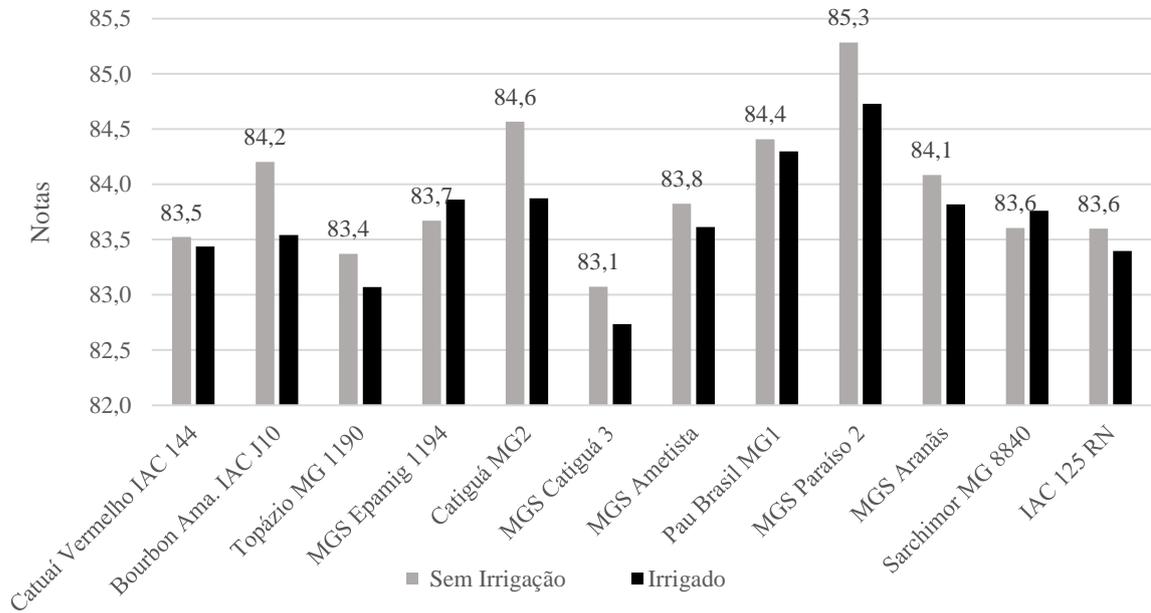
Tabela 16 – Valores médios para a produtividade (Prod), qualidade da bebida (Qual), rendimento (Rend), porcentagens de grãos na peneira 17 (Pen+17) nas diferentes cultivares avaliados em diferentes manejos de irrigação no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.

Cultivares	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)		Pen+17 (%)	
	S/irrig	C/irrig	S/irrig	C/irrig	S/irrig	C/irrig	S/irrig	C/irrig
Catuaí Vermelho IAC 144	35.9 bc	48.6 bc	83.5 def	83.4 cd	544.0 c	525.3 bc	48.4 c	41.8 c
Bourbon Ama. IAC J10	30.8 c	44.0 c	84.2 bcd	83.5 cd	486.2 d	488.6 de	42.9 d	35.7 d
Topázio MG 1190	36.0 bc	47.1 bc	83.4 ef	83.1 de	531.8 c	536.0 bc	33.1 f	28.8 e
MGS Epamig 1194	39.7 ab	56.8 a	83.7 def	83.9 bc	533.5 c	506.1 cd	48.5 c	42.1 c
Catiguá MG2	32.8 c	47.2 bc	84.6 bcd	83.9 bc	622.3 a	593.5 a	24.7 h	24.0 f
MGS Catiguá 3	35.8 bc	47.9 bc	83.1 f	82.7 e	540.5 c	520.2 bc	44.6 d	39.0 cd
MGS Ametista	39.9 ab	52.4 ab	83.8 cde	83.6 cd	562.0 bc	546.0 b	39.2 e	35.5 d
Pau Brasil MG1	31.2 c	46.0 bc	84.4 bcd	84.3 ab	620.1 a	584.5 a	28.4 g	21.9 f
MGS Paraíso 2	41.9 ab	55.8 a	85.3 a	84.7 a	486.4 d	476.3 e	51.9 bc	49.5 b
MGS Aranãs	35.6 bc	47.2 bc	84.1 bcd	83.8 bc	583.4 b	543.4 b	57.2 a	50.4 b
Sarchimor MG 8840	35.1 bc	51.7 ab	83.6 def	83.8 bc	556.7 bc	521.8 bc	52.9 b	48.0 b
IAC 125 RN	38.5 ab	48.7 bc	83.6 def	83.4 cd	614.6 a	600.7 a	59.7 a	55.4 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

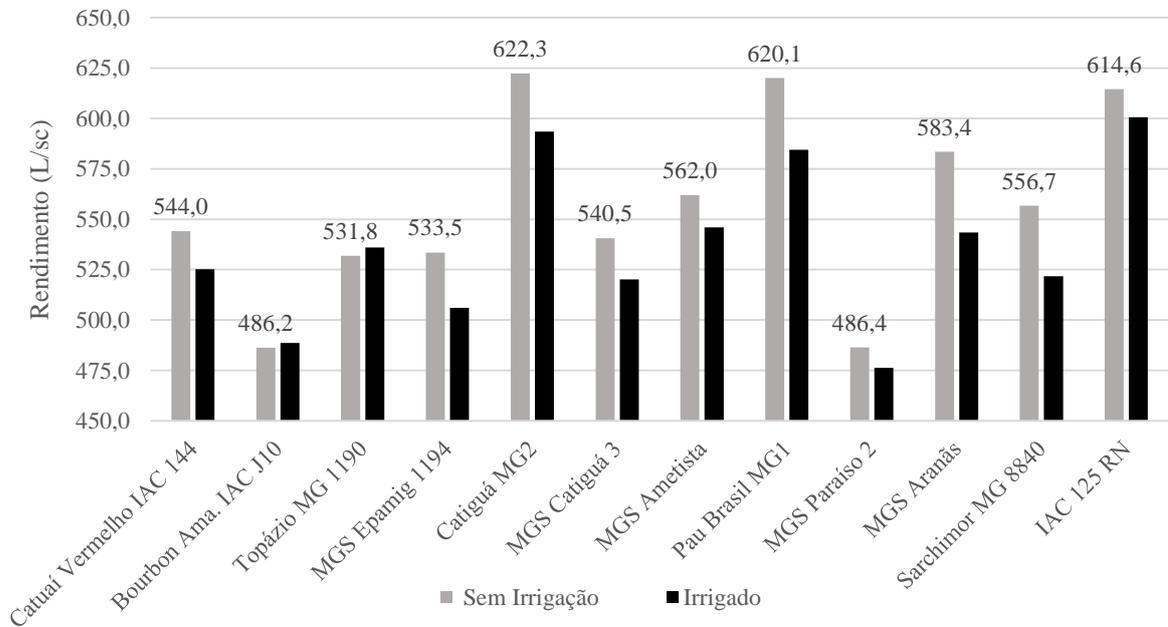
Fonte: Do autor (2023).

Figura 4 – Comparativo do desempenho de 12 cultivares em diferentes manejos de irrigação, para a qualidade de bebida de café beneficiado no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.



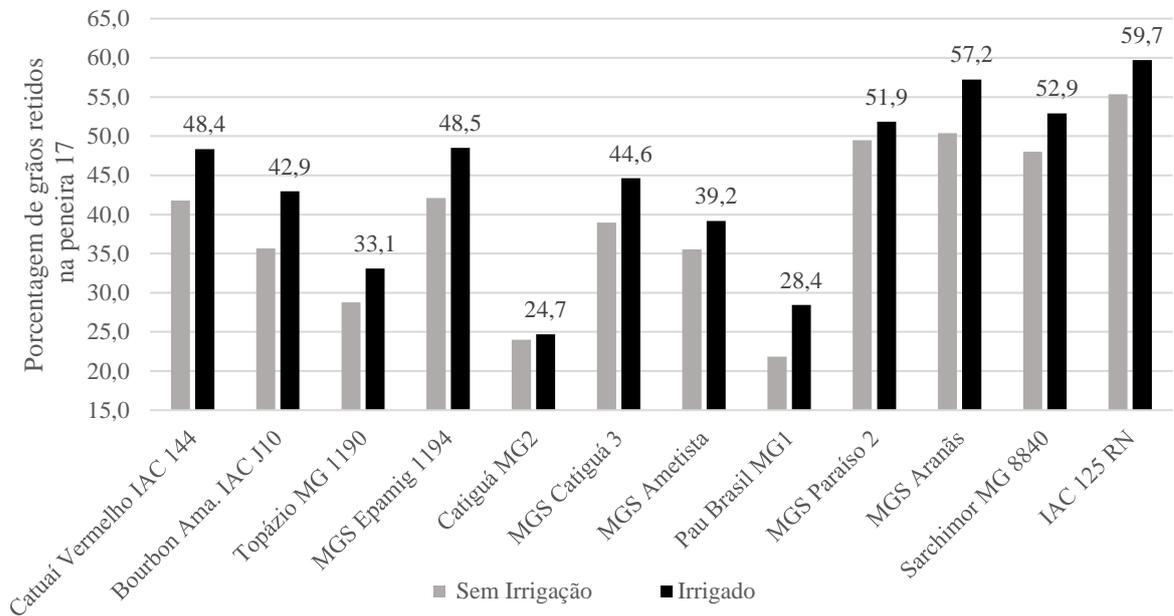
Fonte: Do autor (2023).

Figura 5 – Comparativo do desempenho de 12 cultivares em diferentes manejos de irrigação, para o rendimento (l/sc) no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.



Fonte: Do autor (2023).

Figura 6 – Comparativo do desempenho de 12 cultivares em diferentes manejos de irrigação, para a porcentagem de grãos retido na peneira 17 no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.



Fonte: Do autor (2023).

4.2 Desempenho de cultivares em quatro faixas de altitudes

Entender o comportamento dos genótipos nas diferentes altitudes é de fundamental importância. Na Tabela 17, são apresentadas o resumo das análises de variância e os dados médios do comportamento das cultivares em diferentes faixas de altitudes, onde constatou-se diferenças significativas para todas as características avaliadas. Os dados médios do desempenho das cultivares para as diferentes características são apresentados nas Tabelas 18, 19, 20, 21 e Figuras 07, 08, 09 e 10.

Tabela 17 – Resumo das análises de variâncias para a produtividade (Prod), qualidade da bebida (Qual), rendimento (Rend), porcentagens de grãos nas peneiras 17 (Pen+17), 16 (Pen+16) e 11 (Pen11M) nas diferentes cultivares avaliados em diferentes altitudes no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.

FV	QM					
	Prod (sc.ha ⁻¹)	Qual (nota)	Rend (L/sc)	Pen+17 (%)	Pen+16 (%)	P11M (%)
Cultivares (C)	536,1 ns	16,3 **	92809 **	4639,2 **	716,2 **	241,2 **
Altitudes (A)	18415,2 **	23,7 **	72895 **	7479,8 **	234 **	255,4 **
C x A	88,1 ns	1,9 ns	2139 ns	103,6 ns	50,4 ns	7 ns
Média	42,9	83,8	547,1	42,1	20,9	11,7
Alt. (851-950)	45,2 a	83,7 b	542,2 b	35,4 c	21,1 a	12,6 a
Alt. (951-1050)	45,9 a	83,9 b	570,3 a	42,5 b	21 a	12,5 a
Alt. (1051-1150)	34,8 b	83,9 b	528,5 b	43,4 b	21,8 a	10,2 b
Alt. (1151-1250)	44,7 a	84,7 a	535,1 b	57,4 a	17,8 b	10,4 b

**, * Teste F significativo a 1 e 5% % de probabilidade. ns - Não significativo. Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 18 – Valores médios para a produtividade de café beneficiado (sc.ha⁻¹) de 12 cultivares de Coffea arabica em diferentes altitudes no Cerrado Mineiro no período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.

Cultivares	Altitude (851-950)	Altitude (951-1050)	Altitude (1051-1150)	Altitude (1151-1250)
Catuai Vermelho IAC 144	43,5 bcd	47,4 bcd	34,0 a	43,0 a
Bourbon Ama. IAC J10	41,8 cd	36,2 e	30,2 a	45,7 a
Topázio MG 1190	44,3 abcd	42,6 de	33,5 a	50,5 a
MGS Epamig 1194	51,5 a	52,6 ab	37,8 a	48,5 a
Catiguá MG2	39,8 d	44,4 cd	34,0 a	40,4 a
MGS Catiguá 3	42,9 cd	45,2 cd	35,3 a	45,1 a
MGS Ametista	47,1 abcd	51,4 abc	38,3 a	45,0 a
Pau Brasil MG1	40,6 cd	42,1 de	32,3 a	36,9 a
MGS Paraíso 2	51,0 ab	54,4 a	37,6 a	52,8 a
MGS Aranãs	44,8 abcd	42,9 de	34,0 a	42,8 a
Sarchimor MG 8840	47,8 abc	44,8 cd	34,7 a	44,8 a
IAC 125 RN	47,0 abcd	46,0 bcd	35,8 a	41,3 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023)

As diferenças significativas do desempenho das cultivares, nas diferentes faixas de altitudes já é conhecida para algumas características. Constatou-se que as melhores produtividades foram observadas em diferentes faixas de altitude, somente no intervalo de 1051 e 1150 metros, que implicou em menor produtividade. Já em relação a qualidade da bebida, obteve-se ganhos à medida que as áreas de cultivo ocuparam as terras altas. Pelos resultados obtidos é possível inferir que a cada 100 metros de altitude acrescenta-se 0,34 pontos na

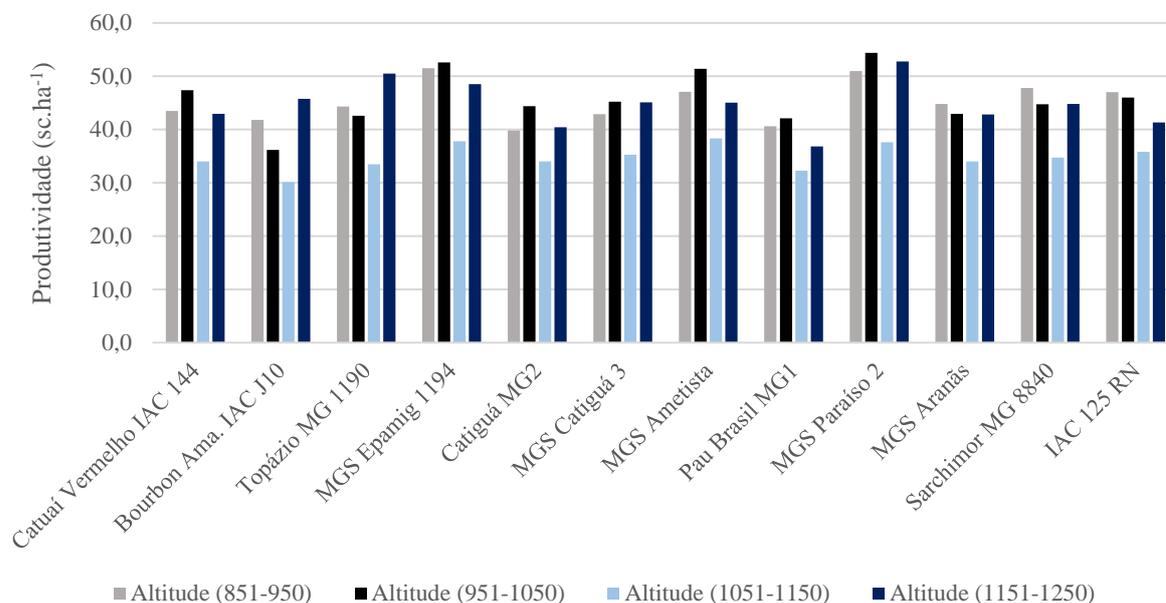
qualidade da bebida na média dos cultivares avaliados (Figura 2C – ANEXO C), com um coeficiente de determinação de 0,83. De forma semelhante ocorre incremento na porcentagem de grãos retidos na peneira 17 de aproximadamente 6,7 por cento de grãos a mais a cada 100 metros de altitude.

Para o primeiro extrato, que contempla os locais entre 851 e 950 metros de altitude, as cultivares MGS Paraíso 2 e MGS EPAMIG 1194 foram as que mais se destacaram, com produtividades de 51,0 scs.ha⁻¹ e 51,5 scs.ha⁻¹, respectivamente (Tabela 18). Contudo, ambas foram iguais estatisticamente às cultivares MGS Aranãs, Sarchimor MG 8840, IAC 125 RN e MGS Ametista, e superiores às demais.

Já para o segundo extrato, de 951 até 1050 metros de altitude, as cultivares MGS Paraíso 2, MGS EPAMIG 1194 e MGS Ametista foram as que mais se destacaram, com produtividades de 54,40 scs.ha⁻¹, 52,60 scs.ha⁻¹ e 51,40 scs.ha⁻¹, respectivamente (Tabela 18). A pior cultivar foi a Bourbon Amarelo IAC J10, com 36,2 scs.ha⁻¹. Para os demais extratos, não houve diferença significativa entre as cultivares testadas. Burak, et al. (2016), Alves et al. (2021) e Cerqueira (2008) verificaram diferenças nas produtividades de cafeeiros em função de diferenças quanto ao relevo, em regiões distintas.

Comparando as diferentes faixas de altitude, ainda assim verifica-se que as cultivares MGS Paraíso 2, MGS EPAMIG 1194 e MGS Ametista sempre estiveram no grupo das mais produtivas, ou seja, sempre foram as melhores independentemente da altitude cultivada, gerando assim, segurança quanto à estabilidade produtiva das cultivares (Tabela 18, Figura 07). Ressalta-se ainda, que nas menores altitudes a performance das cultivares sofre maior impacto, diferenciando-as com mais facilidade. Isso mostra que, nesses locais, que por consequência da altitude possuem temperaturas mais elevadas, as recomendações de cultivares devem ser mais assertivas, em função da oscilação de performance das mesmas em até 23% no extrato de 851-950 metros e 34% no extrato de 951-1050 metros, de diferença entre a mais produtiva e a menos produtiva.

Figura 7 – Desempenho de 12 cultivares em diferentes faixas de altitudes, para a produtividade de café beneficiado (sc.ha⁻¹), no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.



Fonte: Do autor (2023).

Como já mencionado, verificou-se que, com a elevação da altitude dos locais de cultivo a qualidade sensorial também apresentou tendência de aumento. Ribeiro (2013), Ribeiro et al. (2013) e Silveira (2015) também verificaram que a altitude influencia diretamente na qualidade sensorial do café, e que também interfere diretamente na composição química dos frutos, que consequentemente favorece os potenciais de diferenças na avaliação sensorial da bebida.

Em relação a superioridade das cultivares, assim como foi com relação à produtividade, novamente a cultivar MGS Paraíso 2 foi aquela com melhor performance para qualidade sensorial, independentemente da altitude explorada (Tabela 19, Figura 08). Outras cultivares como Bourbon Amarelo IAC J10, Catiguá MG 2 e Pau Brasil MG 1 se destacaram em alguns extratos de altitudes, porém sem constância como a da cultivar MGS Paraíso 2.

Giomo et al. (2019), Ferreira et al. (2021) e Romano (2021) exploram em trabalhos distintos o grande potencial sensorial dos cafés oriundos de genótipos do grupo dos Bourbons. Nesse sentido, credencia-se esse grupo, como um dos mais promissores quanto à obtenção de cafés com qualidade sensorial superior. Portanto, quando se tem, uma cultivar como a MGS Paraíso 2 incrementando cerca de 1,2 pontos na escala SCA comparativamente ao Bourbon Amarelo IAC J10, é algo muito impactante, muito em função da constância e repetibilidade das elevadas notas sensoriais, nos diversos locais, níveis tecnológicos e safras.

