

NÚBIA PINTO BRAVIN

**CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL DOS CAFÉS DA REGIÃO DAS MATAS DE
MINAS SELECIONADOS EM CONCURSO DE QUALIDADE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Orientador: Ney Sussumu Sakiyama

Coorientadores: Aracy Camilla Tardin Pinheiro
José Luís dos Santos Rufino

**VIÇOSA - MINAS GERAIS
2021**

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Campus Viçosa**

T

B826c
2021 Bravin, Núbia Pinto, 1994-
Caracterização sensorial dos cafés da região das Matas de
Minas selecionados em concurso de qualidade / Núbia Pinto
Bravin. – Viçosa, MG, 2021.
67 f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui anexos.

Orientador: Sussumu Sakiyama.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 59-65.

1. Café - Qualidade. 2. Análise sensorial. 3. Bebidas
-Qualidade. 4. Plantas - Efeito da altitude. 5. *Coffea arabica*.
I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Agronomia.
Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia. II. Título.

CDD 22. ed. 633.7367

NÚBIA PINTO BRAVIN

**CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL DOS CAFÉS DA REGIÃO DAS MATAS DE
MINAS SELECIONADOS EM CONCURSO DE QUALIDADE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 19 de fevereiro de 2021.

Assentimento:



Núbia Pinto Bravin

Autora



Ney Sussumu Sakiyama

Orientador

A Deus.

Aos meus pais Rosalice Pereira Pinto Bravin e Manoel Reinaldo Bravin.

Ao meu companheiro Renato Seidel Jansen.

Aos meus irmãos Maisa e Tiago, minhas sobrinhas Olívia e Aurora e meu cunhado Leonardo.

Às minhas amigas Marina Conceição e Andressa Graebin

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, e milagres a mim concedidos.

Aos meus pais, Rosalice Pereira Pinto Bravin e Manoel Reinaldo Bravin, pelo amor, orações e confiança depositada em mim.

Ao meu companheiro Renato Seidel Jansen, pelo amor, parceria, e por ser minha base de apoio e proteção durante esse período.

À minha irmã Maísa Pinto Bravin e meu cunhado Leonardo Barreto Tavella, por toda ajuda, incentivo e apoio.

Ao meu irmão Tiago Pinto Bravin e minha cunhada Carolina Lago pela ajuda e apoio.

Às minhas amigas que se tornaram minha família em Viçosa, Sabrina Fontes, Ana Florinda, e Maria Helena, por toda a ajuda, cuidado e carinho comigo e com o Renato.

À Aracy Camilla Tardin Pinheiro, por ser mais que uma coorientadora, uma amiga, que me ajudou de forma incalculável durante as etapas deste trabalho.

Ao professor Ney Sussumu Sakiyama pela orientação, sugestões e conselhos.

Ao professor José Luís dos Santos Rufino, pela coorientação, conhecimento, e pelo ser humano que é.

À Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Fitotecnia, pela oportunidade de realização do curso e pelos ensinamentos.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudos.

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

Ao Centro de Excelência do Café das Matas de Minas (CEC Matas de Minas), pelo apoio e parceria no trabalho.

Ao Willem Guilherme de Araújo, Gerente Regional - EMATER MG, por todo esforço para a disponibilização das fichas.

Aos meus amigos, de dentro e de fora da UFV, em especial à Marina Conceição e Andressa Graebin, pelo apoio, incentivo e conselhos, e por fazer diferença nos momentos difíceis.

Aos meus familiares pelo incentivo.

BIOGRAFIA

Núbia Pinto Bravin, filha de Rosalice Pereira Pinto Bravin e Manoel Reinaldo Bravin, nasceu no dia 29 de setembro de 1994 em Jaru, Rondônia.

Em julho de 2013 ingressou no curso de Agronomia, se tornando Engenheira Agrônoma em janeiro de 2019, pela Universidade Federal de Rondônia.

Em março de 2019, iniciou o curso de Mestrado em Fitotecnia pela Universidade Federal de Viçosa.

Em fevereiro de 2021, submeteu-se à defesa de dissertação.

RESUMO

BRAVIN, Núbia P., M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2021. **Caracterização sensorial dos cafés da região das Matas de Minas selecionados em concurso de qualidade.** Orientador: Ney Sussumu Sakiyama. Coorientadores: Aracy Camilla Tardin Pinheiro e José Luis dos Santos Rufino.

A região das Matas de Minas é a segunda maior região produtora de café de Minas Gerais, entretanto sua participação no mapa de qualidade do café é recente. A adoção de medidas para revitalização de suas produções na última década foi determinante para a melhoria da qualidade de seus cafés, os quais vêm se destacando nos concursos de qualidade. Objetivou-se com este trabalho, caracterizar sensorialmente os cafés produzidos na Região das Matas de Minas e avaliar o efeito de diferentes estratos de altitude na qualidade sensorial da bebida. Foram utilizados dados do Concurso de Qualidade dos Cafés de Minas Gerais, dos anos de 2016, 2017 e 2019, cedidos pela Emater-MG. Foram analisadas amostras de café arábica obtidas a partir de dois diferentes métodos de processamento: café natural e CD (cereja descascado, despulpado ou desmucilado). Utilizou-se as amostras de café classificadas na primeira etapa de avaliação sensorial, provenientes de 24 municípios da Região das Matas de Minas. As amostras foram avaliadas pelo protocolo de análise sensorial SCAA. Utilizou-se as notas atribuídas aos sete atributos sensoriais da bebida: aroma, sabor, acidez, corpo, finalização, equilíbrio e geral. Para descrição e caracterização dos cafés, foram aplicadas estatísticas descritivas e construídos os perfis sensoriais. Em adição, os comentários dos provadores foram analisados por meio da técnica de Análise de Conteúdo. Para avaliar o efeito da altitude considerou-se três estratos (EA): < 1000 m; 1000-1200 m; e > 1200 m. Os dados foram submetidos ao teste de Kruskal-Wallis, e as médias comparadas pelo teste t ($p < 0,5$). Os cafés naturais e CDs, da região das Matas de Minas, apresentaram notas finais médias superiores a 84 e 83 pontos, respectivamente, alcançando pontuação máxima de 90,80 e 91,58 pontos. Houve um aumento no desempenho dos cafés ao longo dos três anos de avaliação. Em 2016, os cafés naturais se destacaram em relação aos CDs. Em 2017 e 2019, os cafés CDs se destacaram em relação aos naturais. Nos perfis sensoriais destacaram-se os atributos sabor, acidez, aroma e corpo, e, com menor destaque, os atributos equilíbrio e finalização. Por meio da Análise de Conteúdo, os cafés produzidos na região foram caracterizados por aroma cítrico, doçura média, sabor caramelado e frutado, acidez marcante, corpo encorpado e finalização prolongada. Houve uma tendência

para impacto positivo da altitude na qualidade sensorial da bebida, sendo os cafés produzidos em maiores altitudes potencialmente portadores de notas maiores.

Palavras-chave: Análise sensorial. Qualidade de bebida. Cafés especiais. Altitude. *Coffea arabica*.

ABSTRACT

BRAVIN, Núbia P., M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, February, 2021. **Sensory characterization of coffees from the Matas de Minas region selected in a quality contest.** Adviser: Ney Sussumu Sakiyama. Co-advisers: Aracy Camilla Tardin Pinheiro and José Luis dos Santos Rufino.

The Matas de Minas region is the second largest coffee producing region in Minas Gerais, however its participation in the coffee quality map is recent. The adoption of measures to revitalize its productions in the last decade was decisive for improving the quality of its coffees, which have been standing out in quality contests. The objective of this work was to characterize sensorially the coffees produced in the Matas de Minas Region and to evaluate the effect of different levels of altitude on the sensory quality of the drink. Data from the Minas Gerais Coffee Quality Contest, from the years 2016, 2017 and 2019, provided by Emater-MG, were used. Arabica coffee samples obtained from two different processing methods were analyzed: natural coffee and CD (peeled, pulped or demucilated cherry). Coffee samples classified in the first stage of sensory evaluation, from 24 municipalities in the Matas de Minas Region, were used. Coffee samples were evaluated using the SCAA sensory analysis protocol. The grades attributed to the seven sensory attributes of the drink were used: aroma, flavor, acidity, body, finish, balance and general. For description and characterization of the coffees, descriptive statistics were applied and the sensory profiles were built. In addition, the tasters' comments were analyzed using the Content Analysis technique. To assess the effect of altitude, three levels (AE) were considered: <1000 m; 1000-1200 m; and > 1200 m. The data were submitted to the Kruskal-Wallis test, and the means were compared using the t test ($p < 0.5$). Natural coffees and CDs, from the Matas de Minas region, presented average final grades higher than 84 and 83 points, respectively, reaching a maximum score of 90.80 and 91.58 points. There was an increase in the performance of the coffees over the three years of evaluation. In 2016, natural coffees stood out in relation to CDs. In 2017 and 2019, CDs coffees stood out in relation to natural ones. In the sensory profiles, the attributes flavor, acidity, aroma and body stood out, and, with less emphasis, the attributes balance and finishing. Through Content Analysis, the coffees produced in the region were characterized by citrus aroma, medium sweetness, caramel and fruity flavor, striking acidity, full-bodied and prolonged finish. There was a tendency for a positive impact of altitude on the sensory quality of the drink, with coffees produced at higher altitudes potentially bearing higher notes.

Keywords: Sensory analysis. Drink quality. Special coffees. Altitude. *Coffea arabica*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização da região das Matas de Minas e dos municípios usados para o mapeamento da qualidade	33
Figura 2– Planilha de avaliação sensorial de café pela metodologia da SCAA (Specialty Coffee Association of America)	35
Figura 3 – Perfil sensorial dos cafés da região das Matas de Minas, das categorias natural e CD, nos anos 2016, 2017 e 2019	41
Figura 4 – Frequência relativa dos comentários nos diferentes atributos sensoriais avaliados nos cafés das Matas de Minas, nos anos de 2016, 2017 e 2019	47
Figura 5 – Frequência relativa das diferentes subcategorias nas suas respectivas categorias sensoriais identificados nos cafés das Matas de Minas, nos anos de 2016, 2017 e 2019	49
Figura 6 – Frequência relativa de comentário nas diferentes subcategorias identificadas na categoria Defeitos nos cafés das Matas de Minas, nos anos de 2016, 2017 e 2019	52
Figura 7 – Perfil sensorial dos cafés da região das Matas de Minas cultivados em diferentes estratos de altitude, nos anos de 2016, 2017 e 2019	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Descrição da qualidade do café a partir do Resultado Final de sua avaliação sensorial, segundo COB	29
Tabela 2– Descrição da qualidade do café a partir do Resultado Final de sua avaliação sensorial, segundo SCAA.....	30
Tabela 3 – Número de provadores e número de amostras de café da região das Matas de Minas na categoria Café Natural e CD do Concurso de Qualidade dos Cafés de Minas Gerais utilizadas no estudo	35
Tabela 4 – Estatísticas descritivas para os atributos sensoriais dos cafés natural e CD produzidos na região das Matas de Minas, nos anos de 2016, 2017 e 2019, e a média dos três anos, utilizando o protocolo de avaliação sensorial SCAA	38
Tabela 5 – Categorias e subcategorias obtidas a partir dos termos atribuídos às características sensoriais da bebida de café, identificados na Análise de Conteúdo, considerando os comentários dos provadores.....	45
Tabela 6 – Resumo do teste de significância de Kruskal-Wallis para os atributos sensoriais dos cafés CD da região das Matas de Minas, em função da altitude de cultivo.....	53
Tabela 7 – Atributos sensoriais de qualidade dos cafés CD da região das Matas de Minas cultivados em diferentes estratos de altitude (menor que 1000 m, de 1000 a 1200 m, e maior que 1200 m), no ano de 2017.....	54
Tabela 8 – Resumo do teste de significância de Kruskal-Wallis para os atributos sensoriais dos cafés naturais da região das Matas de Minas, em função da altitude de cultivo.....	55

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1. Café arábica	16
2.2. Cafeicultura em Minas Gerais	17
2.3. Região das Matas de Minas	19
2.4. Cafés de Qualidade	22
2.4.1. Influência da altitude na qualidade do café	24
2.4.2. Classificação de cafés especiais	27
2.4.3. Atributos sensoriais do café	30
3. MATERIAL E MÉTODOS	32
3.1. Levantamento dos dados	32
3.2. Processamento e análise estatística dos dados	36
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
4.1. Caracterização por Estatística Descritiva	38
4.2. Perfil Sensorial	41
4.3. Caracterização por Análise de Conteúdo	44
4.4. Efeito da altitude na qualidade sensorial	53
5. CONCLUSÕES	59
REFERÊNCIAS	59
APÊNDICE	66
ANEXO	67

1. INTRODUÇÃO

O café é um dos cinco produtos agrícolas mais comercializados no mundo. Seu consumo, estimado anualmente em 168 milhões de sacas, acontece em mais 100 países, o que o torna uma das bebidas mais consumidas mundialmente (RUFINO e SILVA, 2015; OIC, 2020). O Brasil apresenta posição de destaque na cafeicultura mundial. É o maior produtor e exportador da cultura, responsável por 1/3 de toda a produção mundial (OIC, 2020). Das 60 milhões de sacas de café produzidas anualmente no país, 77% corresponde à espécie *Coffea arabica* L. (café arábica), enquanto os demais 23% à espécie *Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner (café robusta) (CONAB, 2020).

O café arábica é o principal tipo de café produzido, exportado e consumido no Brasil, correspondendo a mais de 81% de sua área cafeeira (CONAB, 2020). A espécie é mais apreciada pelo consumidor, comparado ao café robusta, devido às características sensoriais de sua bebida (RIBEIRO et al., 2014). De modo geral, o arábica se destaca por possuir maior equilíbrio entre os compostos químicos desejáveis para determinar um padrão superior de qualidade, se destacando quanto aos atributos de aroma e sabor (CARVALHO et al., 2011). Esses fatores fizeram com que o arábica fosse pioneiro no mercado de cafés ‘*gourmet*’ ou cafés especiais (RIBEIRO et al., 2014).

O significado de cafés especiais é amplo pois depende do segmento para o qual se aplica. De forma geral, está relacionado com o prazer que a bebida pode proporcionar ao consumidor (GIOMO e BORÉM, 2011). Nesse contexto, um café pode ser considerado especial ao apresentar um conjunto de características diferenciadas relacionadas ao aspecto dos grãos, a qualidade da bebida, tipo de preparo, quantidade limitada de produção, origem e história dos plantios, que, ao final, promovem satisfação ao consumidor (SEBRAE-MG, 2001; PAIVA, 2005; GIOMO e BORÉM, 2011; SILVEIRA, 2015).

A obtenção de grãos de maior qualidade e, conseqüentemente, uma bebida superior baseia-se em um conjunto de fatores relacionados à planta, manejo e ao ambiente, e o resultado final está estritamente relacionado à interação desses fatores. Dependendo das condições em que o café é submetido, ou seja, condições específicas de clima, solo, relevo, manejo da lavoura e processamento pós-colheita, obtém-se uma bebida de exclusiva, podendo não ser repetida em outras safras (FONSECA et al., 2017).

Dentre os fatores ambientais que influenciam a qualidade do café, destaca-se a altitude. De acordo com estudos realizados por vários autores, quanto maior a altitude em que o café é

cultivado, melhor será a qualidade da sua bebida (GUYOT et al., 1996; BUENAVENTURA e CASTAÑO, 2002; ALVES et al., 2011; RIBEIRO et al., 2016; SILVEIRA et al., 2016; GAMONAL et al., 2017). Esse fato é atribuído ao maior acúmulo de bioquímicos associados à melhoria da qualidade do café (trigonelina, ácido cítrico, açúcares e proteínas) (AVELINO et al., 2005; TORRES, 2014; PIMENTA, 2020) obtidos quando o cafeeiro é cultivado nessas condições de maior altitude, já que o processo de maturação ocorre, geralmente, de forma mais lenta (VAAST et al., 2006).

O mercado de cafés especiais tornou-se destaque no início da década de 90. Foi incentivado pelo aumento das exigências dos consumidores por produtos de maior qualidade. Tais consumidores, que conhecem os atributos de qualidade, aceitam pagar mais por esses cafés, satisfazendo suas preferências (PIMENTA, 2020). Atualmente o segmento representa cerca de 12% do mercado internacional da bebida. No entanto, a demanda por cafés de maior qualidade é crescente, aumentando em torno de 16% a mais do que por cafés comuns (ALMEIDA e SPERS, 2019).

A valorização da qualidade do café no Brasil tornou-se amplamente discutida somente a partir do início da década de 2000 (PAIVA, 2005; BARBOSA 2018; PIMENTA, 2020). Nesse cenário, ações internas para a melhoria da qualidade dos cafés do país vêm sendo desenvolvidas em todas as regiões produtoras. Estas incluem investimentos em capacitação tecnológica e infraestrutura de colheita e pós-colheita (GIOMO e BORÉM, 2011; D’ALESSANDRO, 2015). Atualmente, o Brasil é o país produtor que mais fornece grãos especiais e de alta qualidade para o mundo (RUFINO e SILVA, 2015), o que representa 5 a 8% de sua produção total (PIMENTA, 2020).

A grande variedade de tipos de aromas e sabores dos cafés brasileiros, provenientes das diferentes regiões produtoras, é um diferencial nesse mercado de cafés especiais (PIMENTA, 2020). No estado de Minas Gerais, maior produtor de café do país, os parâmetros macroclimáticos considerados favoráveis para a obtenção de bebida fina podem ser encontrados em uma vasta extensão territorial. As particularidades dessas regiões produtoras relacionadas ao clima, a flora microbiana e às técnicas de cultivo predominantes, permitem produzir cafés únicos e com atributos bem característicos (ALVES et al., 2011).

A região das Mata de Minas é a segunda maior região produtora de café de Minas Gerais. Localizada ao Leste do estado, se insere, predominantemente, no bioma de Mata Atlântica. A região se caracteriza pelo clima ameno, com temperaturas médias anuais entre 18 °C e 23 °C e relevo montanhoso, com altitude média superior a 650 metros (RUFINO, et al., 2010; ALVES

et al., 2011; REGIÃO DAS MATAS DE MINAS, 2021). Devido as condições topográficas, a atividade cafeeira da região é classificada como cafeicultura de montanha. A predominância da agricultura familiar, bem como a dificuldade para implementação da mecanização nessas áreas, contribui para que o manejo das lavouras seja realizado, em sua totalidade, de forma manual. Essas particularidades tornaram a região pioneira na chamada qualidade artesanal, resultando em um café especial, com uma diversidade de nuances e sabores diferenciados (REGIÃO DAS MATAS DE MINAS, 2021).

A participação da Região das Matas de Minas no mapa de qualidade do café teve início na última década, mais especificamente em 2010. Apesar do conjunto de fatores favoráveis à obtenção de um bom produto, os cafés da região eram pouco reconhecidos por sua qualidade, e os pequenos cafeicultores mal remunerados em suas atividades cafeeiras. Um recente cenário na cadeia produtiva do café na região, baseado na obtenção de maior qualidade, tem mudado essa realidade, incrementado a produção e o reconhecimento de seus cafés (SINGULANO, 2016). A adoção de medidas para revitalização de suas produções na última década foi determinante para a melhoria da qualidade. Devido isso, nos últimos anos a região vêm se destacando nos concursos de qualidade, tanto pelo aumento no número proporcional de amostras finalistas, como no bom desempenho nas notas desses cafés em relação aos cafés de outras regiões do estado (PINHEIRO, 2019; REGIÃO DAS MATAS DE MINAS, 2021).

Os concursos de qualidade são uma importante ferramenta de incentivo aos produtores à constante melhoria da qualidade de seus cafés, além de ser um meio de exposição e divulgação do potencial de regiões produtoras. Estes consistem na avaliação e classificação dos cafés a partir de protocolos pré-estabelecidos. A classificação, que inclui análise física dos grãos e análise sensorial da bebida, é também utilizada como parâmetro para a comercialização do café nos mercados interno e externo (PIMENTA, 2020). A classificação física descreve os grãos quanto ao tipo, tamanho e presença de defeitos. A classificação sensorial da bebida, também conhecida como prova de xícara, caracteriza e descreve uma série de atributos através de sua degustação. Essas avaliações são realizadas por profissionais treinados e certificados, os quais possuem grande capacidade de distinguir os diferentes atributos presentes na bebida (BARBOSA, 2018).

Este trabalho dará ênfase aos aspectos vinculados à classificação sensorial. Assim, objetivou-se caracterizar sensorialmente os cafés produzidos na Região das Matas de Minas, e avaliar o efeito de diferentes estratos de altitude na qualidade sensorial da bebida. Para tal, foram elaborados os perfis sensoriais dos cafés analisados, a partir de notas e dos comentários

feitos por provadores profissionais participantes do Concurso de Qualidade dos Cafés de Minas Gerais, em 2016, 2017 e 2019.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Café arábica

O cafeeiro é uma planta pertencente à família Rubiaceae, tribo Coffeae e gênero *Coffea* L. Existem pelos menos 124 espécies classificadas no gênero *Coffea* L. Dessas, apenas *Coffea arabica* L. e *Coffea canephora* Pierre ex Froenher são exploradas comercialmente em maior proporção (DAVIS et al., 2011; SAKIYAMA et al., 2005). Ambas são amplamente difundidas no Brasil e no mundo, porém, cerca de 57% do café produzido mundialmente corresponde à espécie *C. arabica* (OIC, 2020).

Conhecido popularmente como café arábica, o *C. arabica*, tem origem provável das florestas do Sul da Etiópia e Sul do Sudão. Essas áreas de sub-bosques são caracterizadas pelo clima úmido e ameno, com temperaturas oscilando de 17 a 19°C nos meses frios e de 22 a 26°C nos meses mais quentes. A altitude variando entre 1600 a 2000 m, e precipitação anual de 1.500 a 1.800 mm, com estação seca bem definidas nos meses de novembro a fevereiro (PEREIRA, 1994 apud ALVES et al., 2011; CHALFOUN e REIS, 2010).

Após sua domesticação na Etiópia, o cafeeiro foi difundido pelos persas, árabes e chegou à Europa no século XV. Na América, sementes trazidas de Amsterdã deram origem aos cafezais do Suriname, da Guiana, e então, chegou ao Brasil no ano de 1727 (SAKIYAMA et al., 2005; CHALFOUN e REIS, 2010). Inicialmente plantado em Belém, migrou para a região Nordeste, passando pelo Maranhão, até chegar à região Centro-Sul do país, Rio de Janeiro e partes limítrofes de Minas Gerais. Se espalhou pelo Vale do Paraíba (São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais), chegando ao oeste de São Paulo e, depois, ao Paraná (CHALFOUN e REIS, 2010).

Atualmente, o café arábica é o principal tipo de café produzido, exportado e consumido no Brasil. Corresponde a 81% da área cafeeira do país, o equivalente a 1,76 milhão de hectares (CONAB, 2020).