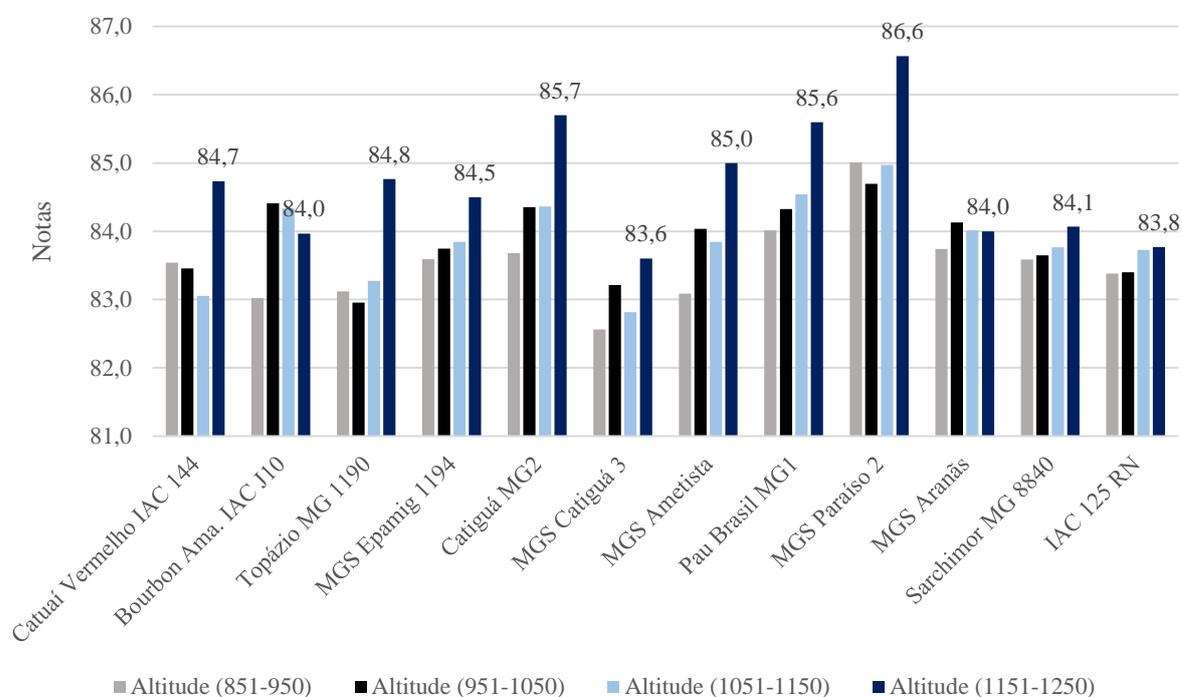
Tabela 19 – Valores médios para a qualidade da bebida de café (notas) de 12 cultivares de Coffea arabica em diferentes altitudes no Cerrado Mineiro no período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.

Cultivares	Altitude (851-950)	Altitude (951-1050)	Altitude (1051-1150)	Altitude (1151-1250)
Catuai Vermelho IAC 144	83,5 bc	83,5 cde	83,1 cd	84,7 a
Bourbon Ama, IAC J10	83,0 cd	84,4 ab	84,3 ab	84,0 a
Topázio MG 1190	83,1 cd	83,0 e	83,3 cd	84,8 a
MGS Epamig 1194	83,6 bc	83,7 bcd	83,8 bc	84,5 a
Catiguá MG2	83,7 bc	84,4 ab	84,4 ab	85,7 a
MGS Catiguá 3	82,6 d	83,2 de	82,8 d	83,6 a
MGS Ametista	83,1 cd	84,0 abc	83,8 bc	85,0 a
Pau Brasil MG1	84,0 b	84,3 ab	84,5 ab	85,6 a
MGS Paraíso 2	85,0 a	84,7 a	85,0 a	86,6 a
MGS Aranhã	83,7 bc	84,1 abc	84,0 abc	84,0 a
Sarchimor MG 8840	83,6 bc	83,6 bcde	83,8 bcd	84,1 a
IAC 125 RN	83,4 bc	83,4 cde	83,7 bcd	83,8 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

Figura 8 – Desempenho de 12 cultivares em diferentes faixas de altitudes, para a qualidade de bebida (notas), no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.



Fonte: Do autor (2023).

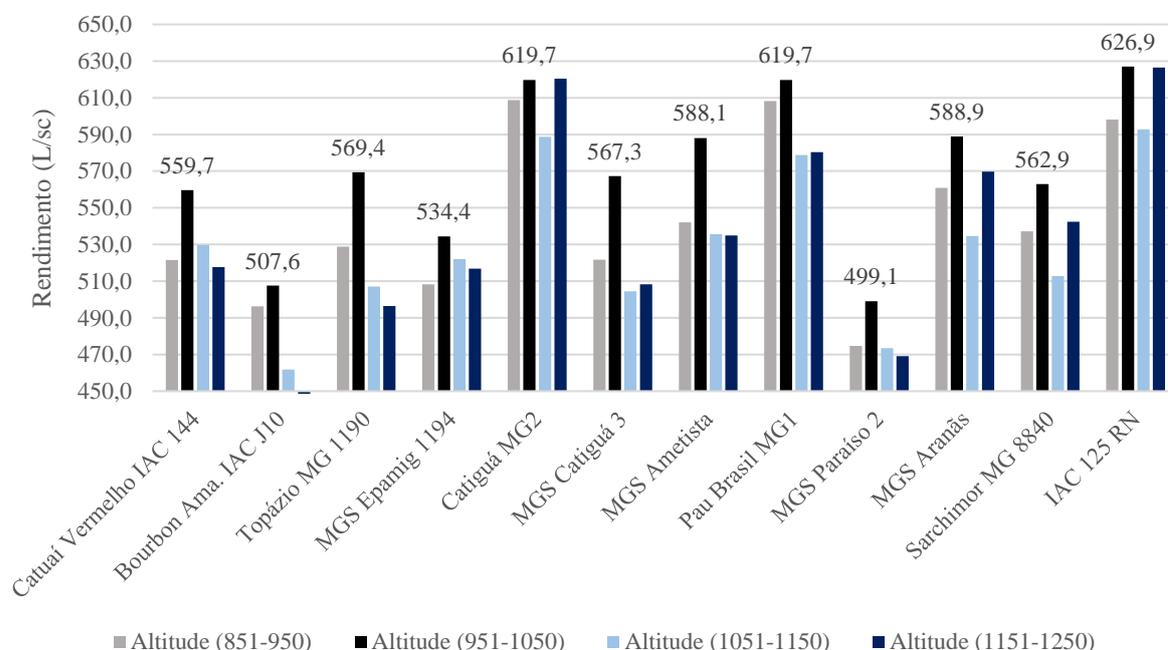
Tabela 20 – Valores médios para o rendimento (L/sc) de 12 cultivares de Coffea arabica em diferentes altitudes no Cerrado Mineiro no período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.

Cultivares	Altitude (851-950)	Altitude (951-1050)	Altitude (1051-1150)	Altitude (1151-1250)
Catuai Vermelho IAC 144	521,5 cde	559,7 bc	529,6 b	517,6 a
Bourbon Ama. IAC J10	496,3 ef	507,6 d	461,8 d	438,3 a
Topázio MG 1190	528,8 cd	569,4 bc	507,0 bc	496,5 a
MGS Epamig 1194	508,3 de	534,4 cd	522,1 b	516,8 a
Catiguá MG2	608,8 a	619,7 a	588,7 a	620,4 a
MGS Catiguá 3	521,6 cde	567,3 bc	504,4 bc	508,2 a
MGS Ametista	542,1 bc	588,1 ab	535,7 b	534,8 a
Pau Brasil MG1	608,2 a	619,7 a	578,8 a	580,4 a
MGS Paraíso 2	474,6 f	499,1 d	473,4 cd	469,0 a
MGS Aranãs	560,9 b	588,9 ab	534,6 b	569,8 a
Sarchimor MG 8840	537,2 bcd	562,9 bc	512,7 b	542,3 a
IAC 125 RN	598,1 a	626,9 a	592,8 a	626,4 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

Figura 9 – Desempenho de 12 cultivares em diferentes faixas de altitudes, para o rendimento (L/sc), no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.



Fonte: Do autor (2023).

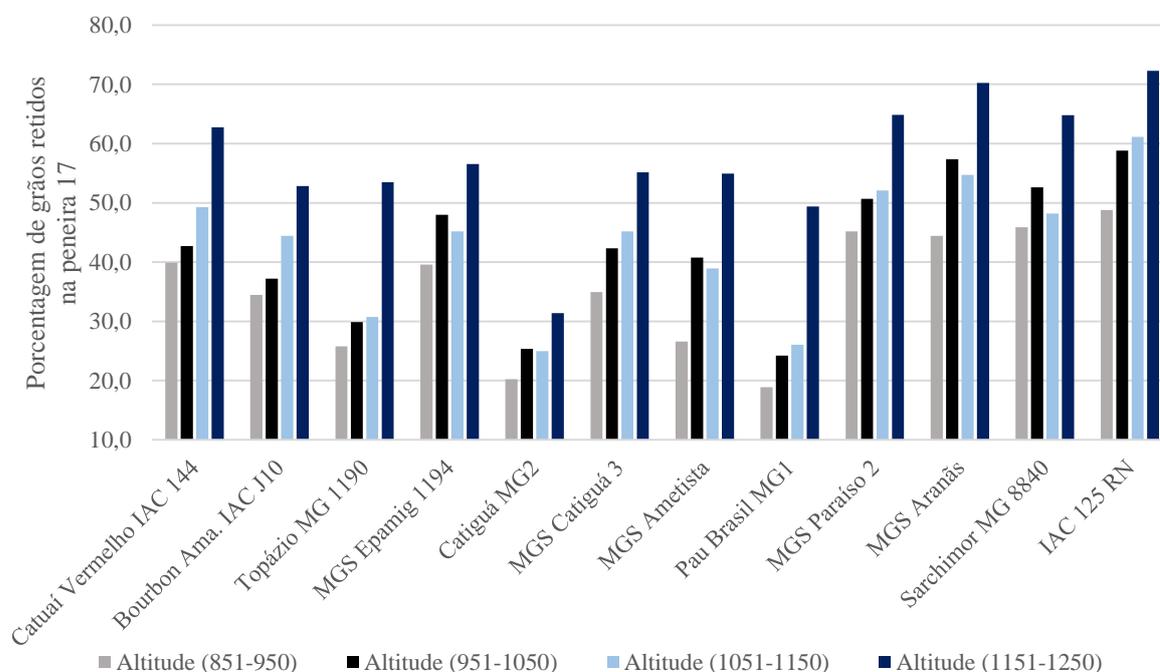
Tabela 21 – Valores médios para a porcentagem de grãos retido na peneira 17 (%) de 12 cultivares de Coffea arabica em diferentes altitudes no Cerrado Mineiro no período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.

Cultivares	Altitude (851-950)	Altitude (951-1050)	Altitude (1051-1150)	Altitude (1151-1250)
Catuai Vermelho IAC 144	39,9 bc	42,7 d	49,3 bcd	62,7 a
Bourbon Ama, IAC J10	34,5 d	37,2 d	44,4 d	52,8 a
Topázio MG 1190	25,8 e	29,9 e	30,8 f	53,5 a
MGS Epamig 1194	39,6 bc	48,0 c	45,2 d	56,5 a
Catiguá MG2	20,2 f	25,4 ef	25,0 g	31,4 a
MGS Catiguá 3	34,9 cd	42,3 d	45,2 d	55,1 a
MGS Ametista	26,6 e	40,7 d	38,9 e	54,9 a
Pau Brasil MG1	18,9 f	24,2 f	26,0 fg	49,4 a
MGS Paraíso 2	45,2 a	50,7 c	52,1 bc	64,8 a
MGS Aranhã	44,4 ab	57,4 ab	54,7 b	70,3 a
Sarchimor MG 8840	45,9 a	52,6 bc	48,2 cd	64,8 a
IAC 125 RN	48,8 a	58,8 a	61,1 a	72,3 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

Figura 10 – Desempenho de 12 cultivares em diferentes faixas de altitudes, para o caráter porcentagem de grãos retido na peneira 17 (%), no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.



Fonte: Do autor (2023).

4.3 Desempenho de cultivares de *Coffea arabica* L. em dois sistemas de manejo de condução distribuídos em quatro faixas de altitudes.

Entre as grandes dificuldades da cafeicultura está o melhor direcionamento das cultivares em relação ao local e manejo a ser adotado. Como pode ser observado na Tabela 22, as interações existentes sempre dificultam este trabalho. Neste caso específico, foi possível entender como as cultivares se comportam nas diferentes faixas de altitudes, irrigados ou não. Constatou-se efeitos da interação para todas as características avaliadas exceto, para o caráter rendimento de café. A melhor compreensão desta interação pode ser realizada ao observar individualmente o desempenho dos cultivares nas Figuras 11 a 18 e Tabelas 1D a 8D.

Vale ressaltar que a Figura 11 representa a maior faixa da cafeicultura do cerrado mineiro, uma vez que a porcentagem de café não irrigado nacional é extremamente expressiva, em relação as lavouras irrigadas. Nesta figura pode se constatar novamente o alto potencial da cultivar MGS Paraíso 2 em lavouras cultivadas em terras altas, destacando-se em relação as demais em todos os ambientes de cultivo. Constata-se também ao comparar os dados das Figuras 15 e 16 que algumas cultivares respondem muito ao manejo com irrigação como é o caso da cultivar MGS Ametista e MGS Epamig 1194, reforçando o já apresentado na Tabela 16.

Para a característica, relacionada a qualidade da bebida em cultivos de sequeiro constatou-se aumento dos valores de qualidade à medida que os cultivares foram avaliados em terras altas e o inverso foi observado em lavouras com irrigação para a maioria das cultivares (Figuras 13 e 14; Tabelas 3D e 4D).

Para a característica de rendimento, não se observou efeito da interação. Contudo, pode se constatar a tendência em áreas de sequeiro que cultivando em terras altas, necessitam-se de menor quantidade de litros de café para compor um saco de 60 kg. Já no caso do café irrigado o inverso foi observado. Quanto a porcentagem de grãos retidos na peneira 17, constatou-se que na presença ou ausência de irrigação, o cultivo em terras altas promove acréscimos nos valores de porcentagem de peneiras retidos.

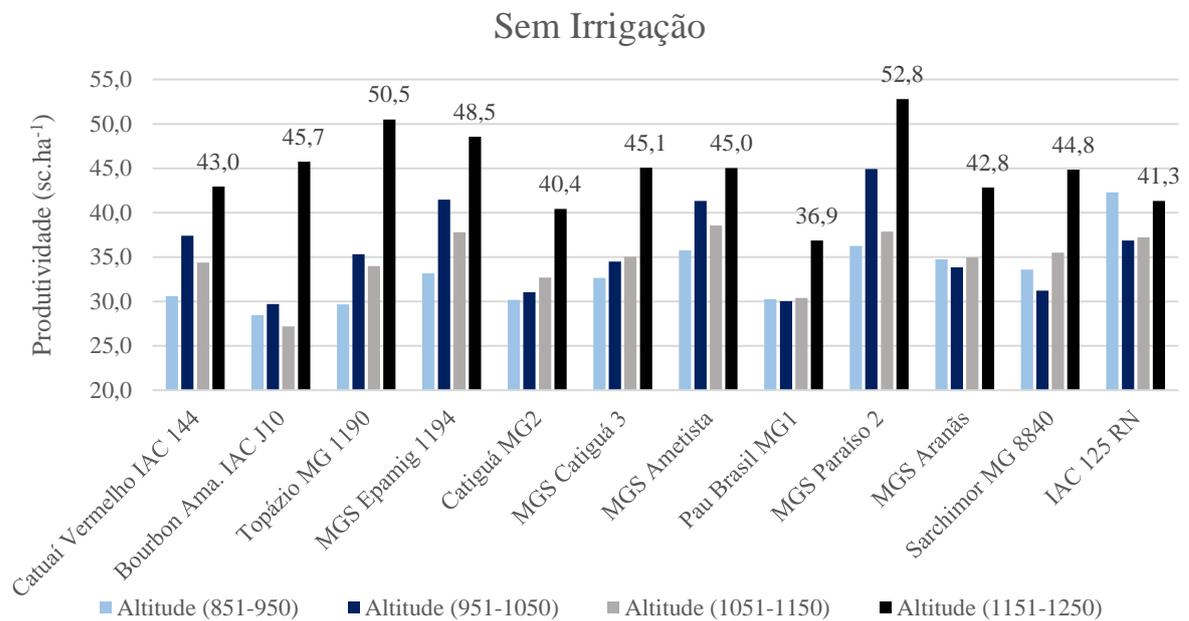
Tabela 22 – Resumo das análises de variância e dos valores médios da produtividade (Prod), qualidade da bebida (Qual), rendimento (Rend), porcentagens de grãos nas peneiras 17 (Pen+17), 16 (Pen+16) e 11 (Pen11M) em função dos dois manejos de irrigação (presença ou ausência) e das diferentes faixas de altitudes nas diferentes cultivares avaliadas no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023

FV	QM						
	Prod (sc.ha ⁻¹)	Qual (nota)	Rend (l/sc)	Pen+17 (%)	Pen+16 (%)	P11M (%)	
M. Irrigação (I) X Alt (A).	4623,1 **	58,1 **	15406,3 ns	1174,6 **	129,4 *	569,8 **	
Cultivares x I x A	102,6 ns	1,8 ns	5997 ns	52,9 ns	14 ns	11,8 ns	
Média	42,9	83,8	547,1	42,1	20,9	11,7	
Altitudes	M.Irrigaç ão	----- Médias -----					
(851-950)	C/Irrig	48,5	83,8	530,7	35,5	21,7	10,7
(851-950)	S/Irrig	33,2	82,6	580,4	34,8	18,5	20,2
(951- 1050)	C/Irrig	56	83,8	554,1	45,3	21,8	11,5
(951- 1050)	S/Irrig	35,7	84	585,1	40,3	20,5	13,2
(1051- 1150)	C/Irrig	35,3	83	520,3	38,5	21	6,3
(1051- 1150)	S/Irrig	34,7	84,1	530,4	44,8	22	11,3
(1151- 1250)	C/Irrig	-	-	-	-	-	-
(1151- 1250)	S/Irrig	44,7	84,7	535,1	57,4	17,8	10,4

**, * Teste F significativo a 1 e 5% % de probabilidade. ns - Não significativo.

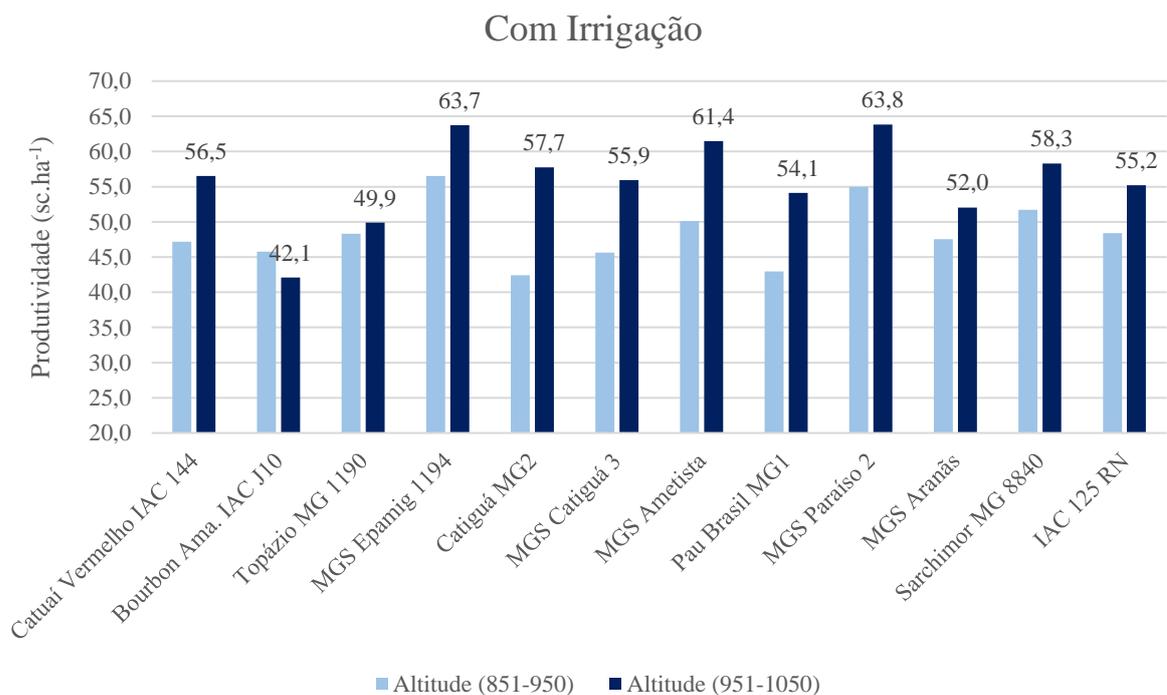
Fonte: Do autor (2023).

Figura 11 – Desempenho de 12 cultivares em diferentes faixas de altitudes, na ausência de irrigação, para a produtividade de café beneficiado (sc.ha-1), no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.