No país, a espécie é cultivada, predominantemente, em áreas de maior altitude e temperaturas médias mais amenas, as quais estão situadas em latitudes superiores a 4° (ALVES et al., 2011). O arábica é mais influenciado pelos ciclos bienais que o cafeeiro robusta. Segundo Sedyama et al. (2001) as áreas de aptidão para o cultivo do cafeeiro arábica apresentam faixa

de temperatura média de 18 a 23,5°C, déficit hídrico anual de no máximo 150 mm e áreas com solos profundos, bem drenados e com teor de argila maior que 20%. Em condições adequadas a espécie apresenta um ciclo fenológico bem definido, com florescimento na primavera, frutificação no verão, maturação no outono e colheita no inverno (ALVES et al., 2011).

Desde que foi introduzido no Brasil, o cafeeiro arábica vem sendo conduzido nos mais diversos locais e formas de manejo. A produção do café arábica ocorre, principalmente, em Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Bahia e Espírito Santo. Os estados do Rio de Janeiro e Goiás também apresentam área cultivada pela cultura (CONAB, 2020).

2.2. Cafeicultura em Minas Gerais

Minas Gerais é o maior e mais importante estado brasileiro produtor de café. Atualmente é responsável por cerca de 50% da produção nacional, o que corresponde a 34,5 milhões de sacas (CONAB, 2020). De acordo com os dados da Companhia Nacional de Abastecimento, a área ocupada pela cultura no estado é de aproximadamente 1,25 milhão de hectares. Dessa área total, 1,23 milhão de hectares são destinadas ao cultivo do café arábica, o que resulta em 2/3 da produção total da espécie no país.

A liderança do estado de Minas Gerais na produção de café se efetivou na década de 70 a partir da adesão técnica ao Plano de Renovação e Revigoramento dos Cafezais, coordenado pelo Instituto Brasileiro do Café (IBC); pela implantação de extensas áreas no cerrado e; pela ocorrência de geadas nesse período nos, até então, principais estados produtores da época, Paraná e São Paulo. Desde então, Minas se mantém como destaque na cadeia produtiva do café, com relevantes impactos à montante e à jusante da produção agrícola, tendo por consequência grande importância socioeconômica para o estado (PELEGRINI e SIMÕES, 2011; VALE et al., 2014).

O café é o principal produto de exportação do agronegócio mineiro, sendo vendido para mais de 60 países do mundo. Nas principais regiões produtoras de café do estado, a cultura é responsável por significativa geração de renda e ocupação de mão-de-obra. Além de sua grande importância econômica para o estado, a cafeicultura destaca-se pelo seu importante papel do ponto de vista social. Seu cultivo faz parte da tradição e história de vida dos mineiros (ALVES et al., 2011; PELEGRINI e SIMÕES, 2011).

Nos últimos 20 anos a área cafeeira mineira aumentou 40%, passando de 733,7 mil hectares para 1,25 milhão de hectares em 2020. Esse crescimento vem acompanhado pelo aumento da produtividade média das lavouras, que passou de 15,5 sc/ha para 24,92

(CORDEIRO et al., 2010; CONAB, 2020). Além das condições climáticas favoráveis ao cultivo do café no estado, principalmente relacionada com relevo, clima e solos, os expressivos esforços exercidos pela pesquisa e a transferência de tecnologias na cadeia produtiva do café favoreceram o incremento na produtividade da cultura (PELEGRINI e SIMÕES, 2011).

A produção de café em Minas está localizada em vasta extensão territorial. Devido isso, o estado se destaca pela grande variação nas características ambientais, tecnológicas e socioculturais das áreas produtoras. Estas diferenças, relacionadas principalmente às variações de clima, latitude, altitude e aos sistemas de produção utilizados, possibilitam a produção de cafés com diversidade de tipos de aromas e sabores (ALVES et al., 2011).

Do ponto de vista climático, são várias as áreas consideradas aptas ao cultivo da cultura, permitindo grande diversidade geográfica na localização de suas lavouras bem como diferentes realidades econômicas e sociais (RUFINO, et al., 2010). Segundo Sedyama et al. (2001), 75,7% e 48,7% as áreas do estado de Minas Gerais apresentam aptidão ao plantio e desenvolvimento do cafeeiro arábica, respectivamente. Isso se deve às temperaturas médias anuais do estado (ocorridas desde a região sul à região central) situadas na faixa de 18,0 a 23,5 °C, e ao déficit hídrico anual superior a 150 mm. Na região nordeste e parte do norte do estado as áreas são consideradas inaptas, totalizando 15,1% da área total. Outros 36,2% do estado são consideradas aptas caso sejam irrigadas. Apesar das faixas de aptidão para obtenção de qualidade do café serem menores que para a produção, grande área do estado possui parâmetros macroclimáticos considerados favoráveis para a obtenção de bebida fina (ALVES et al., 2011).

As principais mesorregiões produtoras de café no estado de Minas são: Sul/Sudoeste de Minas, Matas de Minas e Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba. Destacam-se também o Oeste de Minas e Vale do Rio Doce. Nas demais regiões como Campo das Vertentes, Noroeste de Minas, Jequitinhonha, Norte de Minas e Vale do Mucuri a cafeicultura também se faz presente (VALE et al., 2014). Para diversas finalidades analíticas, estatísticas e publicitárias, essas áreas de cultivo são divididas em quatro grandes regiões produtoras: Matas de Minas (região das Matas/Rio Doce), Sul (Sul/ Sudoeste), Cerrado (Triângulo Mineiro/ Alto Paranaíba) e Chapada de Minas (Jequitinhonha/Mucuri). Essas regiões apresentam grande heterogeneidade relacionada às características edafoclimáticas e de modelos tecnológicos aplicados (RUFINO, et al., 2010; VALE et al., 2014).

2.3. Região das Matas de Minas

A região das Mata de Minas ocupa uma área de aproximadamente 35,7 mil km² no estado de Minas Gerais, sendo composta por 64 municípios (REGIÃO DAS MATAS DE MINAS, 2021). É a segunda maior região produtora de café do estado, com 316,7 mil hectares cultivados, estando atrás apenas da Região Sul de Minas, que possui uma área cultivada de aproximadamente 667,2 mil ha (RUFINO, et al., 2010; CONAB, 2020). A produtividade média da região em 2020, ano de bienalidade positiva, foi de 30,8 sacas por hectares (CONAB, 2020).

Localizada ao Leste do estado de Minas Gerais, as Matas de Minas apresentam bioma predominante de Mata Atlântica. A região se caracteriza pelo clima ameno, com temperaturas médias anuais entre 18 °C e 23 °C, altitudes que variam de 400 a 1.000 m e precipitação anual entre 1.400 e 1.600 mm (ALVES et al., 2011; REGIÃO DAS MATAS DE MINAS, 2021). Essas condições fazem que a região tenha um comportamento mais estável quanto à bienalidade da safra, em comparativo às regiões Sul e Centro-Oeste do estado (RUFINO, et al., 2010).

Cerca de 71% das áreas produtoras de café das propriedades da região encontram-se em encostas. Uma menor porcentagem, 17% e 12%, são lavouras em áreas de topos e baixadas, respectivamente (CORDEIRO et al., 2010). A predominância de lavouras em terrenos com topografia mais inclinada dificulta o emprego de máquinas automotrizes para realização de tratamentos culturais e colheita do café. Isso torna o custo de mão-de-obra nessas áreas equivalente a quase 50% do custo total de produção (PELEGRINI e SIMÕES, 2011). Na região predominam pequenas lavouras, de 3 a 20 hectares, em propriedades caracterizadas pela agricultura familiar. É composta por aproximadamente 36 mil produtores, os quais realizam manualmente a maior parte das operações de manejo (PELEGRINI e SIMÕES, 2011).

A cafeicultura representa importante papel socioeconômico para a região. É responsável por significativa geração de renda e mão de obra. Destaca-se como principal atividade econômica, onde cerca de 56% das propriedades possuem a cafeicultura como fonte de renda. No ponto de vista cultural, a atividade configura-se como parte da história da região. A delimitação das Matas de Minas é originária da história econômica ligada à produção cafeeira dos municípios das mesorregiões geográficas Zona da Mata e do Rio Doce (CAIXETA e TEIXEIRA, 2009; RUFINO, et al., 2010).

Apesar de possuir um conjunto de fatores favoráveis à obtenção de um bom café, a região das Matas de Minas era historicamente conhecida por produzir cafés de baixa qualidade. De acordo com Pimenta (2020), as condições de balanço hídrico nas Matas de Minas são consideradas inteiramente favoráveis à obtenção de uma excelente bebida, entretanto, os

relevos em que são inseridos os cafezais afetam sua qualidade. As lavouras são geralmente cultivadas em baixadas úmidas ou fundo de vales. Durante a noite, os terrenos mal drenados recebem e acumulam o ar frio formado nas encostas adjacentes, diminuindo-se consideravelmente a temperatura. Com isso, aumentam-se o orvalho e a duração da neblina de superfície, umedecendo o ambiente. A alta umidade faz com que as fases iniciais da fermentação dos frutos, tanto nos terreiros como no pé de café, sejam bastante rápidas. Além das condições climáticas, a qualidade dos cafés da região era afetada pelas deficiências nas técnicas de produção e pós-colheita, essas capazes de reduzir ou evitar o efeito do clima sobre a qualidade. Segundo o mesmo autor, técnicas de preparo do produto, como uso de secadores, pode melhorar, e muito, a qualidade dos cafés dessa região.

A partir desses fatores, os cafés de qualidade inferior que, até então, eram predominantemente produzidos, resultaram na criação do estigma “café rio zona” associado à região. Além disso, a pouca organização dos produtores em relação a ações coletivas e de cooperação na cadeia do café dificultavam o desenvolvimento produtivo da cultura na região. Como resultado, os produtores encontravam dificuldade de comercialização de seus produtos, fazendo com que os pequenos cafeicultores fossem mal remunerados em suas atividades cafeeiras (SINGULANO, 2016).

Mudanças na cadeia produtiva do café na região das Matas de Minas, a partir do início da década de 2000, foi determinante para transformar essa realidade. Com a iniciativa de produtores e organizações de apoio, começou-se uma série de mudanças relacionadas às tecnologias produtivas e à identidade regional. A redefinição da identidade dependeu primeiramente de uma mudança na reputação da qualidade dos cafés, se iniciando pela alteração da nomenclatura “Zona da Mata” a qual carregava um apelo negativo. A partir disso criou-se a marca Café das Matas de Minas (CAIXETA e TEIXEIRA, 2009; SINGULANO, 2016; REGIÃO DAS MATAS DE MINAS, 2021).

O trabalho desenvolvido em conjunto pelo Sebrae, Centro de Excelência dos Cafés das Matas de Minas (CEC) e organizações de produtores, em 2010, fortaleceu as medidas para a ocupação da identidade Matas de Minas. A partir disso, foi criado em 2013, o Conselho das Entidades do Café das Matas de Minas, reunindo 14 instituições públicas e privadas. Já em 2017 criou-se o Selo de Origem Região das Matas de Minas, permitindo que os cafeicultores trabalhassem com uma marca exclusiva, valorizada e com origem preservada (REGIÃO DAS MATAS DE MINAS, 2021; SINGULANO, 2016).