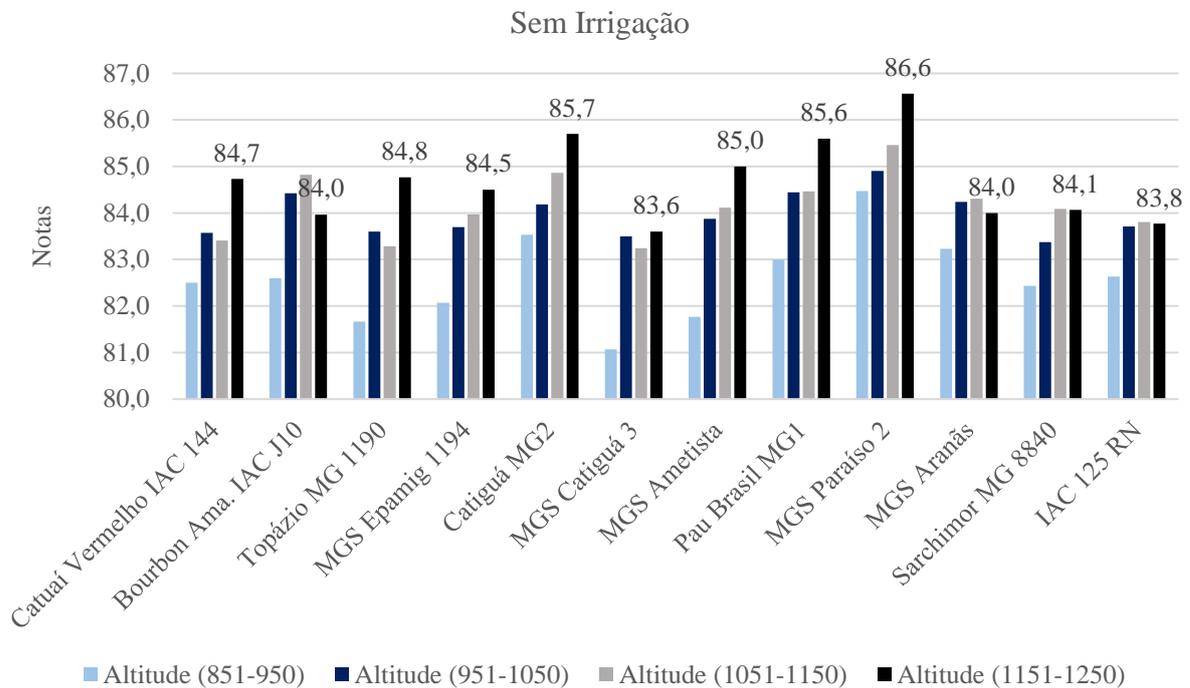
Fonte: Do autor (2023).

Figura 12 – Desempenho de 12 cultivares em diferentes faixas de altitudes, na presença de irrigação, para a produtividade de café beneficiado (sc.ha-1), no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.



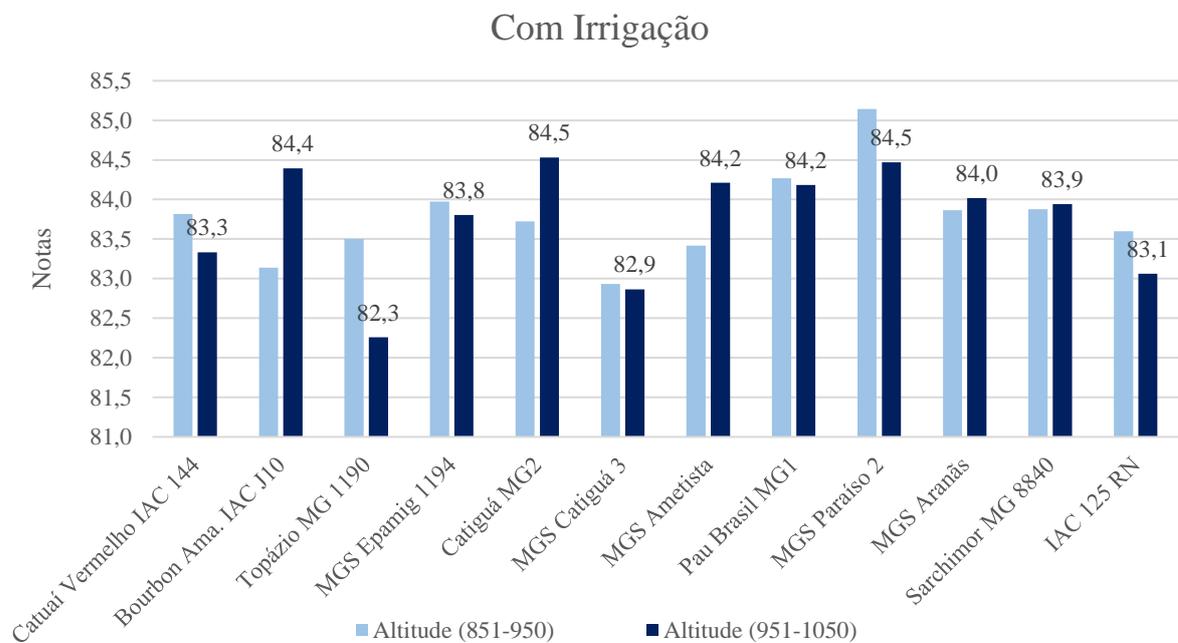
Fonte: Do autor (2023).

Figura 13 – Desempenho de 12 cultivares em diferentes faixas de altitudes, na ausência de irrigação, para a qualidade de bebida, no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.



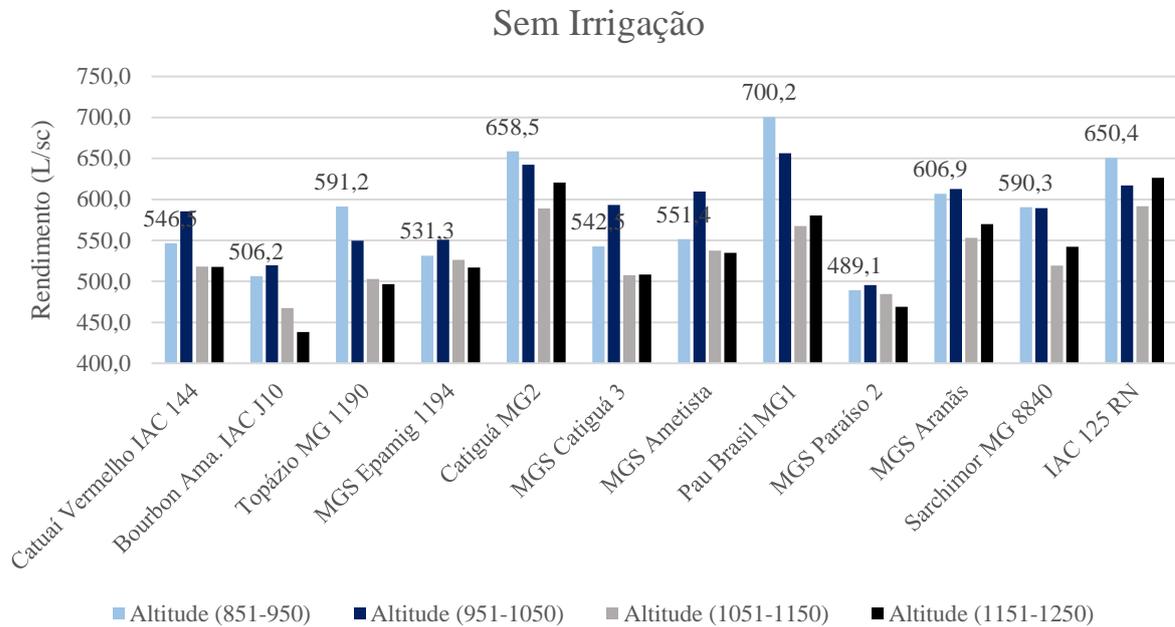
Fonte: Do autor (2023).

Figura 14 – Desempenho de 12 cultivares em diferentes faixas de altitudes, na presença de irrigação, para a qualidade de bebida, no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.



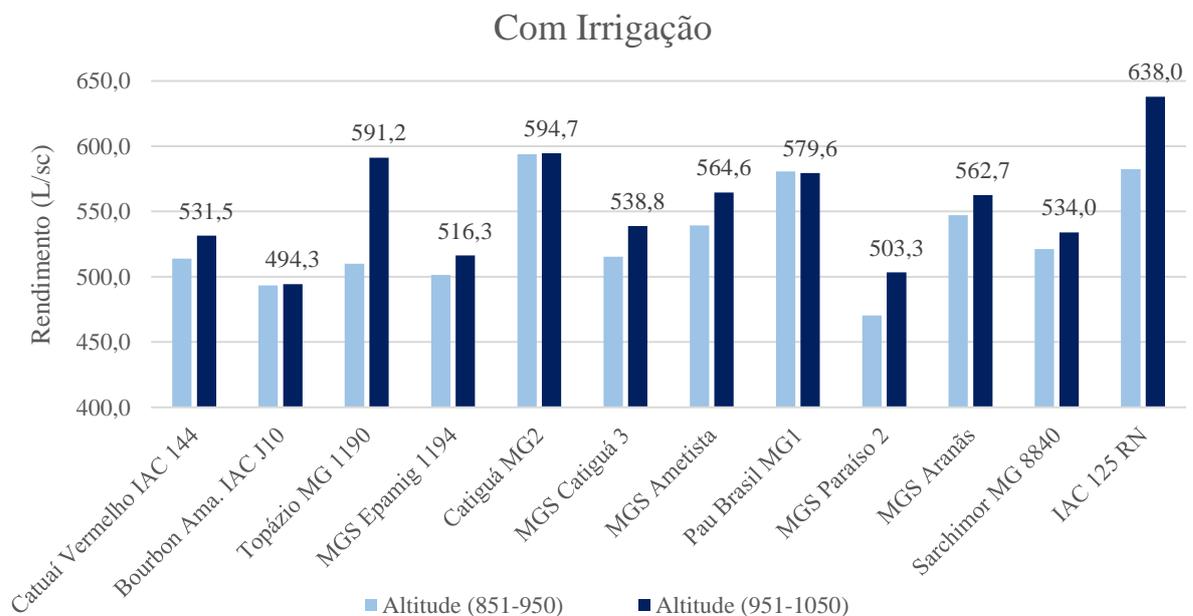
Fonte: Do autor (2023).

Figura 15 – Desempenho de 12 cultivares em diferentes faixas de altitudes, na ausência de irrigação, para o rendimento de café, no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.



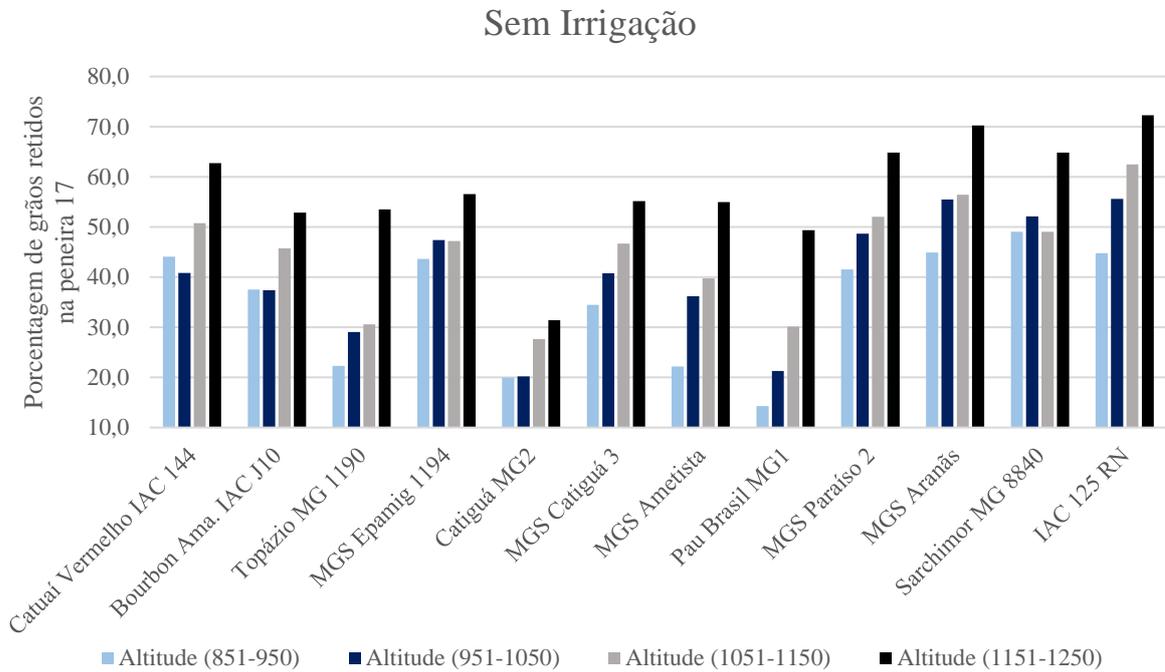
Fonte: Do autor (2023).

Figura 16 – Desempenho de 12 cultivares em diferentes faixas de altitudes, na presença de irrigação, para o rendimento de café, no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.



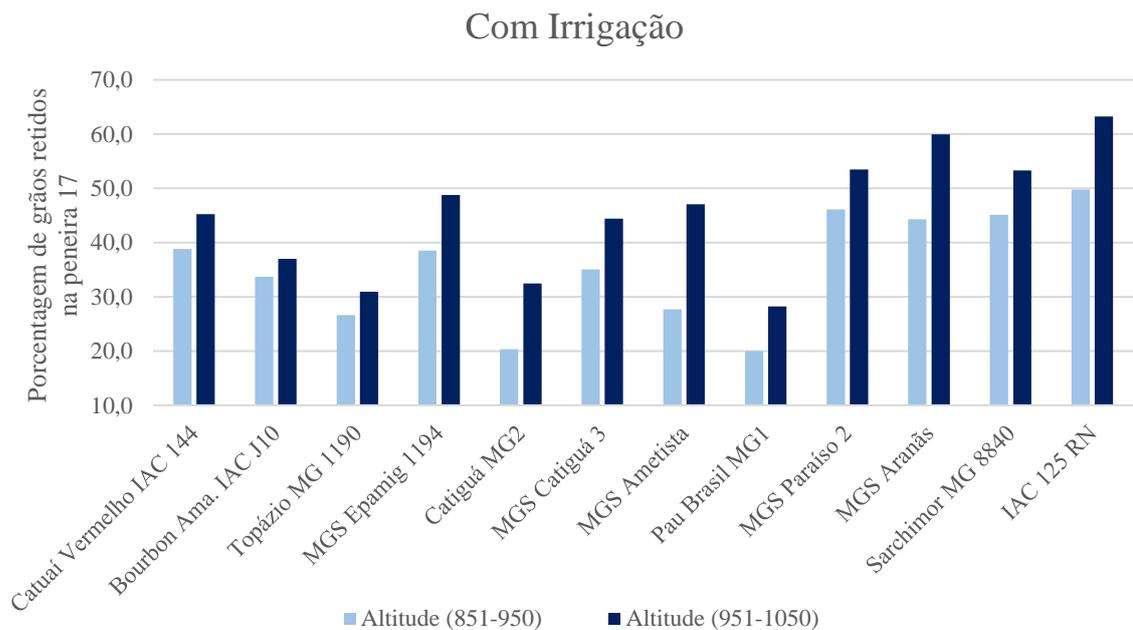
Fonte: Do autor (2023).

Figura 17 – Desempenho de 12 cultivares em diferentes faixas de altitudes, na ausência de irrigação, para a porcentagem de grãos retidos na peneira 17 (%), no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.



Fonte: Do autor (2023).

Figura 18 – Desempenho de 12 cultivares em diferentes faixas de altitudes, na presença de irrigação, para a porcentagem de grãos retidos na peneira 17 (%), no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.



Fonte: Do autor (2023).

4.4 Desempenho de cultivares de *Coffea arabica* L. em cinco extratos de manejo tecnológico.

A categorização dos diferentes ambientes (propriedades) de cultivo tendo como referência o manejo tecnológico que os proprietários adotam é extremamente difícil, diante deste fato um dos objetivos deste trabalho foi realizar uma proposta de categorização das propriedades em função do desempenho médio do cultivar Catuaí, haja vista que este é um dos genótipos mais cultivados na atualidade, representando cerca de 60% de todo o parque cafeeiro nacional, e na região do Cerrado Mineiro isso não é diferente. A somatória das áreas de Catuaí, chegam a 57,7% do total da área cultivada, segundo o relatório analítico da região do cerrado, do projeto EDUCAMPO (2018).

Portanto, tomou-se como premissa, a comparação das cultivares em relação ao desempenho do padrão Catuaí Vermelho IAC 144, por meio da criação de extratos de produtividades, separando as áreas de acordo com cada um desses, sendo: locais onde a média das 4 safras do Catuaí Vermelho IAC 144 foi menor que 25 sacas por hectare; entre 25 scs.ha⁻¹ e 35 scs.ha⁻¹; entre 35 scs.ha⁻¹ e 45 scs.ha⁻¹; entre 45 scs.ha⁻¹ e 55 scs.ha⁻¹ e maior que 55 scs.ha⁻¹ (Tabela 23).

Tabela 23 – Extratos de produtividade da cultivar Catuaí Vermelho IAC 144. UFLA, Lavras, MG, 2023.

Nível de Produção	produtividade (scs.ha ⁻¹)
Muito Baixo	< 25
Baixo	≥ 25 à < 35
Médio	≥ 35 à < 45
Alto	≥ 45 à < 55
Muita Alto	≥ 55

Fonte: Do autor

Na Tabela 24 encontra-se o resumo da análise de variância, para diferentes características estudadas, após a categorização dos ambientes em cinco níveis de produtividade do cultivar Catuaí Vermelho IAC 144. Constata-se ao observar os dados, que para as fontes de variações cultivares (12) e extratos de produtividades (5) os dados diferem-se significativamente e a interação entre estas fontes não apresenta significância.

Ainda na Tabela 24 são apresentados os valores médios dos diferentes extratos de produtividade e sua diferenciação. Como era esperado a produtividade média das cultivares aumentou linearmente ao longo dos diferentes extratos como pode ser observado pelo

coeficiente de determinação R^2 apresentado na Figura 23, que apresentou o valor de 0,96, evidenciando o ajuste da linearidade do modelo.

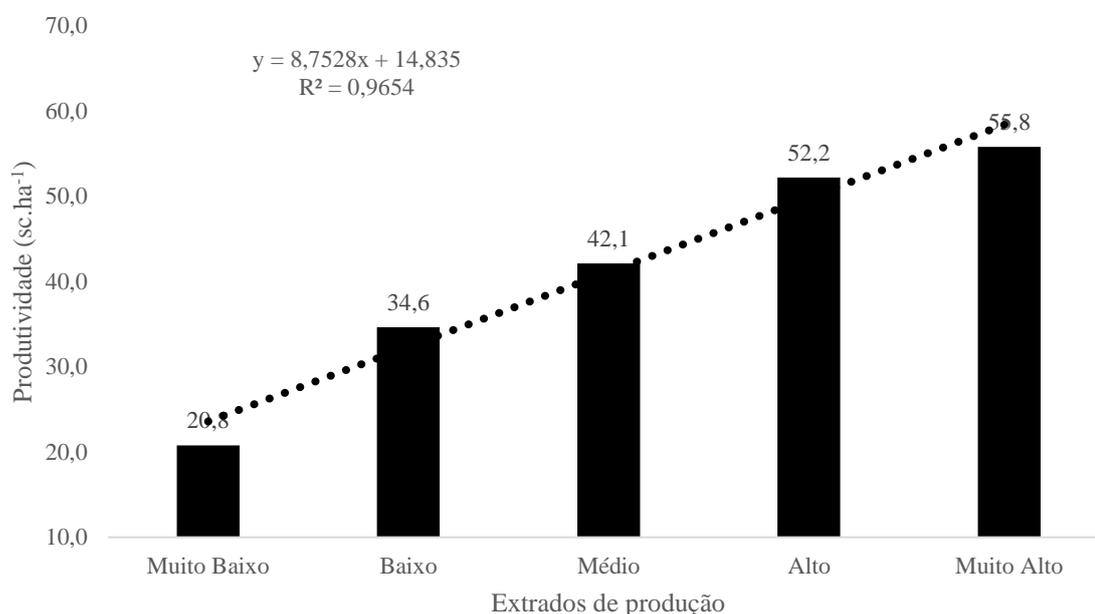
Tabela 24 – Resumo das análises de variâncias para produtividade (Prod), qualidade da bebida (Qual), rendimento (Rend), porcentagens de grãos retidos nas peneiras 17 (Pen+17), 16 (Pen+16) e 11 (Pen11M) mensuradas em doze cultivares em diferentes extratos de produtividade (EP) no Cerrado Mineiro tendo referência de produtividade à cultivar Catuaí Vermelho IAC 144. UFLA, Lavras, MG, 2023.

FV	QM					
	Prod (sc.ha-1)	Qual (nota)	Rend (l/sc)	Pen+17 (%)	Pen+16 (%)	P11M (%)
Cultivares (C)	925,3 *	9,1 **	56012,8 **	3311,6 **	445,7 **	147,4 **
E. de Prod. (EP)	22614,6 **	25,9 **	36860,3 *	1892,1 **	70,8 ns	115,9 *
C x EP	148,7 ns	1,9 ns	2702,1 ns	118,2 ns	31,1 ns	9,5 ns
EP (sc.ha-1)	42,9	83,8	547,1	42,1	20,9	11,7
< 25	20,8 d	83,9 ab	506,1 c	35,3 b	23,3 a	11,1 ab
≥ 25 à < 35	34,7 c	83,5 b	551,5 ab	38,9 b	21,2 ab	12,7 a
≥ 35 à < 45	42,2 b	83,9 ab	527,4 bc	45,0 a	20,3 b	11,6 ab
≥ 45 à < 55	52,2 a	84,4 a	561,2 a	45,3 a	20,6 b	11,3 ab
≥ 55	55,8 a	83,6 b	541,3 ab	45,3 a	20,5 b	10,2 b

**, * Teste F significativo a 1 e 5% % de probabilidade. ns - Não significativo. Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

Figura 19 – Valores médios do desempenho de 12 cultivares e coeficiente de determinação em diferentes extratos de produção, para a produtividade de café beneficiado (sc.ha⁻¹) no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.



Fonte: Do autor (2023).

Ao procurar entender o comportamento das diferentes cultivares dentro destes extratos de produtividade estabelecido pelo potencial produtivo dado cultivar Catuaí Vermelho IAC 144, observa-se que no primeiro extrato (muito baixo) as cultivares performaram de modo semelhante, sem diferenças estatísticas entre estas. Ainda assim, observa-se que há uma tendência de algumas cultivares em se destacarem, comparativamente à testemunha, como as cultivares MGS Paraíso 2, MGS Aranãs e Sarchimor MG 8840, que obtiveram produtividades até 30% superiores (Tabela 25, Figura 20).

Isso mostra que, quando em condições menos favoráveis as cultivares não conseguem expressar o máximo potencial genético e assim, não se diferem quanto à resposta produtiva. Botelho et al. (2010) verificaram que diversas cultivares do grupo Catuaís são as mais adaptadas e estáveis nas regiões de cultivo do país, variando o estudo no Sul de Minas, Cerrado e Vale do Jequitinhonha. Ainda, Riva-Souza et al. (2021) também verificaram grande estabilidade da cultivar Catuaí Vermelho IAC 81 para a região das montanhas do estado do Espírito Santo. Contudo, apesar da estabilidade fenotípica dessa cultivar, a mesma explora uma condição de estabilidade em produtividades menores, comparativamente ao teto produtivo das novas cultivares. Complementarmente, Veiga et al. (2019) verificaram que para as condições do Cerrado do Planalto central, a cultivar Catuaí Amarelo IAC 62 não apresenta características de adaptabilidade e estabilidade, não sendo um material potencial de utilização na região.

No segundo extrato, classificado como baixo, contemplando áreas onde a testemunha obteve produtividades entre 25-35 sacas por hectare, verificou-se diferenças entre as cultivares. As cultivares MGS EPAMIG 1194, MGS Paraíso 2 e IAC 125 RN foram superiores às demais, com médias de produtividade de 38,9 scs.ha⁻¹, 39,3 scs.ha⁻¹ e 38,1 scs. ha⁻¹, respectivamente. A média geral da cultivar Catuaí Vermelho IAC 144 foi de 32,3 scs.ha⁻¹, sendo aproximadamente 20% inferior às médias das melhores cultivares (Tabela 25). Pereira et al. (2010) também verificaram que, para o município de Monte Carmelo, na região do Cerrado Mineiro, essas cultivares foram as que apresentaram maior adaptabilidade e potencial produtivo.

No terceiro extrato, classificado como médio, contemplando áreas onde a testemunha obteve produtividades entre 35-45 sacas por hectare, verificou-se diferenças entre as cultivares. Nesse sentido, a cultivar Topázio MG 1190 foi superior às demais, com média de produtividade de 54,1 scs. ha⁻¹. A média geral da cultivar Catuaí Vermelho IAC 144 foi de 40,5 scs.ha⁻¹, sendo aproximadamente 25% inferior à média da melhor cultivar (Tabela 25).

Tabela 25 – Valores médios para a variável produtividade de café beneficiado (sc.ha⁻¹) nos diferentes extratos de produtividade durante o período de 2019 à 2022 em 22 locais do Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.

	Cultivares	Muito	Baixo	Médio	Alto	Muito
1	Catuaí Vermelho IAC 144	18,6 a	32,3 bc	40,5 bcde	53,1 abcde	58,7 a
2	Bourbon Ama. IAC J10	19,8 a	31,0 c	36,0 Cde	48,0 cde	44,8 b
3	Topázio MG 1190	17,7 a	32,8 bc	54,1 A	46,9 e	53,2 ab
4	MGS Epamig 1194	18,4 a	38,9 a	51,0 Ab	58,2 ab	63,4 a
5	Catiguá MG2	19,0 a	32,4 bc	36,9 Cde	47,2 de	54,5 ab
6	MGS Catiguá 3	17,2 a	34,3 abc	44,4 abcde	50,7 bcde	53,1 ab
7	MGS Ametista	23,7 a	37,7 ab	45,9 abcd	56,1 abc	58,9 a
8	Pau Brasil MG1	22,6 a	30,4 c	40,0 bcde	45,8 e	51,8 ab
9	MGS Paraíso 2	23,4 a	39,3 a	48,9 Abc	60,0 a	63,7 a
10	MGS Aranãs	26,0 a	33,7 abc	32,6 E	55,4 abcd	51,7 ab
11	Sarchimor MG 8840	23,4 a	34,5 abc	34,3 Cd	56,8 ab	58,0 a
12	IAC 125 RN	19,8 a	38,1 ab	40,5 bcde	48,0 cde	57,6 ab

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

A cultivar Topázio MG 1190 é um das cultivares mais adaptadas para a região do cerrado mineiro, com elevado teto produtivo (BOTELHO, et al. 2010). Amparados nisso, os resultados encontrados nesse trabalho corroboram os encontrados no trabalho citado anteriormente validando a condição de utilização dessa cultivar para a região. Além disso, Pereira et al. (2010) também verificou grande potencial de utilização desse material na região, com respostas positivas quanto à produtividade, comparativamente as demais cultivares testadas.

Para o quarto extrato, classificado como alto, contemplando áreas onde a testemunha obteve produtividades entre 45-55 sacas por hectare, verificou-se também diferenças entre as cultivares. Nesse sentido, a cultivar MGS Paraíso 2 foi superior às demais, com média de produtividade de 60,0 scs.ha⁻¹. A média geral da cultivar Catuaí Vermelho IAC 144 foi de 53.1 scs.ha⁻¹, sendo aproximadamente 20% inferior à média da melhor cultivar (Tabela 25).

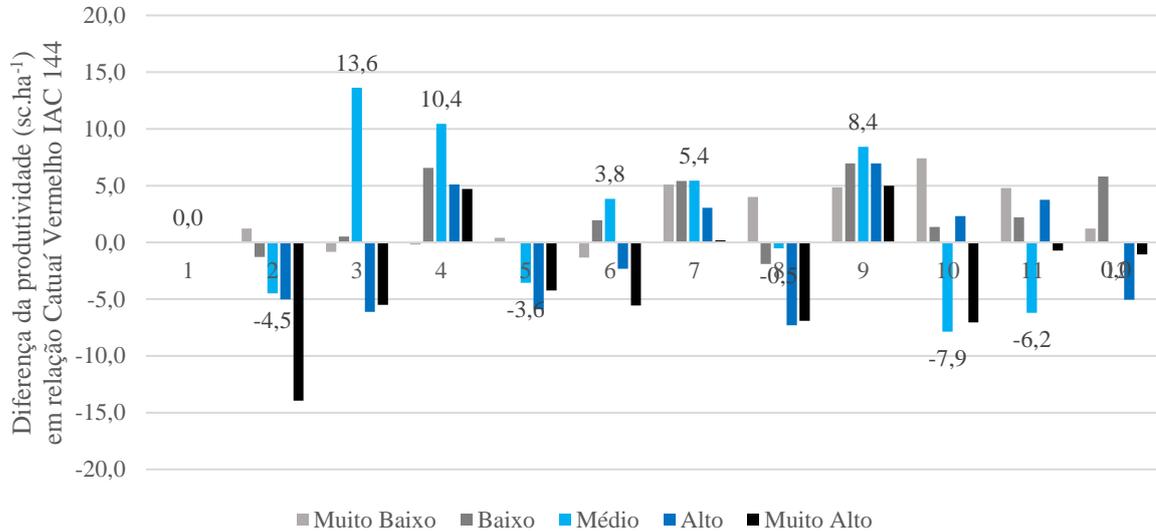
E por fim, para o último extrato classificado como muito alto, contemplando áreas onde a testemunha obteve produtividades acima de 55 sacas por hectare, verificou-se também diferenças entre as cultivares. As cultivares MGS EPAMIG 1194 e MGS Paraíso 2 foram superiores às demais, com médias de produtividade de 63,4 scs.ha⁻¹ e 63,7 scs.ha⁻¹, respectivamente. A média geral da cultivar Catuaí Vermelho IAC 144 foi de 58,7 scs.ha⁻¹, sendo aproximadamente 10% inferior às médias das melhores cultivares (Tabela 25).

Nesse último extrato, a diferença do Catuaí Vermelho IAC 144 para as mais produtivas foi menor em função das características do local, ou seja, por agrupar ambientes muito favoráveis às condições de performance dos cafeeiros, tanto do ponto de vista climático, quanto tecnológico, por agruparem apenas áreas irrigadas.

Independente do agrupamento das áreas de acordo com os extratos de produtividade da cultivar Catuaí Vermelho IAC 144, foram detectadas cultivares mais produtivas que a testemunha. A superioridade oscilou entre 10 e 25 %, mostrando que, apesar de ser um material estável, o teto produtivo do Catuaí Vermelho IAC 144 é inferior ao de algumas cultivares testadas nesse trabalho. Nesse sentido, as cultivares MGS EPAMIG 1194 e MGS Paraíso 2 sempre tiveram suas médias em destaques, em todos os extratos de produtividade, ou seja, sempre presentes no grupo de cultivares superiores, ao longo das 4 safras avaliadas.

Para as características de qualidade sensorial, rendimento e peneira 17+, sempre a cultivar MGS Paraíso 2 se manteve superior, comparativamente aos diferentes extratos de produtividade relativas ao Catuaí Vermelho IAC 144 (Tabela 26).

Figura 20 – Comparativo do desempenho produtivo (superioridade ou inferioridade) de 11 cultivares (tabela 21) em relação ao Catuaí Vermelho IAC 144, para a variável produtividade de café beneficiado nos diferentes extratos durante o período de 2019 à 2022 em 22 locais do Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.



Fonte: Do autor (2023).

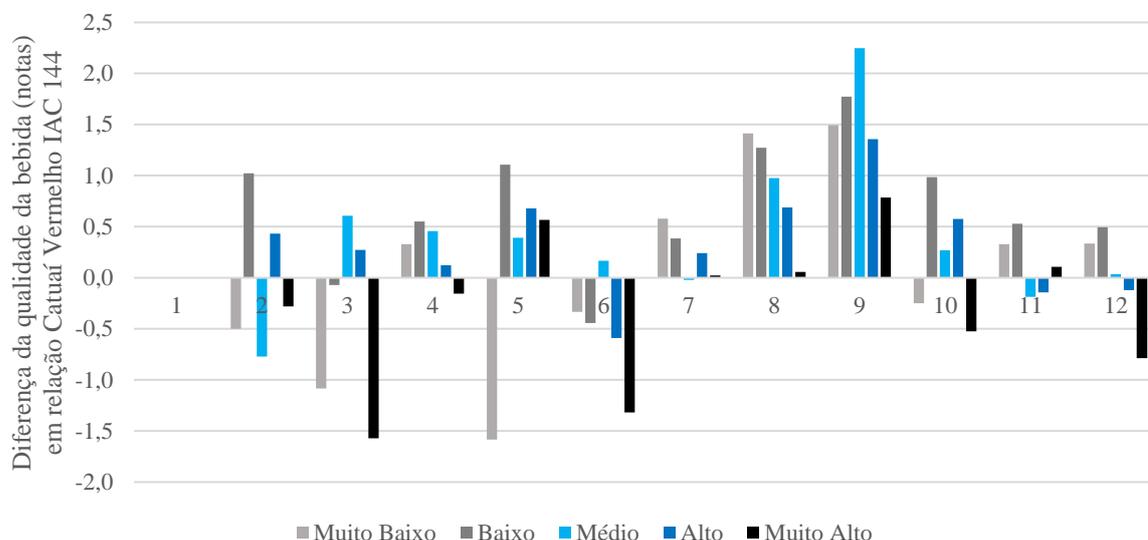
Tabela 26 – Valores médios para a variável qualidade da bebida (notas) nos diferentes extratos de produtividade durante o período de 2019 à 2022 em 22 locais do Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.

Cultivares	Muito Baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito Alto
1 Catuaí Vermelho IAC 144	83,8 a	82,9 de	83,6 bcbc	84,1 bc	83,9 abc
2 Bourbon Ama, IAC J10	83,3 a	83,9 bc	82,8 c	84,6 b	83,6 abcd
3 Topázio MG 1190	82,8 a	82,8 de	84,2 bc	84,4 bc	82,3 e
4 MGS Epamig 1194	84,2 a	83,4 cd	84,0 bc	84,2 bc	83,7 abcd
5 Catiguá MG2	82,3 a	84,0 bc	84,0 bc	84,8 ab	84,5 ab
6 MGS Catiguá 3	83,5 a	82,5 e	83,8 bc	83,5 c	82,6 de
7 MGS Ametista	84,4 a	83,3 cd	83,6 bc	84,4 bc	83,9 abc
8 Pau Brasil MG1	85,3 a	84,2 ab	84,6 ab	84,8 ab	83,9 abc
9 MGS Paraíso 2	85,3 a	84,7 a	85,8 a	85,5 a	84,7 a
10 MGS Aranãs	83,6 a	83,9 bc	83,9 bc	84,7 ab	83,4 bcde
11 Sarchimor MG 8840	84,2 a	83,4 cd	83,4 bc	84,0 bc	84,0 abc
12 IAC 125 RN	84,2 a	83,4 cd	83,6 bc	84,0 bc	83,1 cde

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

Figura 21 – Comparativo do desempenho produtivo (superioridade ou inferioridade) de 11 cultivares (tabela 21) em relação ao Catuaí Vermelho IAC 144, para a variável qualidade da bebida nos diferentes extratos durante o período de 2019 à 2022 em 22 locais do Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.



Fonte: Do autor (2023).

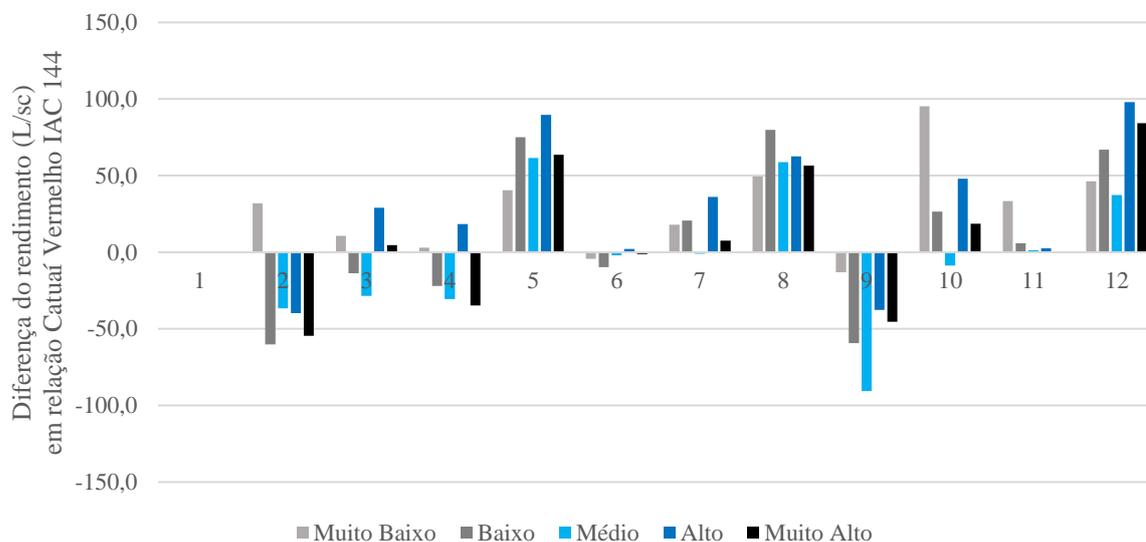
Tabela 27 – Valores médios para a variável rendimento de café (L/sc) nos diferentes extratos de produtividade durante o período de 2019 à 2022 em 22 locais do Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.

Cultivares	Muito Baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito Alto
1 Catuaí Vermelho IAC 144	480,1 a	542,3 bcd	530,6 bc	535,4 ef	533,0 cd
2 Bourbon Ama, IAC J10	512,1 a	482,1 e	494,1 c	495,7 f	478,5 e
3 Topázio MG 1190	490,8 a	528,6 cd	502,1 c	564,4 cde	537,7 cd
4 MGS Epamig 1194	483,1 a	520,2 d	500,1 c	553,8 cde	498,2 de
5 Catiguá MG2	520,7 a	617,4 a	592,1 a	625,0 ab	596,6 a
6 MGS Catiguá 3	475,8 a	532,6 bcd	528,6 bc	537,6 def	531,8 cd
7 MGS Ametista	498,1 a	563,0 bc	529,5 bc	571,5 cde	540,5 cd
8 Pau Brasil MG1	529,6 a	622,2 a	589,3 a	598,0 abc	589,6 ab
9 MGS Paraíso 2	467,1 a	482,9 e	439,9 d	497,7 f	487,6 e
10 MGS Aranãs	575,4 a	568,9 b	522,0 bc	583,4 bcd	551,6 bc
11 Sarchimor MG 8840	513,6 a	548,2 bcd	531,9 bc	538,0 def	533,5 cd
12 IAC 125 RN	526,4 a	609,1 a	568,1 ab	633,4 a	617,4 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

Figura 22 – Comparativo do desempenho produtivo (superioridade ou inferioridade) de 11 cultivares em relação ao Catuaí Vermelho IAC 144, para a variável rendimento de café nos diferentes extratos durante o período de 2019 à 2022 em 22 locais do Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.



Fonte: Do autor (2023).

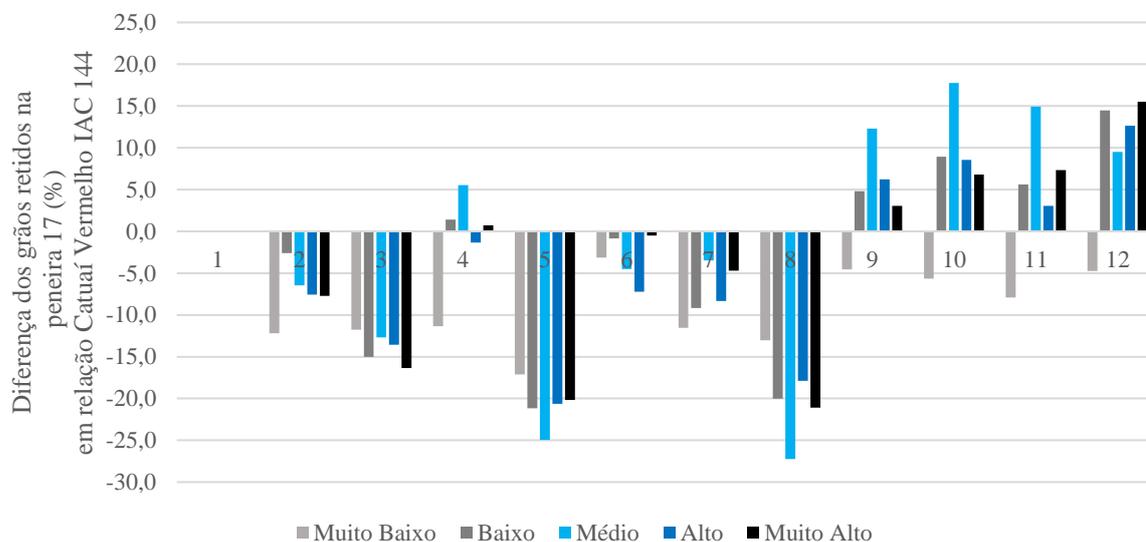
Tabela 28 – Valores médios para a variável peneira 17+ (%) nos diferentes extratos de produtividade durante o período de 2019 à 2022 em 22 locais do Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.