Recentemente, no final de 2020, a região recebeu o reconhecimento de Indicação Geográfica (IG), na modalidade de Indicação de Procedência (IP), tendo o café como produto. A IG é utilizada para indicar a origem de um determinado produto ou serviço, em que suas características ou reputação estão vinculadas à essa região geográfica. A IG tem duas modalidades: Indicação de Procedência (IP) e Denominação de Origem (DO). A modalidade IP, concedida à região das Matas de Minas, é concedido quando o território se torna conhecido como centro de origem do produto ou serviço (INPI, 2020). As indicações geográficas vêm mudando o rumo das regiões produtoras de café, ao menos no que se refere aos esforços de obter reconhecimento enquanto suas individualidades na produção. Com a indicação os cafés das Matas de Minas poderão ser comercializados com garantia de origem, o que certifica que seu produto tem características únicas não encontradas em outro lugar (INPI, 2020; REGIÃO DAS MATAS DE MINAS, 2021).

Nos últimos anos a região recebeu diversas premiações de relevância nacional e internacional. Além disso, vem se destacando nos concursos de qualidade de café. Segundo Pinheiro (2019), além do aumento no número proporcional de amostras de café da região das Matas de Minas como finalistas no Concurso de Qualidade de Minas Gerais ao longo dos anos estudados (2013 a 2018), há também um bom desempenho nas notas desses cafés, em relação aos cafés de outras regiões do estado. Hoje, os produtores da região se encontram entre os finalistas dos principais concursos de cafés especiais do país e exportam seus produtos para vários países como Japão, Estados Unidos e países da Europa (REGIÃO DAS MATAS DE MINAS, 2021).

Para a região das Matas de Minas, essas conquistas são um reconhecimento da busca diária pela melhoria da cafeicultura da região, sobretudo, da qualidade dos cafés produzidos. É um importante meio para o desenvolvimento territorial, abertura de novos mercados, valorização da produção, e fortalecimento da identidade regional. Nesse processo, a construção da identidade da região foi e vem sendo pautada em três pilares: qualidade artesanal, produção sustentável e desenvolvimento coletivo. Adequadas à realidade da região, as medidas dirigem-se ao fortalecimento da integração homem-natureza e do trabalho em parceria, gerando valor para a sociedade e os negócios da região (REGIÃO DAS MATAS DE MINAS, 2021). A marca regional “Matas de Minas” representa mais que um logotipo, é a expressão da personalidade de seus cafés, do território e de seus integrantes, aliados em um objetivo comum de desenvolvimento socioeconômico da região (CAIXETA e TEIXEIRA, 2009).

O trabalho manual e as técnicas desenvolvidas pelos produtores para a produção de um café de alta qualidade os tornaram pioneiros na chamada qualidade artesanal. A região se projetou rapidamente pela qualidade do café produzido, principalmente nas áreas de maior altitude (REGIÃO DAS MATAS DE MINAS, 2021). Alguns estudos destacaram a condição topográfica da região, com lavouras cultivadas em maior altitude, como um elemento importante para a obtenção de uma bebida superior. Silveira et al. (2016), avaliando os cafés da região das Matas de Minas constatou que a altitude foi o principal fator ambiental que influenciou a qualidade sensorial do café na região, entretanto, a ação conjunta de outros fatores contribui para seu resultado final de qualidade.

Essas particularidades da região têm como resultado um café especial, com uma diversidade de nuances e sabores diferenciados. Os principais atributos que caracterizam os cafés das Matas de Minas, segundo estudos realizados na região são: aroma intenso com notas florais e cítricas; doçura média, com variedade de sabores cítricos, caramelados e achocolatados; um café encorpado e cremoso, com acidez delicada e equilibrada e com finalização agradável e prolongada (PINHEIRO, 2015; REGIÃO DAS MATAS DE MINAS, 2021).

2.4. Cafés de Qualidade

A produção de cafés finos ou especiais vêm crescendo no Brasil incentivado pelo aumento do consumo interno e externo de cafés diferenciados. A tendência é que este cenário persista devido a necessidade de mudanças do setor. A concorrência do mercado internacional, bem como o aumento da exigência dos consumidores por produtos de maior qualidade, vem impulsionando esse mercado diferenciado no país. Esses cafés atendem à determinados nichos de mercado, que pagam preços mais elevados pelo produto, e que vem se popularizando cada vez mais (GIOMO e BORÉM, 2011; VALE et al., 2014; D’ALESSANDRO, 2015).

Apesar dos expressivos números na produção e comercialização de café, o Brasil ainda é internacionalmente conhecido como fornecedor de grandes quantidades de cafés comuns (cafés *commodities*). A pouca preocupação com a qualidade do produto nacional, durante longos períodos no passado, trouxe ao país essa imagem de produtor de commodity perante o mercado internacional. Afim de mudar essa percepção negativa, várias ações tem sido implementadas nas regiões produtoras brasileiras nos últimos anos, visando a melhoria da qualidade de seus cafés. Estas incluem investimentos em capacitação tecnológica e infraestrutura de colheita e pós-colheita. O aprimoramento do sistema produtivo, tanto dos métodos de cultivo quanto do

processo de colheita e, principalmente, pós-colheita, contribuem para a obtenção de um café de melhor qualidade (VALE et al., 2014; D’ALESSANDRO, 2015).

O termo “*specialty coffee*” (café especial) foi usado pela primeira vez em 1978, na França, referindo-se aos cafés com perfis de sabor único produzidos em microrregiões específicas (RHINEHART, 2009). A partir de então, além da popularização do termo, houve uma crescente demanda por esses cafés especiais no mercado mundial, sendo proporcionalmente maior que o aumento da demanda por cafés comuns (D’ALESSANDRO, 2015).

A qualidade do café pode ser definida como um conjunto de atributos químicos, físicos, sensoriais e de segurança, determinados a partir de sua classificação quanto às características físicas do grão cru (tamanho, formato, coloração, uniformidade dos grãos e defeitos), e na qualidade sensorial da bebida (atributos relacionados ao aroma e sabor) (BRASIL, 2003; SIMÕES et al., 2008). A qualidade diferenciada dos cafés especiais está relacionada com a qualidade intrínseca dos grãos. Essa refere-se ao seu aspecto e composição química, obtida a partir da interação genótipo \times ambiente, e que, após a torra, expressam os atributos de aroma e sabor à bebida (GIOMO e BORÉM, 2011; D’ALESSANDRO, 2015).

De modo geral, o significado de cafés especiais é amplo pois depende do segmento para o qual se aplica. Segundo Rhinehart (2009), um café especial é aquele que promove satisfação total do consumidor, o que pode estar ligado a um conjunto de características do produto e/ou a padrões culturais estabelecidos. Para Paiva (2005), um café especial está estreitamente relacionado com o aroma e sabor que este café apresenta, e suas propriedades que geram satisfação a quem a consome, devendo possuir atributos marcantes e equilibrados. Sebrae-MG (2001), sugere que os cafés especiais se distinguem tanto por características relacionadas ao aspecto dos grãos e qualidade superior da bebida, como pelo tipo de preparo, origem e história dos plantios, quantidades limitadas e a sustentabilidade da produção. Entretanto, de acordo com Giomo e Borém (2011), a qualidade do café não deve ser confundida com a preferência do consumidor. Nesse contexto, a classificação e definição de um café especial pode ser tida como algo um tanto quanto subjetivo, já que há interferência de aspectos socioeconômico-culturais.

De acordo com a *Specialty Coffee Association of America* – SCAA, um café é considerado especial quando atinge nota igual ou superior a 80 pontos, obtida a partir dos protocolos de avaliação de cafés. Para isso, é necessário que o café não apresente defeitos primários e, principalmente, tenha características singulares que o distinga dos demais (SCAA, 2015).

A produção de um café especial baseia-se principalmente na obtenção de grãos de maior qualidade e, como resultado, uma bebida superior. Essa qualidade final do café é influenciada

por um conjunto de fatores relacionados à planta, manejo e ao ambiente. Dentre esses pode-se destacar as características genéticas da cultivar, condições ambientais (clima, solo, altitude, face de exposição, etc.), manejo da lavoura, e processamento pós-colheita. Estes interferem tanto nas propriedades físicas como na composição química dos grãos (FONSECA et al., 2017).

Segundo Fonseca et al. (2017) e Barbosa (2018), a produção de cafés especiais pode ser dividida em três fases, o pré-plantio, condução da lavoura e o pós-colheita dos frutos. A primeira fase compreende-se na escolha da área apropriada ao cultivo e a escolha da cultivar, onde considera-se todas suas características iminentes, como produtividade, adaptabilidade e principalmente, os aspectos sensoriais de sua bebida, conhecidos a partir da qualidade e do potencial genético do material. Na segunda fase, durante a condução da lavoura, o manejo deve ser realizado de forma que permita a expressão máxima do potencial da cultura. Nessa etapa inclui-se um plantio adequado, manejo da adubação e demais tratamentos culturais, que garanta um bom desenvolvimento e maturação uniforme dos frutos. A colheita dos frutos após sua completa maturação fisiológica (estágio cereja) é fator essencial para aquisição de uma maior qualidade do café. Por fim, na última fase, os métodos de processamento pós-colheita e o armazenamento devem ser realizados adequadamente para garantir a máxima preservação da qualidade dos frutos obtida até então. Danos físicos nos grãos, ataque de pragas e doenças e ocorrência de reações químicas contribuem para a redução de sua qualidade.

Entretanto, ainda de acordo com Barbosa (2018), esses processos não garantem que o café produzido apresentará qualidade superior, pois o resultado final está estritamente relacionado à interação dos genótipos com o ambiente. Nesse sentido é impossível prever os resultados a serem obtidos a partir do manejo preestabelecido, tendo em vista que essas interações podem gerar uma complexidade de características únicas de aroma e sabor.

2.4.1. Influência da altitude na qualidade do café

Como mencionado anteriormente, a qualidade final do café é influenciada por um conjunto de fatores relacionados à planta, manejo e ao ambiente. Dentre os fatores ambientais, a altitude está entre os mais frequentemente mencionados, sendo relatado a sua influência positiva na obtenção de maior qualidade desse produto (GUYOT et al., 1996; BUENAVENTURA e CASTAÑO, 2002; ALVES et al., 2011; RIBEIRO et al., 2016; SILVEIRA et al., 2016; GAMONAL et al., 2017).

Sabe-se que a expressão das características sensoriais de um café está relacionada com a presença e teor de diversos constituintes químicos nos grãos. Entre esses destacam-se

substâncias voláteis e não voláteis, proteínas, aminoácidos, compostos fenólicos, ácidos graxos, bem como à ação de enzimas sobre alguns desses constituintes (AVELINO et al., 2005; BERTRAND et al., 2012; TORES, 2014; PIMENTA, 2020). Dependendo das condições ambientais durante o desenvolvimento fisiológico dos frutos e, principalmente, na fase de maturação, várias mudanças metabólicas podem acontecer (PAIVA, 2005). Alguns autores atribuem o efeito de maiores altitudes na melhoria da qualidade do café ao processo de acúmulo dessas substâncias nos frutos durante o ciclo produtivo do cafeeiro, o qual apresenta comportamento específico nessas áreas de cultivo. A altitude tem forte influência nas mudanças de temperatura do ar, que decresce a uma taxa média de 0,6 °C, a cada 100 m de altitude crescente (ALVES et al., 2011). Assim, quando o café é cultivado sob essas condições presentes em áreas de maior altitude, o processo de amadurecimento ocorre de forma mais lenta, ocasionando, conseqüentemente, um maior acúmulo de bioquímicos associados à melhoria da qualidade do café (VAAST et al., 2006).

De acordo com Torres (2014) há uma relação positiva entre os teores médios de trigonelina, ácido cítrico e açúcares totais com a melhor qualidade do café, compostos químicos importantes para o sabor e aroma da bebida. Os açúcares apresentam variações em função do estágio de maturação dos frutos, aumentando gradativamente em função da maturação (PIMENTA, 2020). Maiores teores trigonelina são obtidos em cafés cultivados em maiores altitudes, o que é atribuído ao maior período de maturação dos grãos e acúmulo desses compostos (AVELINO et al., 2005; MANGUESE, 2019). As proteínas também contribuem de forma marcante no sabor e aroma do café. Por meio de produtos de sua decomposição, nas reações durante a torração, liberam compostos como carbonilas, amins e sulfeto de dimetil. Cafés cultivados em altitudes elevadas liberam e retêm maior quantidade desses compostos (PIMENTA, 2020).

Em relação aos compostos voláteis, Bertrand et al. (2012), observaram uma correlação entre a presença de álcoois com uma diminuição da qualidade aromática, acidez e aumento nos sabores verdes e terrosos nos cafés, prejudicando a qualidade. Altas temperatura induzem o acúmulo desses compostos nos grãos. Assim, a altitude atua de forma indireta no teor de acúmulo de álcoois, tendo em vista sua influência na temperatura.

Guyot et al. (1996) e Buenaventura e Castaño (2002) constataram que quando o café é cultivado em maiores altitudes há um incremento da acidez e conteúdo de açúcar nos frutos. Dal Molin et al. (2008) observaram que, ao aumentar a altitude, foi possível produzir um café encorpado, sabor levemente adocicado e com baixa porcentagem de defeitos, tendo-se uma

bebida de qualidade equivalente a estritamente mole. Em seus estudos com café arábica, Ribeiro et al. (2016), e Gamonal et al. (2017) constataram que quanto maior a altitude que o café é cultivado, melhor será a qualidade da sua bebida.

As condições ambientais ocorrentes nessas áreas mais altas, que podem influenciar a qualidade do café tanto durante o desenvolvimento dos frutos, como no processo de colheita e pós-colheita, estão relacionadas principalmente à temperatura, umidade e disponibilidade hídrica (PAIVA, 2005). De acordo com Alves et al. (2011) esses são os principais fatores climáticos que influenciam na qualidade do café. As faixas de aptidão referentes à qualidade do café arábica (normalmente mais estreita que para a produção) é compreendida entre 18 °C e 20 °C e deficiência hídrica na maturação e colheita entre 20 e 50 mm.

Avaliando cultivares de *C. arabica* no estado de Minas Gerais, Cortez (1997) verificou que as melhores condições climáticas para obtenção de bebidas finas foram em propriedades localizadas em altitudes superiores a 900 m. Esses resultados foram relacionados ao considerável déficit hídrico no momento da colheita e às temperaturas baixas suficientes para interromper processos fermentativos que prejudicam a bebida. Os resultados dos estudos realizados por Avelino et al. (2005) e Barbosa et al. (2010) demonstram que a qualidade de bebida varia com a altitude, em função da latitude. A partir da relação entre a qualidade, conteúdo de compostos químicos nos grãos de café e características ambientais, foi concluído que quanto maior a altitude, maiores as notas obtidas e, quanto maior a latitude, menor a exigência de altitudes elevadas para as melhores notas.

Alguns trabalhos realizados na região das Matas de Minas identificaram a influência positiva da altitude na qualidade de seus cafés. A região, que é caracterizada por cafeicultura de montanha, com lavouras cultivadas em maior altitude, vem se destacando quanto à produção de cafés especiais. Silva et al. (2015), mapeando a qualidade do café na região das Matas de Minas em função da variedade, altitude e aspecto do terreno, constataram que a posição e altitude do local de produção são as principais variáveis que influenciaram a qualidade do café. De forma semelhante, Silveira et al. (2016), também verificaram que a altitude foi o principal fator ambiental que influenciou a qualidade sensorial do café na região das Matas, e que a ação conjunta de outros fatores (face de exposição das lavouras ao sol e variedade) contribuiu para seu resultado final de qualidade. Os melhores resultados foram obtidos na maior altitude de cultivo avaliada, > 950 m. Pinheiro (2015) constatou influência da altitude sobre as características da bebida do café da região, por meio da Análise de Conteúdo. A autora observou

variação no número de comentários para cada atributo sensorial de acordo com a altitude de cultivo.

Segundo Ferreira et al. (2018), 95% lavouras das Matas de Minas situam-se em áreas termicamente favoráveis à cultura do café arábica. Nessas áreas, a altitude e a temperatura condicionam a distribuição das lavouras na região, destacando-se o fator altitude. Silva et al. (2014), estudando ambientes de cultivo de café no município de Araponga, Região das Matas de Minas, identificaram diferentes *terroirs* para a cafeicultura de montanha, caracterizados por dois distintos extratos de altitude, mostrando a influência desse fator na variação dos resultados de qualidade do café.

De acordo com Ferreira et al. (2016), os cafés da região das Matas de Minas avaliados em seu trabalho apresentaram qualidade intrínseca, derivada das características específicas da região de cultivo. Entretanto, não é recomendável associar a qualidade do café das “Matas de Minas” a apenas um fator (lado de exposição da montanha, nível de altitude e variedades).

2.4.2. Classificação de cafés especiais

A classificação de um café é fundamental para uma comercialização adequada. A partir disso, é possível uma especificação de forma clara, objetiva e padronizada dos atributos que distinguem esse produto diferenciado, conferindo maior valorização ao mesmo. Existem vários protocolos para avaliação de cafés especiais os quais seguem padrões específicos e aceitos por todos os segmentos da cadeia em vários locais do mundo. Esses avaliam quanto às características físicas dos grãos, relacionadas à cor, tamanho, tipo e forma, e às características sensoriais da bebida (FONSECA et al., 2017; PIMENTA, 2020). Entretanto, em todo o mundo, é frequentemente mais utilizada as avaliações quanto ao tipo (defeitos), peneira e análise sensorial da bebida (FONSECA et al., 2017; PIMENTA, 2020).

A classificação de cafés, de forma geral, se iniciou no Brasil no século XIX. Nesse período, a partir da Lei nº 33 de 1836, os cafés eram classificados de acordo com suas características físicas de cor e integridade dos grãos (FONSECA et al., 2017). Para uso atual, a Instrução Normativa nº 8, aprovada em 2003 pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, opera como “regulamento técnico de identidade e de qualidade para a classificação do café beneficiado grão cru”, sendo frequentemente utilizada para a comercialização dos cafés *commodities* no mercado nacional e internacional. O material tem por objetivo definir as características de identidade e de qualidade para a classificação do Café Beneficiado Grão Cru (BRASIL, 2003). Para a classificação de cafés diferenciados (cafés

especiais), utiliza-se a metodologia da SCAA (*Specialty Coffee Association of America*) (SCAA, 2015).

Na avaliação física dos grãos, a classificação por “peneira” separa e diferencia os grãos quanto ao seu tamanho (grauído, médio e miúdo) e formato (chato e moca). É realizada para obter maior uniformização dos grãos na amostra, tendo em vista que qualidade da torração é influenciada por essa homogeneidade (PIMENTA, 2020).

A classificação do café por “tipo” é feita com base na quantidade de defeitos presentes na amostra, ou seja, presença de grãos defeituosos e/ou impurezas. São considerados defeitos intrínsecos (aqueles relacionados ao próprio grão) o grão preto, verde, ardido, brocado, quebrado, malgranados ou chochos e conchas. E os defeitos extrínsecos (materiais estranhos na amostra) presença de pau, pedra, torrão, casca, coco e marinheiros. O resultado da contagem dos defeitos (com base em uma amostra de 300 g) é comparado a uma escala de sete níveis, em que cada nível indica o tipo do café. Cafés que apresentam até 11 defeitos são classificados como tipo 2, café menos defeituoso, enquanto que aqueles que apresentam até 360 defeitos são classificados como tipo 8, mais defeituoso (BRASIL, 2003; SANTOS e NANTES, 2014; FONSECA et al., 2017; PIMENTA, 2020).

Já a classificação sensorial da bebida, também conhecida como prova de xícara, caracteriza e descreve uma série de atributos através de sua degustação (FONSECA et al., 2017). Essas avaliações sensoriais são realizadas por profissionais treinados e certificados, os quais possuem grande capacidade de distinguir os diferentes atributos presentes na bebida (BARBOSA, 2018). Este é um trabalho que exige conhecimento, prática e paladar apurado, para que possa obter com precisão os atributos sensoriais diferenciados presentes nesses cafés especiais (PAIVA, 2005).

O protocolo de avaliação sensorial de cafés da COB, normatizada pela Instrução Normativa nº 8 (BRASIL, 2003), classifica a bebida de acordo com seu sabor e aroma por meio da prova de xícara. Bebidas do grupo arábica incluídas até a definição “dura” são consideradas Bebidas Finas. Já as bebidas a partir da definição “riado” são consideradas Bebidas Fenicadas, conforme especificado na Tabela 1.

Tabela 1 – Descrição da qualidade do café a partir do Resultado Final de sua avaliação sensorial, segundo COB

Classificação da bebida	Características sensoriais
Estritamente mole	Apresenta todos os requisitos de aroma e sabor “mole”, porém mais acentuado.
Mole	Apresenta aroma e sabor agradável, brando e adocicado.
Apenas mole	Apresenta sabor levemente doce e suave, mas sem adstringência ou aspereza de paladar.
Dura	Apresenta sabor acre, adstringente e áspero, porém não apresenta paladares estranhos.
Riado	Apresenta leve sabor, típico de iodofórmio.
Rio	Apresenta sabor típico e acentuado de iodofórmio.
Rio zona	Apresenta aroma e sabor acentuado semelhante ao iodofórmio ou ao ácido fênico, repugnante ao paladar.

Fonte: Adaptado de Brasil (2003)

Apesar de distinguir os cafés quanto à sua qualidade, a classificação da COB não fornece parâmetros precisos para a quantificação e descrição dos atributos presentes na bebida. Para avaliação de cafés especiais, utiliza-se protocolos que permitem a distinção, quantificação e caracterização de cada um dos atributos sensoriais. Ultimamente, uma das metodologias amplamente utilizadas para avaliação de cafés especiais é a da *Specialty Coffee Association of America* – SCAA.

O método de avaliação proposto pela SCAA (2015) baseia-se na análise descritiva quantitativa da bebida a partir da avaliação de 10 diferentes atributos: uniformidade, ausência de defeitos (ou xícara limpa), doçura, fragrância/aroma, sabor, finalização (ou retrogosto), acidez, corpo, equilíbrio (ou balanço) e geral (ou avaliação global). Os três primeiros atributos são avaliados de forma objetiva, pontuados numa escala de 0 a 10 pontos, atribuindo dois pontos para cada xícara que apresente normalidade do atributo. Os demais são avaliados de forma subjetiva, atribuindo-se notas numa escala de 6 a 10 pontos para cada atributo, com intervalo de 0,25 ponto. A soma dessas notas gera a pontuação total. Quando ocorrem defeitos, eles são pontuados e subtraídos da nota total, gerando assim, a pontuação final do café, que é classificado conforme mencionado na Tabela 2 (SCAA, 2015).

Tabela 2– Descrição da qualidade do café a partir do Resultado Final de sua avaliação sensorial, segundo SCAA

Pontuação Total	Descrição Especial	Classificação
90-100	Exemplar	
85 – 89,99	Excelente	Especial
80 – 84,99	Muito Bom	
< 80	Abaixo da Qualidade Especial	Não especial

Fonte: Adaptado de SCAA (2015)

De acordo com Barbosa (2018) e Pimenta (2020), muito tem se discutido sobre a subjetividade do processo de avaliação sensorial da bebida do café, já que este é limitado pela aptidão do provador e passível de erros em virtude da discrepância de paladar. Entretanto, nenhum outro método mais eficiente foi encontrado até o momento, tendo em vista à grande complexidade dos vários fatores relacionados ao sabor e aroma da bebida.