	Cultivares	Muito Baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito Alto
1	Catuaí Vermelho IAC 144	43,9 a	41,7 d	46,6 de	49,1 cd	48,4 a
2	Bourbon Ama, IAC J10	31,8 a	39,1 d	40,2 ef	41,6 ef	40,7 a
3	Topázio MG 1190	32,1 a	26,7 f	33,9 f	35,6 fg	32,1 a
4	MGS Epamig 1194	32,6 a	43,1 cd	52,2 cd	47,8 de	49,2 a
5	Catiguá MG2	26,8 a	20,5 g	21,7 g	28,5 h	28,3 a
6	MGS Catiguá 3	40,8 a	40,8 d	42,1 e	41,9 ef	47,9 a
7	MGS Ametista	32,4 a	32,5 e	43,1 e	40,8 ef	43,7 a
8	Pau Brasil MG1	30,9 a	21,6 g	19,4 g	31,3 gh	27,3 a
9	MGS Paraíso 2	39,4 a	46,5 bc	58,9 abc	55,3 abc	51,5 a
10	MGS Aranãs	38,3 a	50,6 b	64,4 a	57,7 ab	55,2 a
11	Sarchimor MG 8840	36,0 a	47,3 bc	61,5 bc	52,2 bcd	55,8 a
12	IAC 125 RN	39,2 a	56,1 a	56,1 c	61,7 a	63,9 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

Figura 23 – Comparativo do desempenho produtivo (superioridade ou inferioridade) de 11 cultivares em relação ao Catuaí Vermelho IAC 144, para a variável peneira 17+ (%) nos diferentes extratos durante o período de 2019 à 2022 em 22 locais do Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.



Fonte: Do autor (2023).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio dos resultados obtidos nesse trabalho, tem-se a possibilidade da cultivar MGS Paraíso 2 apresentar um potencial de ser amplamente plantada, para todas as condições ambientais, com respostas diretas em produtividade e qualidade sensorial, associada a resistência à ferrugem, pouco explorada no trabalho, mas essencial para uma produção sustentável.

Com o decorrer das próximas safras, espera-se potencialização das produtividades da cultivar MGS Ametista, isso porque ela se caracteriza com produção exponencial, com menor efeito de bienalidade, e elevado vigor associado a cargas pendentes elevadas, com probabilidade de compor o grupo superior das melhores cultivares para recomendação.

Após os 6 anos de condução da pesquisa, e a divulgação prévia dos resultados anuais, já se verifica uma mudança plena no perfil das cultivares escolhidas na formação de mudas nos viveiros da região. Nesse sentido, quanto a cultivar MGS Paraíso 2, no ano de 2016 a mesma não era representativa nos viveiros, e para os plantios realizados na safra 2022/2023, sempre estava com mais de 25% de representação nos viveiros locais.

Apesar da divulgação dos resultados prévios, mesmo a cultivar MGS EPAMIG 1194 sendo uma das mais produtivas, a ausência de resistência à ferrugem do cafeeiro tem sido um entrave, fazendo com que a cultivar não tenha tanta aceitação quanto à MGS Paraíso 2.

6 CONCLUSÕES

As cultivares mais aptas para a região do cerrado mineiro são MGS Paraíso 2, MGS EPAMIG 1194 e MGS Ametista.

A cultivar MGS Paraíso 2 além de ser a cultivar mais adaptada e produtiva para a região do cerrado mineiro, possui melhor densidade e rendimento de grãos, e proporciona melhor qualidade sensorial.

REFERÊNCIAS

- ALLARD, R. W.; BRADSHAW, A. D. Implications of genotype-environmental interactions in applied plant breeding. **Crop Science**, Madison, v. 4, n. 5, p. 503-508, 1964.
- ALVES, G. S. P., et al. Crescimento vegetativo, produtividade e qualidade pós-colheita de cultivares de café de porte baixo em região de baixa altitude. **Agroecossistemas**, Belém, v. 13, n. 1, p. 63 – 83, 2021.
- ANTHONY, F.; et al. Genetic diversity of wild coffee (*Coffea arabica* L.) using molecular markers. **Euphytica**, Wageningen, 118, 53-65, 2001.
- BORÉM, F. M. **Pós-colheita do café**. Lavras: Ed. UFLA, 2008.
- BOTELHO, C. E., et al. Adaptabilidade e estabilidade fenotípica de cultivares de café arábica em Minas Gerais **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.45, n.12, p.1404-1411, 2010.
- BURAK, D. L. et al. Variabilidade espacial de atributos físicos: relação com relevo, matéria orgânica e produtividade em café Conilon. **Coffee Science**, Lavras, v. 11, n. 4, p. 455 - 466, 2016.
- BUSATO, C. et al. Lâminas de irrigação aplicadas ao café conilon na fase inicial de desenvolvimento. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 54, n. 314, p. 351-357, 2015.
- CAMARGO, A. P.; PEREIRA, A. R. **Agrometeorology of the coffee crop**. Geneve: World Meteorological Organization, 1994.
- CARVALHO, A. Evolução nas cultivares de café. **O Agrônomo**, Campinas, v. 37, n. 1, p. 7-11, 1985.
- CARVALHO, C.H.S.; et al. Cultivares de café arábica de porte baixo. *In*: CARVALHO, C.H.S. de. (Ed.). **Cultivares de café: origem, características e recomendações**. Brasília: Embrapa Café, 2008. p.155-252.
- CERQUEIRA, E. S. A., **Variabilidade da produtividade e da qualidade do café em três municípios da zona da mata mineira**. 2008. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.
- CHAVES, L. J.; VENCOVSKY, R.; GERALDI, I. O. Modelo não linear aplicado ao estudo da interação genótipo x ambientes em milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 24, n. 2, p. 259-269, 1989.
- CHEVALIER, A. **Les caféiers du globe: Iconographie des caféiers sauvages et cultivés et des Rubiacées prises pour des caféiers**. Paris: Lechevalier, 1942.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de café - Safra 2023, primeiro levantamento**. Brasília, v. 10, p. 1-41, n. 1, janeiro 2023. Acesso em: 23 janeiro 2023.

CRUZ, C. D.; CASTOLDI, F. L. Decomposição da interação genótipos x ambientes em partes simples e complexa. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 38, n. 219, p. 422-430, 1991.

DUNCAN, D.B. Multiple range and multiple F tests. **Biometrics**, Washington, v.11, p.1-42, 1955.

EDUCAMPO. **Sobre o Educampo**. 2018. Disponível em < <http://educampo.com.br/>> Acesso em: 18 jan. 2023.

EMATER-MG. **Relatório analítico para cultura permanente: produto - café**. Belo Horizonte, 2009.

FERNANDES, A. L. T., et al. A moderna cafeicultura dos cerrados brasileiros. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.42, n.2, p231-240, 2012.

FERNANDES, M. 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**, Vargem Grande Paulista, v. 9, n. 9, e147996681, 2020.

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

FERREIRA, A. D., et al. Caracterização agrônômica e sensorial de diferentes genótipos de Bourbon visando à produção de cafés especiais. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**. Brasília: Embrapa Café, 2021.

FERREIRA, A., D., et al.. Análise sensorial de diferentes genótipos de cafeeiros Bourbon. **Interciência**, Caracas, v. 37, n. 5, p. 390-394, maio. 2012.

FREITAS, Z. M. T. S., et al. Avaliação de caracteres quantitativos relacionados com o crescimento vegetativo entre cultivares de café arábica de porte baixo. **Bragantia**, Campinas, v.66, n.2, p.267-275, 2007.

GIOMO, G. S., et al. Qualidade de grãos de genótipos de cafeeiro denominados Bourbon. *In: X Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, X, 2019, Vitória. Anais [...]*. Brasília: Embrapa Café, 2019.

GUIMARÃES, R. J., MENDES, A. N. G., SOUSA, C. A. S., **Cafeicultura**. Lavras: Ed. UFLA, 2002.

INTERNATIONAL COFFEE ORGANIZATION - ICO. **A história do café**. London: ICO, 2017. Disponível em: <http://www.ico.org/pt/coffee_storyp.asp?section=Sobre_o_café>. Acesso em: 23 jan. 2023.

LIMA, L. A., et al. 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.

LINGLE, T. R. **The coffee cupper's handbook**: systematic guide to the sensory evaluation of coffee's flavor. 4th ed. Long Beach: Specialty Coffee Association of America, 2011.

MALTA, M. R., et al. Qualidade de bebida de grupos genealógicos de genótipos elite de café arábica submetidos ao processamento via úmida. *In: X Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil*, X, 2019, Vitória. **Anais [...]**. Brasília: Embrapa Café, 2019.

MAZZAFERA, P.; GUERREIRO FILHO, O. **A produtividade do cafeeiro**. Campinas: SAA/IAC, 1991. (Documentos IAC, 24).

MELO, B.; BARTHOLO, G.F.; MENDES, A.N.G. Café: variedades e cultivares. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.19, n.193, p.92-96, 1998.

MENDES, A. N. G.; GUIMARÃES, R. J. **Genética e melhoramento do cafeeiro**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1998

MENDES, A.N.G.; et al. Classificação botânica, origem e distribuição geográfica do cafeeiro. *In: GUIMARÃES, R.J.; MENDES, A.N.G.; SOUZA, C.A.S. (Ed.). Cafeicultura*. Lavras: UFLA/FAEPE. 2002.

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: origem, características e recomendações*. Brasília, EMBRAPA Café. p.69-77, 2008.

ORTEGA, A. C.; JESUS, C. M. Território, certificação de procedência e a busca da singularidade: o caso do Café do Cerrado. **Política & Sociedade**, Florianópolis, v. 10, n. 19, p. 305-330, 2011.

PEDRO, F.C.; et al. Comportamento agrônomico de progênies F4 de cafeeiros oriundos do cruzamento entre os cultivares Mundo Novo e Catuaí. **Revista Ceres**, Viçosa, v.58, p.139-150, 2011.

PELÚZIO, J. et al. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de soja em quatro épocas de semeadura no sul do Estado do Tocantins. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 55, n. 1, p. 34-40, 2008.

PEREIRA, A. A.; et al. Cultivares: origem e suas características. *In: REIS, P. R.; CUNHA, R. L. da (Ed.). Café arábica: do plantio à colheita*. Lavras: EPAMIG, 2010. v. 1, p. 163-222.

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, 2019a.

PEREIRA, D. R., et al. Desempenho de cultivares de café arábica na região do cerrado mineiro. *In: X Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil*, X, 2019, Vitória. **Anais [...]**. Brasília: Embrapa Café, 2019b.

PEREIRA, J. B.; NETTO, K. de A. Comportamento de progênies de Icatu em Santo Antonio do Gramma, Zona da Mata de Minas Gerais. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE*

PESQUISAS CAFEEIRAS, 9, 1981, São Lourenço. **Anais [...]**. Varginha: MAPA, 1981. p. 28-31.

PEREIRA, S. P.; et al. Crescimento, produtividade e bienalidade do cafeeiro em função do espaçamento de cultivo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.46, n.2, p.152- 160, 2011.

RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B. dos; ZIMMERMANN, M. J. de O. Genética quantitativa em plantas autógamas: aplicações ao melhoramento do feijoeiro. **Goiânia: Editora UFG**, 1993.

REIS, P. R.; CUNHA R. L. **Café arábica: do plantio à colheita**. Lavras: EPAMIG, 2010.

RENA, A. B.; MAESTRI, M. Fisiologia do cafeeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.11, n.126, p.26-40, 1985.

REZENDE, J. C. de. et al. Cafeicultura no cerrado Mineiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 32, n. 260, p. 7-16, jan/fev, 2011.

RIBEIRO, D. E. **Interação genótipo e ambiente na composição química e qualidade sensorial de cafés especiais em diferentes formas de processamento**. 2013. Dissertação (Mestrado em Processamento de Produtos Agrícolas) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

RIBEIRO, D. E., et al. Composição química e qualidade sensorial de cafés especiais em função do genótipo, ambiente e processamento. *In*: Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil. VIII, 2013, Salvador, BA. **Anais [...]**. Brasília: Embrapa Café, 2013.

RIVA-SOUZA, E. M., et al. Melhoramento genético de café arábica para a região de montanhas do espírito santo. *In*: Congresso Capixaba de Pesquisa Agropecuária, 1, 2021, Vitória. **Anais [...]**. Vitória: Incaper, 2021.

ROCHA, W., et al. Rendimento e renda de cultivares de café arábica, após esqueletamento, em ano de estresse térmico-hídrico no sul do ES. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 42, 2016, Serra Negra, SP. **Anais [...]**. Varginha: Fundação Procafé, 2016.

ROMANO, L. S. **Caracterização de linhagens do cafeeiro Bourbon Amarelo para a produção de cafés especiais**. 2021. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária – UNESP, Jaboticaba, 2021.

ROSSE, L. N. **Modelo de regressão não-linear aplicado na avaliação da estabilidade fenotípica em plantas**. 1999. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1999.

SANTINATO, F. et al. Número de operações mecanizadas na colheita do café. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 10, p. 1809-1814, 2015.

SANTINATO, R.; et al. **Irrigação na cultura do café**. 2. ed. Belo Horizonte: O Lutador, 2008.

SERRANO, C. E.; CASTRILLÓN, J. J. Influencia de la altitud en la calidad de la bebida de muestras de café procedente del ecotopo 206B en Colombia. **Cenicafé**, Chinchina, v. 53, n. 2, p. 119-131, 2002.

SILVA, F. M.; ALVES, M. C. **Cafeicultura de precisão**. Lavras: Editora UFLA, 2013.

SILVEIRA, A. S. **Atributos Sensoriais dos Cafés Cultivados em Diferentes Altitudes e Faces de Exposição na Região das Matas de Minas**. 2015. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2015.

SOARES, A. R., et al. Irrigação e fisiologia da floração em cafeeiros adultos na região da zona da mata de Minas Gerais. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringa, v. 27, n. 1, p. 117-125, 2005.

TAKANO, A. L. R.; CABRERA, L. C.; CALDARELLI, C. E. Cadeia Produtiva e Mercado Cafeeiro no Brasil: Desafios e Potencialidades. **Revista Economia Ensaios**, Uberlândia, v. 36, n. 1, 2020. DOI: 10.14393/REE-v36n1a2021-52819. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revistaeconomiaensaios/article/view/52819>. Acesso em: 30 mar. 2023.

VEIGA, A. D., et al. Desempenho agrônomico de cafés arábica resistentes à ferrugem no cerrado central. *In*: X Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, X, 2019, Vitória. **Anais [...]**. Brasília: Embrapa Café, 2019.

VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: Revista Brasileira de Genética, 1992.

ZOBEL, R. W.; WRIGHT, M. J.; GAUCH JUNIOR, H. G. Statistical analysis of a yield trial. **Agronomy Journal**, Madison, v. 80, n. 3, p. 388-393, 1988.

ANEXO A

ANÁLISES INDIVIDUAIS

Tabela 29 – Resumo da análise de variância para a característica produtividade de café beneficiado (Prod) nas diferentes safras agrícolas durante o período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.

FV	Prod (sc,ha ⁻¹) 2019			Prod (sc,ha ⁻¹) 2020			Prod (sc,ha ⁻¹) 2021			Prod (sc,ha ⁻¹) 2022		
	GL	QM		GL	QM		GL	QM		GL	QM	
	Locais (L)	19	4484,6	**	20	3719,0	**	18	5645,3	**	14	7108,1
Cultivares (C)	11	923,2	**	11	831,5	**	11	784,5	**	11	429,3	**
Erro	209	123,7		248	107,1		225	188,7		173	137,6	
Média		46,7			33,6			55,3			34,8	
CV (%)		23,8			30,8			24,8			33,7	

** Teste F significativo a 1 % de probabilidade.

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 30 – Resumo da análise de variância para a qualidade da bebida de café (Qual) nas diferentes safras agrícolas durante o período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.

FV	Qual (notas) 2019			Qual (notas) 2020			Qual (notas) 2021			Qual (notas) 2022		
	GL	QM		GL	QM		GL	QM		GL	QM	
	Locais (L)	19	16,1	**	18	4,1	**	17	13,1	**	12	15,2
Cultivares (C)	11	8,6	**	11	6,5	**	11	8,0	**	11	1,9	*
Erro	236	2,2		225	1,1		205	1,7		152	1,1	
Média		83,3			84,5			83,4			84,1	
CV (%)		1,8			1,3			1,6			1,2	

**, * Teste F significativo a 1 e 5 % de probabilidade, respectivamente.

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 31 – Resumo da análise de variância para o rendimento de café beneficiado (Rend) nas diferentes safras agrícolas durante o período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.

FV	Rend (l/sc) 2019			Rend (l/sc) 2020			Rend (l/sc) 2021			Rend (l/sc) 2022		
	GL	QM		GL	QM		GL	QM		GL	QM	
	Locais (L)	19	46394	**	20	43703	**	16	140972	**	9	137001
Cultivares (C)	11	50208	**	11	39478	**	11	37065	**	11	14456	**
Erro	209	2542		251	3765		203	3984		119	3643	
Média		497,0			562,6			563,3			587,5	
CV (%)		10,1			10,9			11,2			10,3	

** Teste F significativo a 1 % de probabilidade.

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 32 – Valores médios para a variável rendimento de café beneficiado (Rend) nas diferentes safras agrícolas durante o período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.

Cultivares	Rend (l/sc) 2019		Rend (l/sc) 2020		Rend (l/sc) 2021		Rend (l/sc) 2022	
Catuai Vermelho IAC 144	463,5	cd	559,8	cd	558,3	b	585,8	bcde
Bourbon Ama. IAC J10	434,2	de	504,7	ef	493,2	c	547,7	de
Topázio MG 1190	478,5	c	548,6	cd	558,3	b	571,9	bcde
MGS Epamig 1194	473,7	c	543,1	cde	522,3	bc	561,8	cde
Catiguá MG2	566,9	a	612,4	ab	623,2	a	657,3	a
MGS Catiguá 3	515,0	b	532,2	def	537,6	bc	547,4	de
MGS Ametista	494,8	bc	577,0	bc	555,4	b	623,4	ab
Pau Brasil MG1	558,3	a	609,4	ab	637,2	a	619,4	abc
MGS Paraíso 2	407,8	e	496,6	f	516,0	bc	538,4	e
MGS Aranãs	493,3	bc	569,9	cd	615,3	a	605,9	abcd
Sarchimor MG 8840	515,0	b	554,0	cd	536,0	bc	565,7	bcde
IAC 125 RN	563,4	a	643,0	a	606,6	a	624,8	ab

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 33 – Resumo da análise de variância para a porcentagem de grãos retidos na peneira 17 (Pen+17) nas diferentes safras agrícolas durante o período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.

FV	Pen +17 (%) 2019			Pen +17 (%) 2020			Pen +17 (%) 2021			Pen +17 (%) 2022		
	GL	QM	**	GL	QM	**	GL	QM	**	GL	QM	**
	Locais (L)	11	2588,4	**	16	818,5	**	11	522,9	**	10	1340,5
Cultivares (C)	11	18653,1	**	11	2285,9	**	11	1527,4	**	11	933,9	**
Resíduo	121	104,56		176	56,0		121	72,1		110	66,2	
Média		44,7			38,2			39,1			48,6	
CV (%)		22,9			19,6			21,7			16,2	

** Teste F significativo a 1 % de probabilidade.

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 34 – Valores médios para a porcentagem de grãos retidos na peneira 17 (Pen+17) nas diferentes safras agrícolas durante o período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.