2.4.3. Atributos sensoriais do café

Como mencionado anteriormente, a metodologia da SCAA (2015) nomeia e quantifica onze atributos sensoriais da bebida do café:

Fragrância/aroma: A fragrância é o cheiro do café torrado e moído ainda seco, enquanto que o aroma é o cheiro após diluído em água quente. O primeiro exhibe o frescor da amostra e o segundo revela as notas de “frutas, castanhas ou chocolate”, ou seja, as características presentes na bebida (SCAA, 2015).

Sabor: É o principal atributo do café, reflete todos os sabores básicos e complexos obtidos a partir das percepções das papilas gustativas (pelos ataques que vão da boca ao nariz) captadas na degustação. Considerado a "fase central" da avaliação, já que é analisado após as primeiras impressões obtidas pelo aroma, e antes das demais, como acidez e finalização (SCAA, 2015).

Finalização: A finalização ou retrogosto é a persistência do sabor (características presenciadas no paladar durante a degustação) depois que o café é ingerido. Uma finalização mais prolongada ou agradável pode resultar em uma maior pontuação, assim como uma finalização curta, amarga ou desagradável é indesejável (SCAA, 2015).

Acidez: É obtida a partir da expressão do ácido predominante na bebida. Pode ser agradável, contribuindo com a expressividade do café e aumentando sua doçura, ou pode ser desagradável quando expressiva, também chamada de azedo, indicando característica não típica

de um café. De maneira geral, uma acidez muito baixa em um café reduz a nota para esse atributo (SCAA, 2015).

Corpo: É a percepção tátil da bebida na boca. Indica a presença de mais sódios solúveis na bebida, os quais são especialmente percebidos entre a língua e o céu da boca. Cafés mais encorpados ou fortes (não ralo), podem ser considerados de melhor qualidade por produzirem sensação agradável na boca, refletindo em melhor pontuação (SCAA, 2015).

Equilíbrio: O equilíbrio ou balanço reflete o perfeito equilíbrio entre os atributos sabor, finalização, acidez e corpo. O resultado conjunto desses atributos em completar-se e contrastar-se um do outro resulta em uma melhor qualidade da bebida, portanto, uma melhor pontuação é obtida (SCAA, 2015).

Uniformidade: Refere-se à consistência de diferentes xícaras e amostras provadas. Um café que apresenta diferenças (quanto ao sabor, acidez ou outro atributo) entre as xícaras, poderá receber menor pontuação (SCAA, 2015).

Ausência de defeitos: Também nomeada como bebida limpa, reflete a transparência do café. É a ausência de características depreciativas ou defeitos que causam interferência na bebida, desde a primeira ingestão até sua finalização (SCAA, 2015).

Doçura: É o agradável sabor doce resultante da presença de determinados carboidratos no café. Mesmo em pequena quantidade pode ser percebida, afetando diretamente outros atributos de sabor. Seu oposto é o amargor ou adstringência (sabor verde) (SCAA, 2015).

Geral: O atributo geral ou avaliação global refere-se à percepção conjunta da bebida, refletindo de forma coesa a avaliação feita para cada um dos atributos. Uma melhor avaliação geral pode ser obtida em cafés que manifeste perfeitamente suas características, que apresente sabor original ou alguma particularidade. De maneira oposta pode ser obtida em cafés que apresentam discrepância em algum ou alguns aspectos (SCAA, 2015).

3. MATERIAL E MÉTODOS

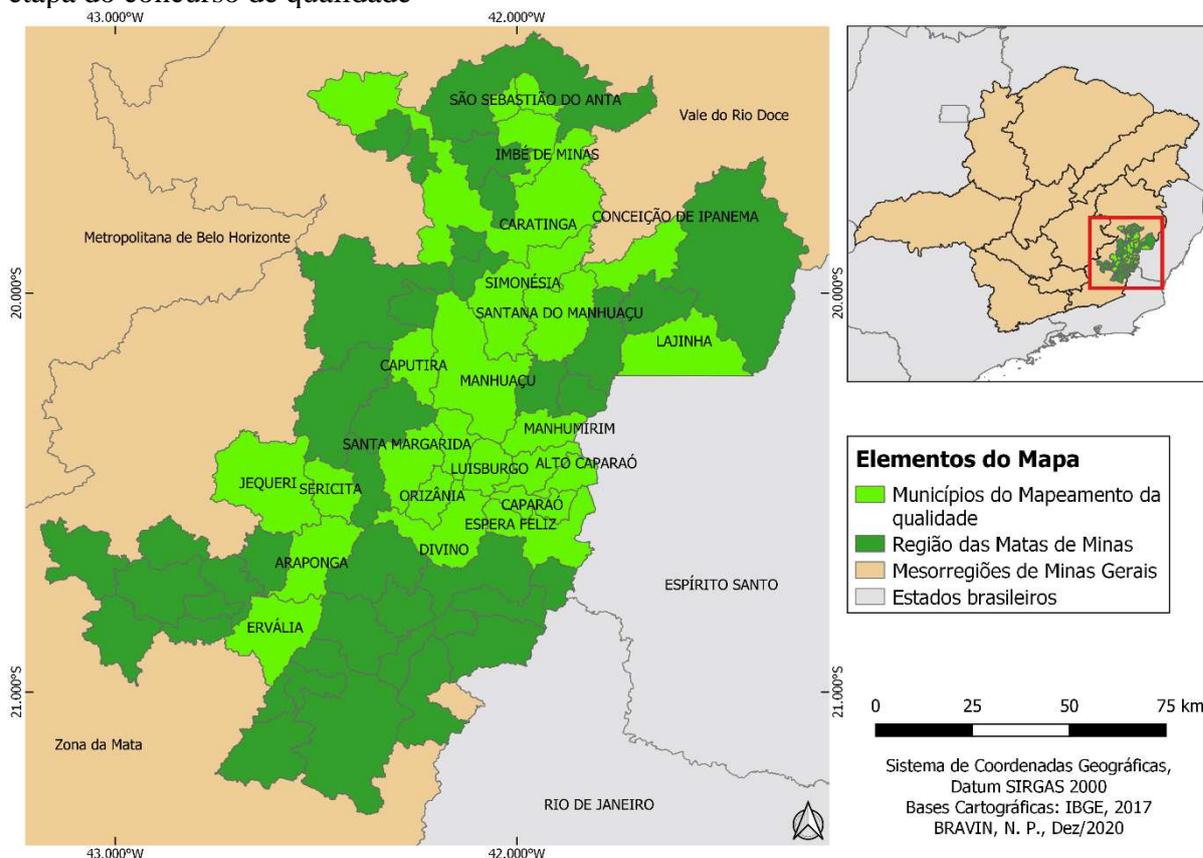
3.1. Levantamento dos dados

O trabalho foi realizado com dados do Concurso de Qualidade dos Cafés de Minas Gerais, organizado pelo Governo de Minas, por meio da Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SEAPA) e da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (Emater-MG), pelo Instituto Federal do Sul de Minas (IF Sul de Minas), pela Universidade Federal de Lavras (UFLA) e pela Fundação de Apoio, Ensino, Pesquisa e Extensão (FAEPE), dos anos de 2016, 2017 e 2019.

O concurso avaliou amostras de cafés arábica de todas as regiões produtoras do estado. Para o trabalho, foram utilizados os dados referentes às amostras de cafés da Região das Matas de Minas, classificadas na segunda etapa do concurso. Os dados incluem amostras de 24 municípios pertencentes à Região, sendo eles: Alto Caparaó, Alto Jequitibá, Araponga, Caparaó, Caputira, Caratinga, Conceição de Ipanema, Divino, Ervália, Espera Feliz, Imbé de Minas, Jequeri, Lajinha, Luisburgo, Manhuaçu, Manhumirim, Orizânia, Santa Margarida, Santana do Manhuaçu, São Domingos das Dores, São João do Manhuaçu, São Sebastião do Anta, Sericita e Simonésia (Figura 1).

A região das Matas de Minas está localizada ao leste do estado de Minas Gerais, entre os paralelos 40° 50' a 43° 36' S e 18° 35' a 21° 26' W, com altitude média superior a 650 m. É composta por 64 municípios, abrangendo parte da porção norte da mesorregião geográfica da Zona da Mata Mineira e parte da porção sul da mesorregião do Vale do Rio Doce (Figura 1). A região está localizada no bioma de Mata Atlântica, com clima variando de úmido a sub úmido seco (tipos B1, B2, B4 e C1, C2), e precipitação anual entre 1.077 e 1.647 mm. Por apresentar relevo acidentado é classificada como região montanhosa, com ocorrência de ventos catabáticos e anabáticos e presença de vegetação entre os vales e montanhas, contribuindo para o clima ameno na região (CARVALHO et al., 2008).

Figura 1 – Localização da região das Matas de Minas e dos municípios participantes da segunda etapa do concurso de qualidade



Foram avaliadas amostras de cafés arábica, produzidas nos anos vigentes do concurso, obtidos a partir de dois diferentes métodos de processamento, as quais são avaliadas separadamente no Concurso de Qualidade dos Cafés de Minas Gerais em duas categorias distintas: Café Natural e Café Cereja Descascado, Despolpados e/ou Desmucilado.

Na categoria Café Natural, os cafés recém-colhidos, após passar pelo processo de lavagem e separação dos frutos secos dos verdes e maduros, são levados para o terreiro para secar ao sol e/ou para o secador, sem remoção da casca. Na categoria Café Cereja Descascado, também denominada “CD”, inclui cafés em que os frutos, depois de lavados e separados os frutos secos e verdes dos maduros, passam por um descascador, seguindo, posteriormente, para a secagem. Nessa categoria também estão incluídos o Café Cereja Despolpado e/ou Desmucilado, em que os frutos maduros, lavados e separados dos verdes e secos, passam por um descascador, seguindo, posteriormente, para um tanque de fermentação ou passam por um equipamento chamado desmucilador, seguindo para a secagem. Para designação posterior, os cafés cereja descascado, desmucilado ou despolpado serão chamados apenas de cereja descascado (CD).

As amostras de café foram recebidas nas unidades regionais da Emater de cada município, devidamente identificadas e lacradas em embalagens padronizadas (distribuídas pela Emater-MG) com, no mínimo, 2 kg de café beneficiado. Para a avaliação, as amostras foram codificadas para evitar a identificação das mesmas pelos provadores. O processo de avaliação e classificação foi feito em três etapas, sendo a primeira avaliação física das amostras e as duas seguintes avaliações sensoriais da bebida com base no protocolo da *Specialty Coffee Association of America* – SCAA (SCAA, 2015).

Na primeira etapa, de caráter eliminatório, os cafés foram avaliados quanto às características físicas da amostra (umidade, cor, tamanho dos grãos e defeitos). Foram desclassificados para a etapa seguinte amostras que apresentaram umidade inferior a 10% ou superior a 12%; grãos pequenos, onde o vazamento na peneira 16 com crivos redondos foi superior a 5%; e amostras com coloração amarelada, esbranquiçada e discrepante. A classificação quanto ao tipo foi realizada conforme a tabela brasileira de classificação de café (BRASIL, 2003), sendo desclassificados amostras do tipo 3 ou mais.

Na segunda etapa os cafés foram avaliados quanto às características sensoriais da bebida por meio da “prova de xícara”, utilizando o protocolo de avaliação sensorial da SCAA (SCAA, 2015). Para isso, as amostras de café foram torradas durante 8 a 12 minutos, dentro de um prazo de 24 horas antes da degustação, observando-se um descanso de no mínimo 8 horas após a torra. Após a moagem, dentro de um prazo de 15 minutos, as amostras secas foram avaliadas. Cada amostra foi composta por cinco xícaras e, a partir destas, foi efetuada uma definição por degustador.

A metodologia da SCAA analisa dez características sensoriais da bebida: fragrância/aroma, uniformidade, ausência de defeitos (ou bebida limpa), doçura, sabor, acidez, corpo, finalização (ou retrogosto), equilíbrio (ou balanço) e geral (ou avaliação global). A partir da degustação da bebida os cafés são avaliados e pontuados individualmente, conforme especificado na ficha de avaliação (Figura 2). Os atributos uniformidade, ausência de defeitos e doçura são avaliados de objetiva, numa escala de 0-10 pontos, sendo atribuído dois pontos para cada xícara que apresente normalidade do atributo. Os demais são avaliados de forma subjetiva, atribuindo-se notas numa escala de 6-10 pontos, com intervalos de 0,25 ponto. A soma dessas notas gera a pontuação total. O valor correspondente aos defeitos, quando presente, é subtraído da pontuação total, obtendo-se, assim, a pontuação final do café ou nota final (SCAA, 2015).

Figura 2– Planilha de avaliação sensorial de café pela metodologia da SCAA (*Specialty Coffee Association of America*)

SCAA - Formulário de Avaliação Sensorial de Café

Nome: _____
Data: _____

Escala de Qualidade:			
6.00 - Bom	7.00 - Muito Bom	8.00 - Excelente	9.00 - Excepcional
6.25	7.25	8.25	9.25
6.50	7.50	8.50	9.50
6.75	7.75	8.75	9.75

Amostra No	Fragância Aroma	Uniformidade	Ausência Defeitos	Doçura	Sabor	Acidez	Corpo	Finalização	Equilíbrio	Final	Total
	Seco 10 Quebra 9 8 7 6	2 pontos-xicara	2 pontos-xicara	2 pontos-xicara	10 9 8 7 6	10 9 8 7 6	10 9 8 7 6	10 9 8 7 6	10 9 8 7 6	10 9 8 7 6	
Ponto de Torra					Intensidade Baixo Alta		Nível Diluído Denso				
Notas:											Defeitos (subtrair) Leve=2 Forte=4 Qtde Intensd Pontuação Final

Fonte: SCAA, 2009.

Obs.: a Planilha, em seu tamanho original, está disponibilizada no anexo 1.

No concurso do ano de 2019, após a classificação física das amostras, realizou-se uma pré avaliação e seleção sensorial das amostras de café, utilizando o protocolo de avaliação do *Cup of Excellence* (CoE) (ACE, 2019). Para o estudo, utilizou-se como base de dados as fichas de avaliação sensorial da primeira etapa de avaliação sensorial pela metodologia SCAA, dos anos 2016, 2017 e 2019. Os dados do concurso do ano de 2018 não estavam disponíveis.

As análises físicas e sensoriais foram realizadas por provadores profissionais no Centro de Excelência do Café, na cidade de Machado-MG, onde foram avaliadas amostras de café de todas as regiões produtoras de Minas Gerais, participantes do concurso. Para este estudo, foram utilizadas apenas as amostras pertencentes à região das Matas de Minas. O número de provadores e a quantidade de amostras da região das Matas classificadas na primeira etapa de avaliação sensorial SCAA, nos três anos estudados, encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3 – Número de provadores e número de amostras de café da região das Matas de Minas na categoria Café Natural e CD do Concurso de Qualidade dos Cafés de Minas Gerais utilizadas no estudo

Ano	Nº de provadores	Nº de amostras da Região da Matas de Minas	
		CD	Natural
2016	19	10	8
2017	15	45	45
2019	13	27	32

As informações de altitude das lavouras de origem das amostras foram obtidas a partir das fichas de inscrição dos participantes, as quais possuem identificação e caracterização das

lavouras. Foram considerados três estratos de altitude (EA) em relação ao nível do mar: menor que 1000 metros (< 1000 m); de 1000 a 1200 metros (1000-1200 m); e maior que 1200 metros (> 1200 m).

3.2. Processamento e análise estatística dos dados

As análises estatísticas foram realizadas a partir dos resultados da análise sensorial das amostras de café, avaliadas na primeira etapa sensorial pela metodologia SCAA. Utilizou-se as notas médias dos provadores para cada atributo sensorial. Os dados foram analisados separadamente para cada ano estudado, 2016, 2017 e 2019 e para as duas categorias, natural e CD.

Para a caracterização dos cafés da Região das Matas de Minas foi utilizada a Estatística Descritiva (nota máximo, média e mínima, e desvio padrão). Esta análise sintetiza uma série de valores de mesma natureza, permitindo assim, que se tenha uma visão global de sua variação. A partir das notas médias de cada atributo foram construídos perfis sensoriais dos cafés naturais e CDs, afim de analisar o equilíbrio entre as notas dentro de cada ano estudado. Os dados foram plotados em diagramas do tipo radar, com escala gráfica única, obtendo assim, uma visualização gráfica dos resultados. Os atributos uniformidade, ausência de defeitos e doçura, por serem avaliados de forma direta, com pouca variação dos resultados, não foram considerados na análise descritiva e na construção dos perfis sensoriais.

Além da análise quantitativa dos atributos sensoriais, foi obtido a caracterização a partir da análise dos comentários feitos pelos provadores. Para isso, foi utilizado o Método de Análise de Conteúdo (BARDIN, 1977), o qual utiliza estratégias de análise temática. Os dados dos três anos de avaliação foram agrupados e analisados de forma conjunta, para os cafés natural e CD. A metodologia foi aplicada em três etapas distintas: i) pré-análise, ii) exploração do material e tratamento dos dados e iii) interpretação dos resultados.

Na primeira etapa foi realizada a leitura do material e síntese inicial das ideias, estabelecendo indicadores para a interpretação e organização dos comentários. Esta etapa serve para conduzir as operações sucessivas de análise. Na etapa de exploração do material, os comentários foram agrupados e caracterizados. Posteriormente, foram alocados dentro das categorias e subcategorias temáticas, conforme a relação entre os termos. As categorias e subcategorias foram formuladas de acordo com as nuances e sabores característicos das amostras, e com base na categorização preestabelecida por Sobreira et al. (2015), Pinheiro (2015) e Pinheiro (2019). A frequência absoluta de termos de cada categoria (número total de

comentários referentes à categoria) identificados na análise foi transformada em frequência relativa (relação entre o número de comentários em cada categoria e o número total de comentários). Na terceira etapa, os resultados obtidos foram interpretados e descritos conforme as frequências relativas obtidas.

Para avaliar o efeito da altitude na qualidade sensorial do café, foi utilizado método não-paramétrico, tendo em vista que os dados não atendiam aos pressupostos da anova, e apresentavam natureza desbalanceada, com diferentes números de amostras nos diferentes estratos de altitude (Anexo 2). Os dados foram submetidos ao teste de significância de Kruskal-Wallis, ao nível de 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$), quando apresentavam três ou mais classes. Para as variáveis que apresentaram diferenças significativas, as médias foram comparadas pelo teste t ($p \leq 0,05$). Foram avaliados os dados dos anos 2017 e 2019. O ano de 2016 não foi considerado devido ao número insuficiente de amostras para aplicação do método (Anexo 2).

Utilizou-se a representação gráfica do perfil sensorial para a visualização do equilíbrio das notas sensoriais e o predomínio de atributos nos diferentes estratos de altitude. Os perfis sensoriais dos cafés naturais e CDs foram construídos utilizando as notas médias de cada atributo. Nos anos de 2017 e 2019 foram plotados os dados dos três EA avaliados (<1000 m, 1000-1200 m, e >1200 m). Para o ano de 2016 utilizou-se apenas os EA 1000-1200m e >1200 m, devido ao pequeno número de amostras obtidas no menor estrato (<1000 m).

As análises de frequência relativa e perfis sensoriais foram executados no software Microsoft® Office Excel®. As demais análises estatísticas foram processadas pelos softwares GENES (Cruz, 2013) e R (R Core Team, 2021).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Caracterização por Estatística Descritiva

Os resultados das análises descritivas dos cafés da região das Matas de Minas, avaliados nos anos de 2016, 2017 e 2019, estão apresentados na Tabela 4. Os cafés naturais apresentaram desempenho semelhante ao longo dos anos avaliados, com notas finais médias superiores a 84 pontos. A nota mínima observada para os cafés naturais foi de 81,04 pontos, alcançando pontuação máxima de 90,80 pontos. Para os cafés da categoria CD, a menor pontuação foi de 78,96 pontos e a maior de 91,58 pontos. As notas médias dos cafés CDs foram superiores a 83 pontos.

Tabela 4 – Estatísticas descritivas para os atributos sensoriais dos cafés natural e CD produzidos na região das Matas de Minas, nos anos de 2016, 2017 e 2019, e a média dos três anos, utilizando o protocolo de avaliação sensorial SCAA

----- Natural -----												
	2016				2017				2019			
	Mín	Méd	Máx	DP	Mín	Méd	Máx	DP	Mín	Méd	Máx	DP
Aroma	7,43	7,71	7,92	0,20	7,6	8,03	9,07	0,29	7,93	8,25	8,73	0,24
Sabor	7,55	7,84	8,02	0,17	7,61	8,03	8,64	0,24	7,27	8,14	8,98	0,36
Acidez	7,46	7,83	8,06	0,22	7,48	7,93	8,61	0,22	7,36	8,12	9,07	0,34
Corpo	7,47	7,79	8,04	0,23	7,43	7,92	8,57	0,24	7,32	8,09	8,77	0,33
Finalização	7,38	7,62	7,81	0,15	7,75	7,75	8,36	0,23	7,18	7,95	8,77	0,33
Equilíbrio	7,48	7,79	8,07	0,22	6,98	7,68	8,14	0,23	7,27	7,91	8,55	0,28
Geral	7,43	7,97	8,34	0,30	7,40	7,80	8,28	0,22	7,50	7,97	8,64	0,26
Nota Final	82,16	84,42	85,87	1,42	81,04	84,05	88,93	1,61	83,70	84,87	90,80	2,82
----- Cereja Descascado -----												
	2016				2017				2019			
	Mín	Méd	Máx	DP	Mín	Méd	Máx	DP	Mín	Méd	Máx	DP
Aroma	7,38	7,62	7,84	0,15	7,61	8,07	8,6	0,20	7,9	8,36	9,02	0,30
Sabor	7,46	7,70	8,04	0,14	7,53	8,22	8,93	0,28	7,56	8,23	8,92	0,37
Acidez	7,48	7,73	8,04	0,17	7,63	8,15	8,71	0,27	7,73	8,23	8,77	0,29
Corpo	7,45	7,72	8,04	0,19	7,52	8,07	8,57	0,25	7,69	8,21	8,67	0,28
Finalização	7,30	7,62	7,86	0,18	7,18	7,89	8,37	0,25	7,44	8,10	8,71	0,36
Equilíbrio	7,13	7,68	8,06	0,27	7,39	7,87	8,23	0,21	7,60	8,07	8,83	0,29
Geral	7,31	7,79	8,20	0,29	7,43	7,94	8,36	0,24	7,52	8,08	8,75	0,34
Nota Final	78,96	83,29	86,03	2,15	81,33	85,16	89,00	1,89	81,69	86,36	91,58	3,14
----- Natural -----												
----- Cereja Descascado -----												
Média												
	Mín	Méd	Máx	DP	Mín	Méd	Máx	DP	Mín	Méd	Máx	DP
Aroma	7,65	8,00	8,57	0,24	7,63	8,02	8,49	0,22				
Sabor	7,48	8,00	8,55	0,26	7,52	8,05	8,63	0,26				
Acidez	7,43	7,96	8,58	0,26	7,61	8,04	8,51	0,24				
Corpo	7,41	7,93	8,46	0,27	7,55	8,00	8,43	0,24				
Finalização	7,44	7,77	8,31	0,24	7,31	7,87	8,31	0,26				
Equilíbrio	7,24	7,79	8,25	0,24	7,37	7,87	8,37	0,26				
Geral	7,44	7,91	8,42	0,26	7,42	7,94	8,44	0,29				
Nota Final	82,30	84,45	88,53	1,95	80,66	84,94	88,87	2,33				

Os cafés CDs apresentaram maior variação da nota final em relação aos cafés naturais. A diferença média entre as notas máximas e mínimas foi de 8,21 pontos para os cafés CDs, enquanto para os cafés naturais foi de 6,11 pontos. Na média dos três anos, as duas categorias de café apresentaram um desempenho similar. As pontuações finais médias e máximas foram de 84 e 88 pontos, respectivamente. Para a nota mínima, os cafés naturais apresentaram pontuação superior aos CDs, obtendo as respectivas pontuações de 82 e 80 pontos.