Cultivares	Pen +17 (%)							
	2019		2020		2021		2022	
Catuaí Vermelho IAC 144	52,5	bc	41,3	cd	41,8	bc	48,1	b
Bourbon Ama. IAC J10	42,6	de	36,9	d	35,8	c	45,3	bc
Topázio MG 1190	37,3	e	25,4	f	25,9	d	39,1	cd
MGS Epamig 1194	48,1	cd	40,8	cd	41,3	bc	55,3	a
Catiguá MG2	26,8	f	19,5	g	21,5	d	32,3	d
MGS Catiguá 3	40,6	de	40,8	cd	41,2	bc	46,9	b
MGS Ametista	36,8	e	31,4	e	37,9	c	47,4	b
Pau Brasil MG1	25,2	f	21,7	fg	20,8	d	36,9	a
MGS Paraíso 2	53,5	bc	47,8	b	47,7	ab	55,9	a
MGS Aranãs	58,3	ab	53,2	a	50,3	a	55,5	a
Sarchimor MG 8840	52,3	bc	44,2	bc	51,6	a	58,2	a
IAC 125 RN	62,6	a	54,7	a	53,2	a	62,3	a

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 35 – Resumo da análise de variância para a porcentagem de grãos retidos na peneira 16 (Pen+16) nas diferentes safras agrícolas durante o período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.

FV	Pen +16 (%)											
	2019			2020			2021			2022		
	GL	QM		GL	QM		GL	QM		GL	QM	
Locais (L)	11	452,7	**	16	145,2	**	11	119,5	**	10	164,9	**
Cultivares (C)	11	150,8	**	11	289,1	**	11	256,8	**	11	189,4	**
Resíduo	121	24,6		176	20,6		121	23,8		110	21,8	
Média		18,4			22,9			23,3			18,0	
CV (%)		26,9			19,8			20,9			25,9	

** Teste F significativo a 1 % de probabilidade.

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 36 – Valores médios para a porcentagem de grãos retidos na peneira 16 (Pen+16) nas diferentes safras agrícolas durante o período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.

Cultivares	Pen +16 (%) 2019		Pen +16 (%) 2020		Pen +16 (%) 2021		Pen +16 (%) 2022	
	Catuaí Vermelho IAC 144	15,7	cde	20,3	bc	21,2	def	15,9
Bourbon Ama. IAC J10	19,9	abc	26,5	a	28,4	ab	20,6	bc
Topázio MG 1190	22,1	ab	26,8	a	26,6	bc	21,8	b
MGS Epamig 1194	18,5	bcd	22,8	b	21,7	de	14,1	de
Catiguá MG2	22,9	ab	27,3	a	31,0	a	26,8	a
MGS Catiguá 3	20,1	abc	20,4	bc	22,4	de	16,6	cde
MGS Ametista	23,5	a	26,9	a	24,0	cd	18,3	bcd
Pau Brasil MG1	19,8	abc	27,9	a	29,7	ab	22,4	b
MGS Paraíso 2	18,0	bcd	18,2	cd	19,5	ef	14,4	de
MGS Aranãs	16,2	cd	17,8	cd	19,5	ef	15,1	de
Sarchimor MG 8840	16,2	cd	22,5	b	18,6	ef	17,0	cde
IAC 125 RN	11,5	e	16,9	a	17,1	f	12,8	e

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 37 – Resumo da análise de variância para a porcentagem de grãos retidos na peneira 11M (Pen11) nas diferentes safras agrícolas durante o período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.

FV	Pen 11 (%) 2019			Pen 11 (%) 2020			Pen 11 (%) 2021			Pen 11 (%) 2022		
	GL	QM		GL	QM		GL	QM		GL	QM	
	Locais (L)	11	37,4	**	16	190,8	**	11	153,5	**	10	131,9
Cultivares (C)	11	3,5	ns	11	155,6	**	11	105,2	**	11	125,6	**
Resíduo	121	2,5		176	9,9		121	13,8		110	14,6	
Média		5,0			12,9			14,1			14,8	
CV (%)		31,5			24,4			26,4			25,8	

** Teste F significativo a 1 % de probabilidade. ns- Não significativo.

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 38 – Valores médios para a porcentagem de grãos retidos na peneira 11M (Pen11 %) nas diferentes safras agrícolas durante o período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.

Cultivares	Pen 11 (%)		Pen 11 (%)		Pen 11 (%)		Pen 11 (%)	
	2019		2020		2021		2022	
Catuaí Vermelho IAC 144	5,0	ab	16,7	a	17,2	ab	18,8	ab
Bourbon Ama. IAC J10	4,5	b	11,2	c	13,4	cdef	14,2	cde
Topázio MG 1190	5,0	ab	15,3	ab	19,1	a	17,6	abc
MGS Epamig 1194	5,0	ab	14,0	b	14,2	bcde	18,1	ab
Catiguá MG2	4,6	b	11,2	c	11,6	def	12,1	def
MGS Catiguá 3	6,3	a	17,0	a	17,5	ab	19,4	a
MGS Ametista	5,2	ab	13,8	b	14,9	bcd	15,5	bcd
Pau Brasil MG1	4,7	b	10,1	c	11,6	def	11,8	ef
MGS Paraíso 2	5,8	ab	16,6	a	16,3	abc	17,1	abc
MGS Aranãs	4,9	ab	9,5	c	11,4	ef	11,6	ef
Sarchimor MG 8840	4,5	b	9,1	c	10,2	f	10,1	ef
IAC 125 RN	4,7	b	10,1	c	11,1	ef	10,8	ef

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 39 – Resumo da análise de variância para a porcentagem de grãos retidos na peneira 10M (Pen10 %) nas diferentes safras agrícolas durante o período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.

FV	Pen 10 (%)											
	2019			2020			2021			2022		
	GL	QM		GL	QM		GL	QM		GL	QM	
Locais (L)	11	37,1	**	16	67,7	**	11	32,5	**	10	56,9	**
Cultivares (C)	11	3,9	*	11	50,8	**	11	82,8	**	11	46,6	**
Resíduo	121	1,7		176	5,6		121	5,3		110	5,7	
Média		3,1			8,8			8,8			7,8	
CV (%)		41,9			26,9			26,5			30,6	

**, * Teste F significativo a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente.

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 40 – Valores médios para a porcentagem de grãos retidos na peneira 10M (Pen10 %) nas diferentes safras agrícolas durante o período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.

Cultivares	Pen 10 (%) 2019		Pen 10 (%) 2020		Pen 10 (%) 2021		Pen 10 (%) 2022	
Catuaí Vermelho IAC 144	3,6	ab	8,1	def	7,5	cd	7,1	bcd
Bourbon Ama. IAC J10	2,7	bc	8,3	cde	6,8	cd	7,9	bc
Topázio MG 1190	2,7	bc	10,2	ab	10,6	b	8,7	b
MGS Epamig 1194	3,7	ab	7,7	def	8,4	c	6,0	cde
Catiguá MG2	2,6	bc	11,7	a	12,9	a	11,3	a
MGS Catiguá 3	3,1	abc	9,9	bc	8,1	c	8,2	bc
MGS Ametista	2,9	bc	8,7	bcd	8,3	c	7,5	bcd
Pau Brasil MG1	2,8	bc	11,8	a	14,4	c	11,4	a
MGS Paraíso 2	4,2	a	6,4	ef	5,6	d	4,6	e
MGS Aranãs	2,4	c	8,1	def	8,2	c	8,6	b
Sarchimor MG 8840	3,1	abc	6,7	ef	6,3	cd	5,4	de
IAC 125 RN	3,7	ab	8,3	cdef	7,6	cd	7,2	bcd

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 41 – Resumo da análise de variância para a densidade de grãos (Dens) na safra 2020. Avaliada em 17 locais no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.

FV	Dens (g/L)	
	2020	
	GL	QM
Locais (L)	16	1593,9 **
Cultivares (C)	11	2499,0 **
Resíduo	176	352,8
Média		611,2
CV (%)		3,07

**, Teste F significativo a 1 % de probabilidade.

Fonte: Do autor (2023).

ANEXO B

ANÁLISES DO BIÊNIO 1

Tabela 42 – Resumo da análise de variância bienal para as características: produtividade de café beneficiado (Prod), qualidade da bebida (Qual) e rendimento (Rend) nas diferentes cultivares avaliados durante o período de 2019 à 2020 em 22 locais do Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.

FV	Prod (sc.ha ⁻¹)			Qual (notas)			Rend (l/sc)		
	GL	QM	P	GL	QM	P	GL	QM	P
Locais (L)	21	5491,3	**	20	10,1	**	21	48463,7	**
Cultivares (C)	11	721,2	**	11	12,0	**	11	75852,6	**
Erro (a)	231	105,4		220	1,8		231	2906,4	
Safras (S)	1	12604,6	*	1	119,5	**	3	600475,4	**
Erro (b)	18	2374,3		17	9,21		18	40990,9	
T x S	11	1052,9	**	11	2,6	ns	11	5753,9	ns
Resíduo	195	126,9		182	1,56		198	3477,6	
Média		40,0			83,8			530,6	
CV (%)		28,2			1,5			11,2	

**, * / Teste F significativo a 1 e 5% % de probabilidade, respectivamente. ns / Não significativo.
Fonte: Do autor (2023).

Tabela 43 – Resumo da análise de variância bienal para as características relacionadas as porcentagens de grãos retido nas peneiras 17 (Pen+17), 16 (Pen+16) e 11 (Pen11M) nas diferentes cultivares avaliados durante o período de 2019 à 2020 em 22 locais do Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.

FV	Pen +17 (%)			Pen +16 (%)			Pen 11M (%)		
	GL	QM	P	GL	QM	P	GL	QM	P
Locais (L)	18	1999,8	**	18	353,5	**	18	173,4	**
Cultivares (C)	11	2941,8	**	11	250,4	**	11	81,2	**
Erro (a)	198	79,3		198	23,6		198	7,6	
Safras (S)	1	364,9	ns	1	946,4	*	1	2734,9	**
Erro (b)	9	620,8		9	104,4		9	38,1	
C x S	11	89,9	ns	11	53,9	**	11	26,4	**
Resíduo	99	68,7		99	19,8		98	5,44	
Média		40,1			21,0			9,6	
CV (%)		28,2			20,9			24,2	

**, * Teste F significativo a 1 e 5% % de probabilidade, respectivamente. ns - Não significativo.
Fonte: Do autor (2023).

ANÁLISES DO SEGUNDO BIÊNIO

Tabela 44 – Resumo da análise de variância bienal para as características: produtividade de café beneficiado (Prod), qualidade da bebida (Qual) e rendimento (Rend) as diferentes cultivares avaliados durante o período de 2021 à 2022 em 22 locais do Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.

FV	Prod (sc.ha ⁻¹)			Qual (notas)			Rend (l/sc)		
	GL	QM	P	GL	QM	P	GL	QM	P
Locais (L)	19	4304,6	**	19	13,2	**	19	146229,0	**
Cultivares (C)	11	399,2	*	11	7,6	**	11	39914,1	**
Erro (a)	209	162,6		206	1,5		209	3638,6	
Safras (S)	1	41624,33	*	1	7,2	ns	1	84483,5	ns
Erro (b)	13	8859,4		10	14,5		6	118355,5	
C x S	11	639,9	**	11	0,9	ns	11	2880,1	ns
Resíduo	135	173,0		100	1,4		66	4569,4	
Média		46,4			83,7			572,2	
CV (%)		24,8			1,4			11,8	

**, * / Teste F significativo a 1 e 5% % de probabilidade, respectivamente. ns / Não significativo.

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 45 – Resumo da análise de variância bienal para as características relacionadas as porcentagens de grãos retido nas peneiras 17 (Pen+17), 16 (Pen+16) e 11 (Pen11M) nas diferentes cultivares avaliados durante o período de 2021 à 2022 em 22 locais do Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.

FV	Pen +17 (%)			Pen +16 (%)			Pen 11M (%)		
	GL	QM	P	GL	QM	P	GL	QM	P
Locais (L)	14	1214,5	**	14	162,2	**	14	180,5	**
Cultivares (C)	11	1912,9	**	11	323,3	**	11	199,6	**
Erro (a)	154	83,5		154	25,1		154	14,1	
Safras (S)	1	1125,3	ns	1	729,3	*	1	28,5	ns
Erro (b)	7	307,7		7	98,9		7	68,7	
C x S	11	42,3	ns	11	17,5	ns	11	5,8	ns
Resíduo	77	40,8		77	18,3		77	14,4	
Média		43,6			21,8			14,4	
CV (%)		14,6			20,6			26,3	

**, * Teste F significativo a 1 e 5% % de probabilidade. ns - Não significativo.

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 46 – Resumo das análises de variâncias quadrienal para as características produtividade (Prod), qualidade da bebida (Qual) e rendimento (Rend) nas diferentes safras agrícolas durante o período de 2019 à 2022 em diferentes locais do Cerrado Mineiro UFLA, Lavras, MG, 2023.

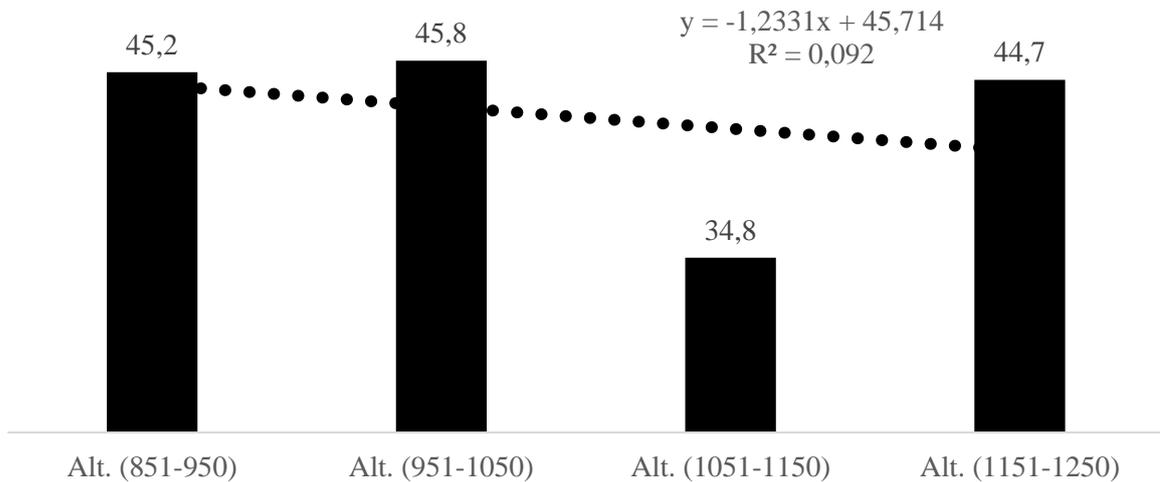
FV	Prod (sc.ha ⁻¹)			Qual (notas)			Rend (l/sc)		
	GL	QM	P	GL	QM	P	GL	QM	P
Locais (L)	21	6335,3	**	21	15,1	**	21	65206,4	**
Cultivares (C)	11	862,6	**	11	15,3	**	11	86562,1	**
Erro (a)	231	150,9		230	1,6		231	3230,7	
Safras (S)	3	24266,5	**	3	5,2	**	3	328188,8	**
Erro (b)	50	4522,9		45	9,9		43	90109,8	
C x S	33	619,51	**	33	1,3	ns	33	5693,3	*
Resíduo	539	132,8		478	1,54		473	3542,6	
Média		42,9			83,8			547,1	
CV (%)		26,8			1,5			10,9	

**,* / Teste F significativo a 1 e 5% % de probabilidade, respectivamente. ns / Não significativo.

Fonte: Do autor (2023).

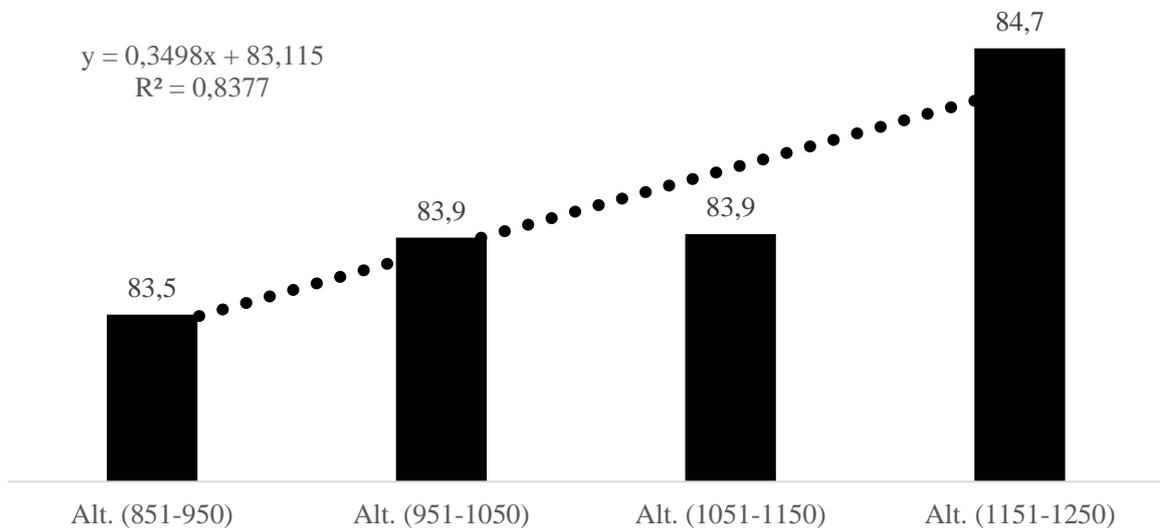
ANEXO C

Figura 24 – Valores médios da produtividade de café beneficiado e coeficiente de determinação em diferentes faixas de altitudes, obtidos da avaliação de 12 cultivares no período de 2019 a 2020 no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.



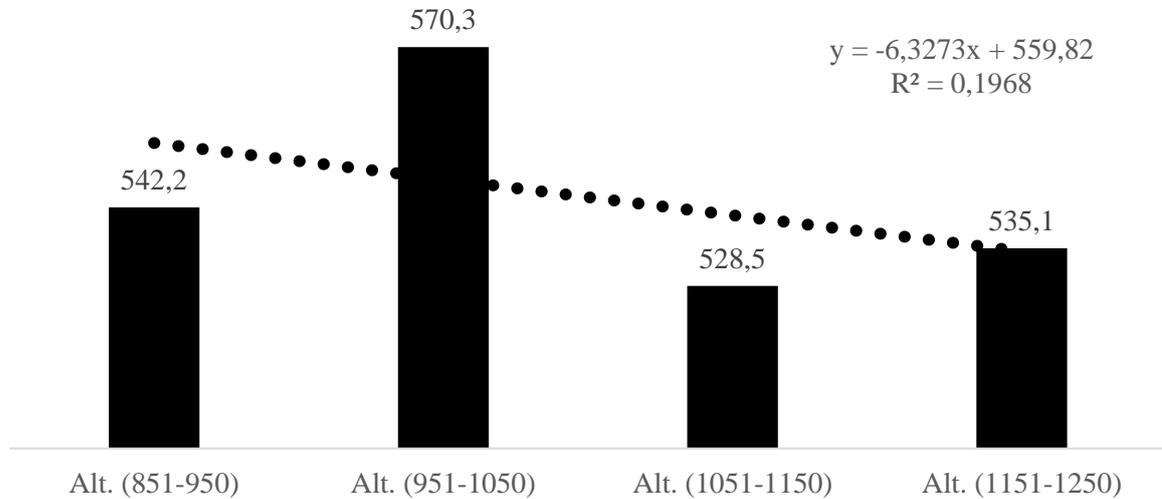
Fonte: Do autor (2023).

Figura 25 – Valores médios da qualidade de bebida de café e coeficiente de determinação em diferentes faixas de altitudes, obtidos da avaliação de 12 cultivares no período de 2019 a 2020 no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.



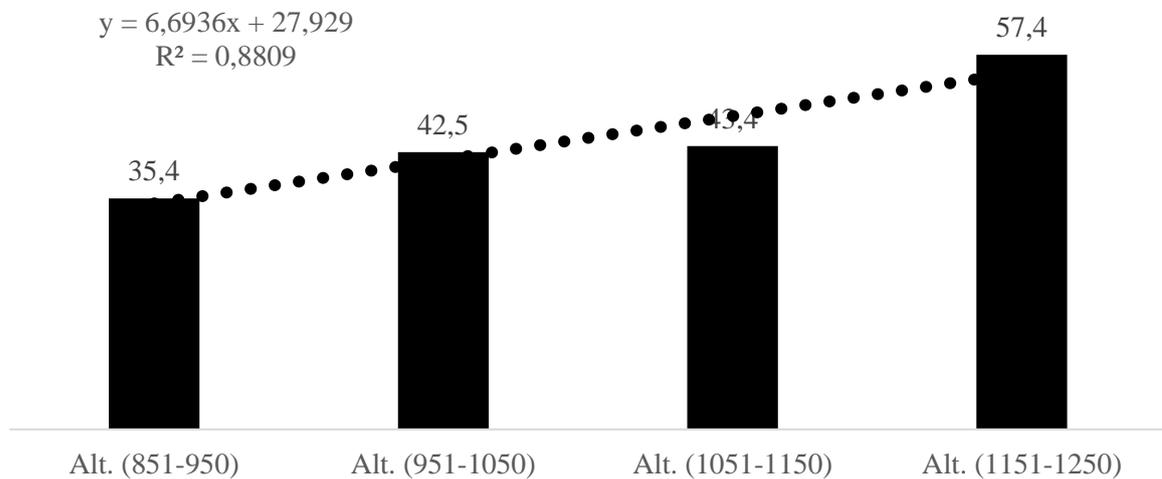
Fonte: Do autor (2023).

Figura 26 – Valores médios do rendimento de café e coeficiente de determinação em diferentes faixas de altitudes, obtidos da avaliação de 12 cultivares no período de 2019 a 2020 no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.



Fonte: Do autor (2023).

Figura 27 – Valores médios da porcentagem de grãos de café retido na peneira 17 e coeficiente de determinação em diferentes faixas de altitudes, obtidos da avaliação de 12 cultivares no período de 2019 a 2020 no Cerrado Mineiro. UFLA, Lavras, MG, 2023.



Fonte: Do autor (2023).

ANEXO D

Tabela 47 – Valores médios para a produtividade de café beneficiado (sc.ha-1) de 12 cultivares de Coffea arabica em diferentes altitudes na ausência de irrigação no Cerrado Mineiro no período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.

Cultivares	Altitude (851-950)	Altitude (951-1050)	Altitude (1051-1150)	Altitude (1151-1250)
Catuá Vermelho IAC 144	30,6 a	37,4 a	34,4 a	43,0 a
Bourbon Ama. IAC J10	28,4 a	29,7 a	27,2 a	45,7 a
Topázio MG 1190	29,7 a	35,3 a	34,0 a	50,5 a
MGS Epamig 1194	33,2 a	41,5 a	37,8 a	48,5 a
Catiguá MG2	30,2 a	31,1 a	32,7 a	40,4 a
MGS Catiguá 3	32,6 a	34,5 a	35,0 a	45,1 a
MGS Ametista	35,7 a	41,3 a	38,6 a	45,0 a
Pau Brasil MG1	30,3 a	30,0 a	30,4 a	36,9 a
MGS Paraíso 2	36,3 a	44,9 a	37,9 a	52,8 a
MGS Aranãs	34,8 a	33,8 a	34,9 a	42,8 a
Sarchimor MG 8840	33,6 a	31,2 a	35,5 a	44,8 a
IAC 125 RN	42,3 a	36,8 a	37,2 a	41,3 a

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 48 – Valores médios para a produtividade de café beneficiado (sc.ha-1) de 12 cultivares de Coffea arabica em diferentes altitudes na presença de irrigação no Cerrado Mineiro no período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.

Cultivares	Altitude (851-950)	Altitude (951-1050)	Altitude (1051-1150)	Altitude (1151-1250)
Catuá Vermelho IAC 144	47,2 a	56,5 ab	32,6 a	0,0
Bourbon Ama. IAC J10	45,8 a	42,1 b	40,5 a	0,0
Topázio MG 1190	48,3 a	49,9 ab	31,7 a	0,0
MGS Epamig 1194	56,5 a	63,7 a	37,7 a	0,0
Catiguá MG2	42,4 a	57,7 ab	40,3 a	0,0
MGS Catiguá 3	45,7 a	55,9 ab	36,2 a	0,0
MGS Ametista	50,1 a	61,4 ab	37,4 a	0,0
Pau Brasil MG1	42,9 a	54,1 ab	38,5 a	0,0
MGS Paraíso 2	55,0 a	63,8 a	36,6 a	0,0
MGS Aranãs	47,5 a	52,0 ab	30,8 a	0,0
Sarchimor MG 8840	51,7 a	58,3 ab	32,0 a	0,0
IAC 125 RN	48,4 a	55,2 ab	30,8 a	0,0

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 49 – Valores médios para a qualidade de bebida (notas) de 12 cultivares de Coffea arabica em diferentes altitudes na ausência de irrigação no Cerrado Mineiro no período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.

Cultivares	Altitude (851-950)	Altitude (951-1050)	Altitude (1051-1150)	Altitude (1151-1250)
Catuai Vermelho IAC 144	82,5 ab	83,6 b	83,4 b	84,7 bc
Bourbon Ama. IAC J10	82,6 ab	84,4 ab	84,8 ab	84,0 bc
Topázio MG 1190	81,7 ab	83,6 b	83,3 b	84,8 bc
MGS Epamig 1194	82,1 ab	83,7 b	84,0 ab	84,5 bc
Catiguá MG2	83,5 ab	84,2 ab	84,9 ab	85,7 ab
MGS Catiguá 3	81,1 b	83,5 b	83,2 b	83,6 c
MGS Ametista	81,8 ab	83,9 ab	84,1 ab	85,0 abc
Pau Brasil MG1	83,0 ab	84,4 ab	84,5 ab	85,6 ab
MGS Paraíso 2	84,5 a	84,9 a	85,5 a	86,6 a
MGS Aranãs	83,2 ab	84,2 ab	84,3 ab	84,0 bc
Sarchimor MG 8840	82,4 ab	83,4 b	84,1 ab	84,1 bc
IAC 125 RN	82,6 ab	83,7 b	83,8 b	83,8 c

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 50 – Valores médios para a qualidade de bebida (notas) de 12 cultivares de Coffea arabica em diferentes altitudes na presença de irrigação no Cerrado Mineiro no período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.

Cultivares	Altitude (851-950)	Altitude (951-1050)	Altitude (1051-1150)	Altitude (1151-1250)
Catuai Vermelho IAC 144	83,8 bcd	83,3 abc	81,9 ab	0,0
Bourbon Ama. IAC J10	83,1 cd	84,4 ab	83,0 ab	0,0
Topázio MG 1190	83,5 bcd	82,3 c	83,3 ab	0,0
MGS Epamig 1194	84,0 bc	83,8 ab	83,5 ab	0,0
Catiguá MG2	83,7 bcd	84,5 a	82,8 ab	0,0
MGS Catiguá 3	82,9 d	82,9 bc	81,4 b	0,0
MGS Ametista	83,4 bcd	84,2 ab	83,0 ab	0,0
Pau Brasil MG1	84,3 b	84,2 ab	84,9 a	0,0
MGS Paraíso 2	85,1 a	84,5 a	83,4 ab	0,0
MGS Aranãs	83,9 bcd	84,0 ab	83,0 ab	0,0
Sarchimor MG 8840	83,9 bcd	83,9 ab	82,7 ab	0,0
IAC 125 RN	83,6 bcd	83,1 abc	83,5 ab	0,0

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 51 – Valores médios para o rendimento de café (L/sc) de 12 cultivares de Coffea arabica em diferentes altitudes na ausência de irrigação no Cerrado Mineiro no período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.

Cultivares	Altitude (851-950)	Altitude (951-1050)	Altitude (1051-1150)	Altitude (1151-1250)
Catuai Vermelho IAC 144	546,5 ab	585,4 abc	518,0 abc	517,6 abcd
Bourbon Ama. IAC J10	506,2 b	519,6 bc	467,2 c	438,3 d
Topázio MG 1190	591,2 ab	549,6 abc	503,0 abc	496,5 cd
MGS Epamig 1194	531,3 ab	550,8 abc	526,4 abc	516,8 abcd
Catiguá MG2	658,5 ab	642,5 a	589,1 a	620,4 ab
MGS Catiguá 3	542,5 ab	593,3 abc	507,4 abc	508,2 bcd
MGS Ametista	551,4 ab	609,5 ab	537,3 abc	534,8 abcd
Pau Brasil MG1	700,2 a	656,3 a	567,7 ab	580,4 abc
MGS Paraíso 2	489,1 b	495,3 c	484,3 bc	469,0 cd
MGS Aranãs	606,9 ab	612,6 ab	553,2 abc	569,8 abc
Sarchimor MG 8840	590,3 ab	589,2 abc	519,1 abc	542,3 abcd
IAC 125 RN	650,4 ab	616,9 ab	591,5 a	626,4 a

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 52 – Valores médios para o rendimento de café (L/sc), de 12 cultivares de Coffea arabica em diferentes altitudes na presença de irrigação no Cerrado Mineiro no período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.

Cultivares	Altitude (851-950)	Altitude (951-1050)	Altitude (1051-1150)	Altitude (1151-1250)
Catuai Vermelho IAC 144	514,0 bc	531,5 ab	579,8 a	0,0
Bourbon Ama. IAC J10	493,4 bc	494,3 b	438,2 a	0,0
Topázio MG 1190	510,0 bc	591,2 ab	524,6 a	0,0
MGS Epamig 1194	501,4 bc	516,3 b	503,6 a	0,0
Catiguá MG2	593,9 a	594,7 ab	586,9 a	0,0
MGS Catiguá 3	515,3 bc	538,8 ab	491,0 a	0,0
MGS Ametista	539,3 ab	564,6 ab	528,6 a	0,0
Pau Brasil MG1	580,6 a	579,6 ab	626,8 a	0,0
MGS Paraíso 2	470,3 c	503,3 b	426,1 a	0,0
MGS Aranãs	547,1 ab	562,7 ab	454,3 a	0,0
Sarchimor MG 8840	521,2 bc	534,0 ab	484,8 a	0,0
IAC 125 RN	582,4 a	638,0 a	598,3 a	0,0

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 53 – Valores médios para a porcentagem de grãos de café retido na peneira 17 (%) de 12 cultivares de *Coffea arabica* em diferentes altitudes na ausência de irrigação no Cerrado Mineiro no período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.

Cultivares	Altitude (851-950)	Altitude (951-1050)	Altitude (1051-1150)	Altitude (1151-1250)
Catuá Vermelho IAC 144	44,1 ab	40,8 cb	50,8 abc	62,7 abc
Bourbon Ama. IAC J10	37,5 b	37,4 cd	45,7 bc	52,8 c
Topázio MG 1190	22,3 c	29,0 de	30,6 d	53,5 c
MGS Epamig 1194	43,6 ab	47,4 ab	47,2 bc	56,5 abc
Catiguá MG2	20,0 c	20,2 f	27,7 d	31,4 d
MGS Catiguá 3	34,5 b	40,7 cb	46,7 bc	55,1 bc
MGS Ametista	22,2 c	36,2 cd	39,7 cd	54,9 bc
Pau Brasil MG1	14,3 c	21,3 ef	30,1 d	49,4 c
MGS Paraíso 2	41,5 ab	48,6 ab	52,0 abc	64,8 abc
MGS Aranãs	44,9 ab	55,5 a	56,4 ab	70,3 ab
Sarchimor MG 8840	49,1 a	52,1 a	49,0 bc	64,8 abc
IAC 125 RN	44,8 ab	55,6 a	62,5 a	72,3 a

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 54 – Valores médios para a porcentagem de grãos de café retido na peneira 17 (%) de 12 cultivares de *Coffea arabica* em diferentes altitudes na presença de irrigação no Cerrado Mineiro no período de 2019 à 2022. UFLA, Lavras, MG, 2023.

Cultivares	Altitude (851-950)	Altitude (951-1050)	Altitude (1051-1150)	Altitude (1151-1250)
Catuá Vermelho IAC 144	38,8 bc	45,2 bc	44,3 abc	0,0
Bourbon Ama. IAC J10	33,7 cd	37,0 cd	40,1 abc	0,0
Topázio MG 1190	26,7 ef	31,0 d	31,3 c	0,0
MGS Epamig 1194	38,6 bc	48,8 b	38,5 bc	0,0
Catiguá MG2	20,3 f	32,5 d	16,0 d	0,0
MGS Catiguá 3	35,0 cd	44,4 bc	40,1 abc	0,0
MGS Ametista	27,7 def	47,1 bc	36,2 bc	0,0
Pau Brasil MG1	20,0 f	28,2 d	12,3 d	0,0
MGS Paraíso 2	46,1 ab	53,5 ab	52,4 ab	0,0
MGS Aranãs	44,3 ab	59,9 a	49,2 ab	0,0
Sarchimor MG 8840	45,1 ab	53,3 ab	45,5 abc	0,0
IAC 125 RN	49,8 a	63,2 a	56,6 a	0,0

Fonte: Do autor (2023).

ANEXO E

Tabela 55 – Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 01. Lavras - Minas Gerais, 2023.

FV	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
	QM	P	QM	P	QM	P
Cultivares	207,4	*	2,6	*	8171,7	**
Média	51,0		83,6		583,3	
CV (%)	29,0		1,3		7,3	

Cultivares	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
Catuá Vermelho IAC 144	52,5	ab	84,0	ab	564,9	de
Bourbon Ama. IAC J10	34,5	b	82,3	b	513,7	e
Topázio MG 1190	51,8	ab	83,8	ab	571,5	cde
MGS Epamig 1194	59,8	a	83,1	b	546,8	de
Catiguá MG2	52,2	ab	84,2	ab	649,1	abc
MGS Catiguá 3	44,9	ab	82,5	b	576,6	bcde
MGS Ametista	57,5	ab	83,5	b	579,0	bcde
Pau Brasil MG1	46,7	ab	83,9	ab	659,6	a
MGS Paraíso 2	60,5	a	85,5	a	504,8	e
MGS Aranãs	46,7	ab	83,6	b	617,9	abcd
Sarchimor MG 8840	50,6	ab	83,7	ab	560,6	de
IAC 125 RN	53,9	ab	82,8	b	655,5	ab

**,* / Teste F significativo a 1 e 5% % de probabilidade, respectivamente. ns / Não significativo. Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 56 – Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 02. Lavras - Minas Gerais, 2023.

FV	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
	QM	P	QM	P	QM	P
Cultivares	221,1	*	1,7	*	15539,7	**
Média	33,2		83,3		617,5	
CV (%)	30,8		1,1		10,5	

Cultivares	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
Catuaí Vermelho IAC 144	42,2	ab	82,9	ab	564,9	cd
Bourbon Ama. IAC J10	27,0	abc	83,6	ab	574,3	cd
Topázio MG 1190	36,5	abc	83,3	ab	575,0	cd
MGS Epamig 1194	39,6	abc	83,9	a	559,9	cd
Catiguá MG2	27,9	abc	83,2	ab	710,8	a
MGS Catiguá 3	32,9	abc	82,2	b	585,2	bcd
MGS Ametista	36,7	abc	83,1	ab	682,3	ab
Pau Brasil MG1	26,2	bc	84,2	a	700,0	a
MGS Paraíso 2	44,2	a	83,9	a	521,4	d
MGS Aranãs	22,9	c	83,9	a	659,9	abc
Sarchimor MG 8840	26,0	bc	82,1	b	650,9	abc
IAC 125 RN	37,2	abc	83,5	ab	625,2	abcd

**, * / Teste F significativo a 1 e 5% % de probabilidade, respectivamente. ns / Não significativo. Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 57 – Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 03. Lavras - Minas Gerais, 2023.

FV	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
	QM	P	QM	P	QM	P
Cultivares	143,41	ns	2,3	*	11843,6	**
Média	34,9		84,4		591,1	
CV (%)	33,2		1,4		10,7	

Cultivares	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
Catuaí Vermelho IAC 144	38,7	a	83,9	b	602,9	ab
Bourbon Ama. IAC J10	40,1	a	84,4	b	537,2	cb
Topázio MG 1190	37,7	a	84,4	b	577,5	b
MGS Epamig 1194	41,0	a	84,0	b	567,2	cb
Catiguá MG2	27,2	a	83,7	b	627,9	ab
MGS Catiguá 3	34,0	a	84,8	ab	612,1	ab
MGS Ametista	39,4	a	84,2	b	566,8	cb
Pau Brasil MG1	27,3	a	84,7	ab	699,9	a
MGS Paraíso 2	42,7	a	86,4	a	475,7	c
MGS Aranãs	32,5	a	84,5	b	611,1	ab
Sarchimor MG 8840	23,9	a	83,5	b	594,9	b
IAC 125 RN	35,5	a	84,0	b	619,8	ab

**, * / Teste F significativo a 1 e 5% % de probabilidade, respectivamente. ns / Não significativo. Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 58 – Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 04. Lavras - Minas Gerais, 2023.

FV	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
	QM	P	QM	P	QM	P
Cultivares	473,41	*	3,4	*	7185,0	**
Média	49,3		83,3		463,7	
CV (%)	32,2		1,5		10,0	

Cultivares	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
Catuaí Vermelho IAC 144	42,4	bc	83,3	abc	458,4	bcd
Bourbon Ama. IAC J10	33,0	c	81,6	c	451,0	bcd
Topázio MG 1190	70,6	a	83,9	ab	426,8	dc
MGS Epamig 1194	60,9	ab	84,1	ab	433,0	dc
Catiguá MG2	46,7	abc	84,4	ab	556,3	a
MGS Catiguá 3	54,7	abc	82,7	bc	445,2	bcd
MGS Ametista	52,5	abc	83,0	bc	492,3	abc
Pau Brasil MG1	52,7	abc	84,5	ab	478,8	bcd
MGS Paraíso 2	55,2	abc	85,2	a	404,2	dc
MGS Aranãs	32,8	c	83,3	abc	432,9	dc
Sarchimor MG 8840	44,7	abc	83,3	abc	469,0	bcd
IAC 125 RN	45,5	abc	83,2	abc	516,4	ab

**, * / Teste F significativo a 1 e 5% % de probabilidade, respectivamente. ns / Não significativo. Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 59 – Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 05. Lavras - Minas Gerais, 2023.

FV	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
	QM	P	QM	P	QM	P
Cultivares	414,93	**	2,6	*	11272,6	*
Média	64,8		83,9		570,6	
CV (%)	14,7		1,3		12,8	

Cultivares	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
Catuaí Vermelho IAC 144	52,3	bc	82,7	c	513,5	c
Bourbon Ama. IAC J10	52,3	bc	85,3	a	535,5	bc
Topázio MG 1190	48,2	c	83,0	bc	670,0	a
MGS Epamig 1194	78,1	a	83,2	bc	539,8	bc
Catiguá MG2	65,1	ab	84,2	abc	599,8	abc
MGS Catiguá 3	62,4	abc	83,4	bc	539,4	bc
MGS Ametista	77,6	a	83,6	abc	587,2	abc
Pau Brasil MG1	62,7	abc	84,8	ab	606,7	abc
MGS Paraíso 2	69,8	a	84,7	ab	501,7	c
MGS Aranãs	72,4	a	84,5	abc	575,4	abc
Sarchimor MG 8840	67,9	ab	83,8	abc	530,4	bc
IAC 125 RN	65,6	ab	83,3	bc	647,3	ab

**,* / Teste F significativo a 1 e 5% % de probabilidade, respectivamente. ns / Não significativo. Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 60 – Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 06. Lavras - Minas Gerais, 2023.

FV	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
	QM	P	QM	P	QM	P
Cultivares	150,49	*	5,6	*	24489,9	**
Média	24,6		81,7		623,4	
CV (%)	37,5		2,3		13,8	

Cultivares	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
Catuaí Vermelho IAC 144	26,3	ab	82,0	ab	587,7	bcde
Bourbon Ama. IAC J10	29,9	ab	82,5	ab	521,7	de
Topázio MG 1190	15,9	b	81,3	ab	653,4	abcd
MGS Epamig 1194	16,9	b	80,4	ab	553,9	cde
Catiguá MG2	20,3	b	83,4	ab	746,6	ab
MGS Catiguá 3	18,2	b	78,8	b	592,1	bcde
MGS Ametista	28,7	ab	79,3	b	573,3	cde
Pau Brasil MG1	20,9	ab	83,2	ab	787,1	a
MGS Paraíso 2	25,1	ab	84,6	a	494,3	e
MGS Aranãs	20,8	ab	82,4	ab	678,5	abcd
Sarchimor MG 8840	31,6	ab	80,9	ab	590,4	bcde
IAC 125 RN	38,8	a	81,8	ab	702,1	abc

**, * / Teste F significativo a 1 e 5% % de probabilidade, respectivamente. ns / Não significativo. Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 61 – Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 07. Lavras - Minas Gerais, 2023.

FV	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
	QM	P	QM	P	QM	P
Cultivares	531,77	**	1,9	*	7952,7	*
Média	51,5		83,4		559,6	
CV (%)	26,2		1,6		10,3	

Cultivares	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
Catuaí Vermelho IAC 144	62,2	ab	83,8	ab	533,4	bc
Bourbon Ama. IAC J10	29,1	d	83,9	ab	472,5	c
Topázio MG 1190	60,0	abc	81,7	b	560,2	abc
MGS Epamig 1194	61,9	ab	83,8	ab	503,4	bc
Catiguá MG2	61,4	ab	83,2	ab	600,7	ab
MGS Catiguá 3	49,2	abcd	82,5	ab	548,3	abc
MGS Ametista	47,8	abcd	83,5	ab	602,3	ab
Pau Brasil MG1	42,1	bcd	83,7	ab	601,4	ab
MGS Paraíso 2	68,0	a	84,0	a	497,4	bc
MGS Aranãs	38,3	cd	83,5	ab	582,5	abc
Sarchimor MG 8840	50,4	abcd	83,7	ab	565,1	abc
IAC 125 RN	47,5	abcd	83,8	ab	648,6	a

**,* / Teste F significativo a 1 e 5% % de probabilidade, respectivamente. ns / Não significativo. Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 62 – Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 08. Lavras - Minas Gerais, 2023.

FV	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
	QM	P	QM	P	QM	P
Cultivares	44,13	ns	2,2	*	3586,3	ns
Média	27,4		83,9		532,0	
CV (%)	33,5		1,2		7,8	

Cultivares	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
Catuaí Vermelho IAC 144	28,6	a	82,8	b	525,9	abc
Bourbon Ama. IAC J10	20,4	a	83,8	ab	481,5	c
Topázio MG 1190	31,3	a	83,3	b	505,1	bc
MGS Epamig 1194	22,9	a	84,0	ab	532,5	abc
Catiguá MG2	26,5	a	85,5	a	573,9	ab
MGS Catiguá 3	28,5	a	83,3	b	534,2	abc
MGS Ametista	33,7	a	83,5	ab	538,2	abc
Pau Brasil MG1	27,0	a	84,0	ab	567,5	ab
MGS Paraíso 2	29,8	a	85,4	a	500,0	bc
MGS Aranãs	30,2	a	84,4	ab	552,5	abc
Sarchimor MG 8840	26,8	a	83,5	ab	484,7	c
IAC 125 RN	23,0	a	83,1	b	587,7	a

**, * / Teste F significativo a 1 e 5% % de probabilidade, respectivamente. ns / Não significativo. Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 63 – Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 09. Lavras - Minas Gerais, 2023.

FV	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
	QM	P	QM	P	QM	P
Cultivares	270,27	ns	2,9	ns	5711,7	**
Média	73,1		83,5		495,8	
CV (%)	26,8		1,8		7,4	

Cultivares	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
Catuaí Vermelho IAC 144	67,2	a	84,2	a	480,3	d
Bourbon Ama. IAC J10	75,8	a	84,3	a	466,7	d
Topázio MG 1190	61,7	a	81,4	a	502,0	bdc
MGS Epamig 1194	86,4	a	83,6	a	445,0	d
Catiguá MG2	58,5	a	84,1	a	554,6	ab
MGS Catiguá 3	65,4	a	82,8	a	473,8	d
MGS Ametista	75,6	a	82,9	a	484,1	dc
Pau Brasil MG1	63,7	a	84,3	a	575,9	a
MGS Paraíso 2	75,5	a	84,4	a	436,9	d
MGS Aranãs	84,5	a	82,1	a	479,9	d
Sarchimor MG 8840	79,7	a	84,3	a	500,4	bdc
IAC 125 RN	82,9	a	83,9	a	550,5	abc

**,* / Teste F significativo a 1 e 5% % de probabilidade, respectivamente. ns / Não significativo. Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 64 – Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 10. Lavras - Minas Gerais, 2023.

FV	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
	QM	P	QM	P	QM	P
Cultivares	194,71	*	2,4	*	8622,5	*
Média	41,4		84,3		510,2	
CV (%)	24,2		1,8		5,9	

Cultivares	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
Catuaí Vermelho IAC 144	30,5	bc	83,8	ab	468,4	def
Bourbon Ama. IAC J10	29,1	c	85,1	ab	440,3	f
Topázio MG 1190	36,7	abc	82,3	b	458,0	ef
MGS Epamig 1194	49,2	a	84,1	ab	484,1	def
Catiguá MG2	38,6	abc	84,2	ab	553,2	bc
MGS Catiguá 3	44,1	abc	83,7	ab	472,7	def
MGS Ametista	46,2	ab	83,6	ab	517,4	bcd
Pau Brasil MG1	38,4	abc	85,1	ab	568,2	ab
MGS Paraíso 2	49,1	a	85,4	a	473,7	def
MGS Aranãs	41,0	abc	85,2	ab	569,7	ab
Sarchimor MG 8840	49,6	a	84,7	ab	506,6	cde
IAC 125 RN	44,5	abc	84,7	ab	610,2	a

**, * / Teste F significativo a 1 e 5% % de probabilidade, respectivamente. ns / Não significativo. Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 65 – Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 11. Lavras - Minas Gerais, 2023.

FV	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
	QM	P	QM	P	QM	P
Cultivares	137,21	*	1,5	ns	5844,0	**
Média	37,5		85,4		550,5	
CV (%)	25,2		1,4		8,3	

Cultivares	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
Catuaí Vermelho IAC 144	48,5	a	85,2	a	538,6	bcd
Bourbon Ama. IAC J10	28,4	bc	85,6	a	494,3	dc
Topázio MG 1190	33,3	abc	85,9	a	566,8	abc
MGS Epamig 1194	35,2	abc	85,1	a	589,7	ab
Catiguá MG2	33,9	abc	86,4	a	629,7	a
MGS Catiguá 3	36,0	abc	84,2	a	517,5	bcd
MGS Ametista	41,5	abc	86,1	a	540,8	bcd
Pau Brasil MG1	35,5	abc	85,3	a	572,0	abc
MGS Paraíso 2	46,4	ab	85,6	a	477,1	d
MGS Aranãs	44,2	abc	85,3	a	579,9	abc
Sarchimor MG 8840	40,5	abc	84,3	a	517,0	bcd
IAC 125 RN	27,1	c	86,0	a	582,6	abc

**, * / Teste F significativo a 1 e 5% % de probabilidade, respectivamente. ns / Não significativo. Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 66 – Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 12. Lavras - Minas Gerais, 2023.

FV	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
	QM	P	QM	P	QM	P
Cultivares	110,1	ns	3,0	*	12783,9	**
Média	51,7		84,6		545,25	
CV (%)	22,4		1,3		12,1	

Cultivares	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
Catuaí Vermelho IAC 144	51,1	a	84,6	bc	538,3	abc
Bourbon Ama. IAC J10	53,2	a	84,2	bc	437,6	c
Topázio MG 1190	59,5	a	85,0	abc	514,3	bc
MGS Epamig 1194	56,4	a	84,4	bc	534,7	abc
Catiguá MG2	46,2	a	85,7	ab	637,1	a
MGS Catiguá 3	52,2	a	83,6	c	518,4	bc
MGS Ametista	51,5	a	84,9	abc	535,4	abc
Pau Brasil MG1	42,1	a	85,3	abc	583,5	ab
MGS Paraíso 2	60,3	a	86,5	a	482,6	bc
MGS Aranãs	49,3	a	84,1	bc	572,0	ab
Sarchimor MG 8840	49,9	a	83,9	bc	561,3	ab
IAC 125 RN	48,1	a	83,7	c	627,9	a

**, * / Teste F significativo a 1 e 5% % de probabilidade, respectivamente. ns / Não significativo. Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 67 – Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 13. Lavras - Minas Gerais, 2023.

FV ^{1/}	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
	QM	P	QM	P	QM	P
Cultivares	142,93		1,2		2617,3	
Média	58,6		83,8		536,2	
CV (%)	-		-		-	

Cultivares	Prod (sc.ha ⁻¹)	Qual (notas)	Rend (l/sc)
Catuaí Vermelho IAC 144	49,5	82,7	56,7
Bourbon Ama. IAC J10	40,3	84,0	54,4
Topázio MG 1190	63,3	84,5	49,9
MGS Epamig 1194	63,5	85,8	55,2
Catiguá MG2	47,7	83,3	61,6
MGS Catiguá 3	40,0	82,5	58,1
MGS Ametista	61,6	82,3	51,3
Pau Brasil MG1	63,9	85,0	52,8
MGS Paraíso 2	70,0	84,0	43,2
MGS Aranãs	74,7	84,8	52,8
Sarchimor MG 8840	73,1	83,3	48,0
IAC 125 RN	56,3	83,8	59,2

^{1/} Não foi possível analisar.

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 68 – Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 14. Lavras - Minas Gerais, 2023.

FV	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
	QM	P	QM	P	QM	P
Cultivares	204,1	*	4,1	*	7395,6	*
Média	31,1		83,2		529,2	
CV (%)	42,3		1,7		13,3	

Cultivares	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
Catuaí Vermelho IAC 144	32,0	ab	82,2	bc	534,0	ab
Bourbon Ama. IAC J10	29,4	ab	84,5	ab	456,4	b
Topázio MG 1190	33,8	ab	82,0	c	487,2	ab
MGS Epamig 1194	39,6	ab	83,3	abc	506,0	ab
Catiguá MG2	30,4	ab	83,7	abc	597,0	a
MGS Catiguá 3	30,2	ab	82,1	c	505,9	ab
MGS Ametista	32,4	ab	83,5	abc	549,0	ab
Pau Brasil MG1	18,1	b	83,7	abc	564,1	ab
MGS Paraíso 2	26,3	ab	85,5	a	486,0	ab
MGS Aranãs	25,4	b	82,8	bc	521,3	ab
Sarchimor MG 8840	24,2	b	83,9	abc	556,0	ab
IAC 125 RN	48,2	a	82,0	c	586,9	a

**, * / Teste F significativo a 1 e 5% % de probabilidade, respectivamente. ns / Não significativo. Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 69 – Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 15. Lavras - Minas Gerais, 2023.

FV	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
	QM	P	QM	P	QM	P
Cultivares	141,89	*	1,2	*	6109,4	*
Média	41,5		83,2		537,3	
CV (%)	21,3		1,3		10,6	

Cultivares	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
Catuaí Vermelho IAC 144	34,9	ab	82,8	ab	505,4	abc
Bourbon Ama. IAC J10	27,0	b	82,7	ab	490,7	bc
Topázio MG 1190	43,5	ab	81,9	b	529,0	abc
MGS Epamig 1194	49,4	a	83,2	ab	508,7	abc
Catiguá MG2	40,0	ab	83,6	ab	570,5	abc
MGS Catiguá 3	47,1	a	82,6	ab	492,8	bc
MGS Ametista	42,8	ab	83,4	ab	529,4	abc
Pau Brasil MG1	36,5	ab	82,9	ab	613,3	a
MGS Paraíso 2	47,4	a	84,4	a	484,0	c
MGS Aranãs	48,7	a	83,8	ab	535,2	abc
Sarchimor MG 8840	35,5	ab	83,4	ab	590,2	abc
IAC 125 RN	45,7	a	83,2	ab	598,7	ab

**, * / Teste F significativo a 1 e 5% % de probabilidade, respectivamente. ns / Não significativo. Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 70 – Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 16. Lavras - Minas Gerais, 2023.

FV	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
	QM	P	QM	P	QM	P
Cultivares	323,05	ns	2,0	*	12058,6	*
Média	49,8		84,2		581,9	
CV (%)	30,8		1,2		8,3	

Cultivares	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
Catuaí Vermelho IAC 144	62,4	a	84,7	ab	544,3	cd
Bourbon Ama. IAC J10	59,1	a	83,3	b	502,7	d
Topázio MG 1190	39,3	a	84,1	ab	523,5	d
MGS Epamig 1194	55,9	a	84,3	ab	560,5	bcd
Catiguá MG2	40,0	a	83,8	b	637,1	a
MGS Catiguá 3	51,3	a	83,3	b	559,3	bcd
MGS Ametista	48,9	a	83,8	ab	629,6	ab
Pau Brasil MG1	35,6	a	84,0	ab	640,5	a
MGS Paraíso 2	57,6	a	85,6	a	540,6	d
MGS Aranãs	48,0	a	85,1	ab	619,3	abc
Sarchimor MG 8840	60,9	a	84,2	ab	552,5	cd
IAC 125 RN	42,4	a	83,5	b	673,5	a

**, * / Teste F significativo a 1 e 5% % de probabilidade, respectivamente. ns / Não significativo. Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 71 – Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 17. Lavras - Minas Gerais, 2023.

FV	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
	QM	P	QM	P	QM	P
Cultivares	51,56	ns	1,9	*	13051,3	*
Média	35,3		83,0		520,3	
CV (%)	37,0		1,5		14,9	

Cultivares	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
Catuaí Vermelho IAC 144	32,6	a	81,9	b	579,8	abc
Bourbon Ama. IAC J10	40,5	a	83,0	ab	438,2	cd
Topázio MG 1190	31,7	a	83,3	ab	524,6	abcd
MGS Epamig 1194	37,7	a	83,5	ab	503,6	abcd
Catiguá MG2	40,3	a	82,8	b	586,9	abc
MGS Catiguá 3	36,2	a	81,4	b	491,0	abcd
MGS Ametista	37,4	a	83,0	ab	528,6	abcd
Pau Brasil MG1	38,5	a	84,9	a	626,8	a
MGS Paraíso 2	36,6	a	83,4	ab	426,1	d
MGS Aranãs	30,8	a	83,0	ab	454,3	bcd
Sarchimor MG 8840	32,0	a	82,7	b	484,9	abcd
IAC 125 RN	30,8	a	83,5	ab	598,3	ab

**, * / Teste F significativo a 1 e 5% % de probabilidade, respectivamente. ns / Não significativo. Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 72 – Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 18. Lavras - Minas Gerais, 2023.

FV	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
	QM	P	QM	P	QM	P
Cultivares	121,48	*	6,0	*	4989,9	*
Média	51,9		84,1		526,5	
CV (%)	30,3		1,9		13,1	

Cultivares	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
Catuaí Vermelho IAC 144	55,1	a	83,5	bc	553,6	ab
Bourbon Ama. IAC J10	47,4	a	83,9	abc	461,2	b
Topázio MG 1190	41,5	a	82,1	c	517,2	ab
MGS Epamig 1194	51,2	a	84,6	abc	497,8	ab
Catiguá MG2	46,8	a	86,8	a	582,1	ab
MGS Catiguá 3	56,1	a	82,7	c	528,4	ab
MGS Ametista	58,9	a	86,0	ab	496,7	ab
Pau Brasil MG1	57,6	a	83,9	abc	521,5	ab
MGS Paraíso 2	53,7	a	84,8	abc	511,4	ab
MGS Aranãs	45,4	a	84,1	abc	525,9	ab
Sarchimor MG 8840	56,7	a	84,5	abc	507,8	ab
IAC 125 RN	52,6	a	81,9	c	614,8	a

**, * / Teste F significativo a 1 e 5% % de probabilidade, respectivamente. ns / Não significativo. Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 73 – Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 19. Lavras - Minas Gerais, 2023.

FV	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
	QM	P	QM	P	QM	P
Cultivares	213,08	*	2,2	*	8653,2	*
Média	38,9		84,2		533,9	
CV (%)	34,2		1,5		14,8	

Cultivares	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
Catuaí Vermelho IAC 144	32,5	ab	83,7	ab	589,4	a
Bourbon Ama. IAC J10	24,0	b	85,2	ab	423,2	b
Topázio MG 1190	31,8	ab	83,1	b	478,6	ab
MGS Epamig 1194	43,8	ab	83,2	b	516,7	ab
Catiguá MG2	38,0	ab	85,4	a	570,9	ab
MGS Catiguá 3	36,6	ab	83,5	ab	579,1	a
MGS Ametista	47,9	a	84,4	ab	569,2	ab
Pau Brasil MG1	36,6	ab	84,5	ab	539,8	ab
MGS Paraíso 2	47,9	a	84,4	ab	486,5	ab
MGS Aranãs	46,0	ab	84,4	ab	551,7	ab
Sarchimor MG 8840	43,6	ab	84,5	ab	499,5	ab
IAC 125 RN	37,9	ab	83,6	ab	601,9	a

**, * / Teste F significativo a 1 e 5% % de probabilidade, respectivamente. ns / Não significativo. Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 74 – Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 20. Lavras - Minas Gerais, 2023.

FV	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
	QM	P	QM	P	QM	P
Cultivares	141,36	*	1,0	*	7432,1	*
Média	35,7		84,4		545,0	
CV (%)	31,5		1,2		9,3	

Cultivares	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
Catuaí Vermelho IAC 144	31,9	bc	83,8	ab	520,3	bc
Bourbon Ama. IAC J10	52,4	a	84,3	ab	490,6	bc
Topázio MG 1190	32,3	bc	84,2	ab	544,4	abc
MGS Epamig 1194	44,1	ab	84,4	ab	507,8	bc
Catiguá MG2	28,8	bc	84,0	ab	622,9	a
MGS Catiguá 3	32,3	bc	83,4	b	532,3	abc
MGS Ametista	31,9	bc	84,2	ab	544,8	abc
Pau Brasil MG1	24,5	c	84,8	ab	626,6	a
MGS Paraíso 2	43,1	abc	85,6	a	460,7	c
MGS Aranãs	36,8	abc	84,9	ab	582,2	ab
Sarchimor MG 8840	38,8	abc	84,3	ab	533,8	abc
IAC 125 RN	35,3	abc	84,8	ab	573,2	ab

**, * / Teste F significativo a 1 e 5% % de probabilidade, respectivamente. ns / Não significativo. Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 75 – Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 21. Lavras - Minas Gerais, 2023.

FV	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
	QM	P	QM	P	QM	P
Cultivares	14,22		1,5		4736,0	
Média	17,1		84,8		494,3	
CV (%)	-		-		-	

Cultivares	Prod (sc.ha ⁻¹)	Qual (notas)	Rend (l/sc)
Catuaí Vermelho IAC 144	10,3	85,2	434,8
Bourbon Ama. IAC J10	15,9	83,2	441,2
Topázio MG 1190	14,7	83,8	425,5
MGS Epamig 1194	17,1	84,8	445,5
Catiguá MG2	17,2	85,8	553,9
MGS Catiguá 3	16,4	83,5	467,5
MGS Ametista	19,1	85,5	532,5
Pau Brasil MG1	15,7	86,8	567,8
MGS Paraíso 2	22,7	86,8	414,8
MGS Aranãs	17,2	83,7	560,8
Sarchimor MG 8840	24,6	84,8	466,3
IAC 125 RN	14,1	84,2	620,7

**, * / Teste F significativo a 1 e 5% % de probabilidade, respectivamente. ns / Não significativo. Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).

Tabela 76 – Resumo da análise de variância e valores médios locais para as características produtividade de café (Prod), qualidade (Qual) e rendimento (Rend) no período de 2019 à 2022. Local 22. Lavras - Minas Gerais, 2023.

FV	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
	QM	P	QM	P	QM	P
Cultivares	25,72	ns	2,3		1946,1	ns
Média	22,6		82,8		511,9	
CV (%)	29,5		-		12,9	

Cultivares	Prod (sc.ha ⁻¹)		Qual (notas)		Rend (l/sc)	
Catuaí Vermelho IAC 144	22,7	a	82,5		502,7	a
Bourbon Ama. IAC J10	21,7	a	83,5		547,5	a
Topázio MG 1190	19,3	a	81,7		523,5	a
MGS Epamig 1194	19,0	a	83,5		501,9	a
Catiguá MG2	19,8	a	78,7		504,1	a
MGS Catiguá 3	17,6	a	83,5		480,0	a
MGS Ametista	25,9	a	83,3		480,8	a
Pau Brasil MG1	26,0	a	83,7		510,5	a
MGS Paraíso 2	23,8	a	83,8		493,2	a
MGS Aranãs	30,4	a	83,5		582,7	a
Sarchimor MG 8840	22,8	a	83,5		537,2	a
IAC 125 RN	22,6	a	-		479,3	a

**, * / Teste F significativo a 1 e 5% % de probabilidade, respectivamente. ns / Não significativo. Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Fonte: Do autor (2023).