A variação nas notas dos cafés CDs também foi maior durante o período de estudo. Observou-se, através da análise descritiva, um aumento das notas finais ao longo dos anos, com todos os valores (mínimo, médio e máximo) superiores aos anos anteriores. Este comportamento pode ter sido resultado da melhoria dos processos relacionados à obtenção de qualidade dos cafés na região em relação aos demais anos estudados.

Segundo Singulano (2016) avanços das técnicas na produção e na pós-colheita na cafeicultura das Matas de Minas nos últimos anos vem resultando em expressiva melhoria da qualidade dos cafés produzidos na região, a qual era, até então, conhecida historicamente por produzir cafés de baixa qualidade (estigma café “rio zona”). Afim de mudar essa perspectiva e promover o desenvolvimento socioeconômico da região, produtores e instituições de pesquisa e extensão iniciaram, a partir da década de 2010, um trabalho para implementação de medidas para a melhoria das técnicas produtivas e associadas à mudança da identidade regional. Estas medidas estão relacionadas à investimentos em capacitação tecnológica para o aprimoramento do sistema produtivo e infraestrutura de colheita e pós-colheita, adequadas às condições específicas de da região. Ressalta-se a importância dessas medidas para o desenvolvimento territorial, abertura de novos mercados, valorização da produção, e fortalecimento da identidade regional.

A criação da identidade Matas de Minas e o compromisso das partes competentes em associar essa marca com cafés de qualidade vem se concretizando como um caso de sucesso. Os resultados positivos são visíveis. Nos últimos anos a região recebeu diversas premiações de relevância nacional e internacional. A mais recentemente refere-se ao reconhecimento de Indicação Geográfica (IG), na modalidade de Indicação de Procedência (IP), tendo o café como produto. Além disso, destaca-se o bom desempenho que a região vem apresentando nos concursos de qualidade. Atualmente as Matas de Minas tem liderado os principais concursos de qualidade de café do Brasil e do mundo (SINGULANO, 2016; REGIÃO DAS MATAS DE MINAS, 2021).

Em seus trabalhos, Barbosa et al. (2010) e Pinheiro (2019) também observaram uma melhoria no desempenho nas notas dos cafés das Matas de Minas ao longo dos anos, tanto para os cafés naturais como para os cafés CDs. Os autores analisaram amostras de cafés participantes do Concurso de Qualidade, nos anos de 2008 a 2018, o mesmo concurso utilizado como fonte de dados neste estudo. Além do aumento das notas médias dos cafés da região das Matas de Minas, constatou-se também um aumento no número proporcional de amostras ao longo dos anos. De acordo com Barbosa et al. (2010), em 2008 era notável a participação das Matas de Minas no Concurso, entretanto poucas amostras permaneceram até as etapas finais. Nos anos seguintes, estudados por Pinheiro (2019), a participação da região na etapa final do concurso aumentou consideravelmente, passando de 29,17% e 16% dos cafés CD e natural, respectivamente, em 2013, para no mínimo, 50% das amostras nas duas categorias em 2015.

Para os anos de 2016, 2017 e 2019, analisados neste trabalho, estudou-se a participação das Matas de Minas ainda na segunda etapa do concurso, onde um maior número de amostras são avaliadas. Nessa fase, o número de amostras CDs e naturais da região correspondeu em média a 43% e 42% dos cafés participantes, respectivamente.

Apesar de ter sido observado nota mínima de 78,96 pontos para os cafés CDs, avaliados no ano de 2016, a pontuação média dos cafés da Região das Matas de Minas se manteve superior a 84 pontos, para ambas as categorias. De acordo com o protocolo da SCAA (2015), para ser considerado um café especial, a soma das pontuações de cada atributo, ou seja, a nota final, deve atingir no mínimo 80 pontos. Esses cafés são descritos como “Muito Bom”, com a classificação de qualidade “*Premium*”. Entretanto, quando a pontuação é superior a 85 pontos, o café passa a ser descrito como “Excelente” e classificação de qualidade “Origem especial”. Cafés com pontuação entre 90 e 100 pontos são descritos como “Exemplar” e classificados como “Especial Raro”. Das 169 amostras da Região das Matas avaliadas sensorialmente, apenas uma (categoria CD) recebeu nota inferior a 81 pontos. A porcentagem de amostras com pontuação superior a 85 pontos foi de 56,6% e 34,8% para os cafés CD e natural, respectivamente.

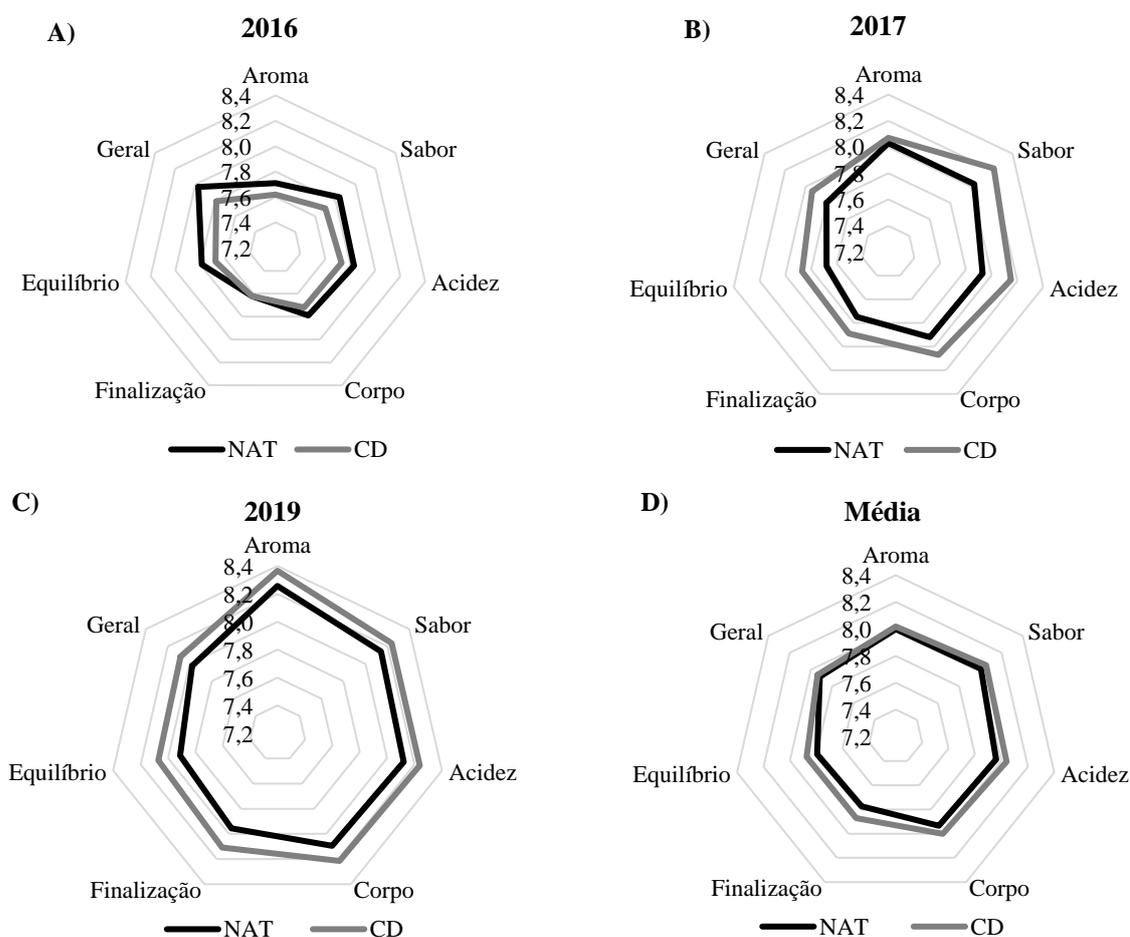
Pinheiro (2019), estudando o perfil sensorial dos cafés finalistas do Concurso de Qualidade dos Cafés de Minas Gerais, constatou que os cafés da região das Matas de Minas atingiram notas médias superiores aos 85 pontos, nas categorias natural e CD, nos anos de 2013, 2014 e 2015. Na etapa final do concurso são avaliados os melhores cafés, selecionados a partir do ranqueamento da primeira etapa de avaliação sensorial, tendo assim, maiores pontuações médias da Nota Final.

Nos cafés naturais, os atributos sabor, acidez e aroma, por receberem maiores pontuações, apresentaram maior contribuição para a nota final, e os atributos finalização e equilíbrio contribuíram menos para esse resultado. Para os cafés CDs, a finalização e equilíbrio também apresentaram menores pontuações médias, enquanto a maior contribuição para o resultado final foi de sabor, acidez e corpo.

4.2. Perfil Sensorial

Na Figura 3, observa-se o perfil sensorial dos cafés através da apresentação gráfica das notas médias atribuídas pelos provadores nos eixos correspondentes a cada atributo sensorial. Verifica-se um desempenho similar entre os perfis sensoriais dos cafés naturais e CDs dentro de cada ano avaliado. Para a média dos anos (Figura 3D), os perfis sensoriais das duas categorias também apresentaram comportamento semelhante.

Figura 3 – Perfil sensorial dos cafés da região das Matas de Minas, das categorias natural e CD, nos anos 2016, 2017 e 2019



Fonte: Dados da pesquisa.

O perfil sensorial dos cafés natural e CD, no ano de 2016, se destacou por notas elevadas no atributo geral, com destaque para os cafés naturais (Figura 3A). Os menores valores médios foram observados nos atributos aroma e finalização. Nos anos de 2017 e 2019, o perfil sensorial dos cafés foi semelhante quanto ao desempenho dos atributos nas duas categorias estudadas. Os atributos sabor, acidez, aroma e corpo apresentaram maior desempenho, enquanto os atributos finalização, equilíbrio e geral apresentaram os menores valores (Figura 3B e 3C). Em 2017 os atributos sabor e aroma se destacaram nos cafés naturais, e os atributos sabor e acidez, nos cafés CDs. Para o ano de 2019, o atributo aroma se destacou em relação aos demais, nas duas categorias. Quanto aos menores desempenhos médios nos dois últimos anos de estudo, destacou-se o atributo equilíbrio, nas duas categorias.

No primeiro ano de avaliação, observou-se maior desempenho médio dos cafés naturais. Nos anos posteriores, 2017 e 2019, os cafés CDs se destacaram quanto ao desempenho de todos os atributos, assim como para a média dos três anos de estudo, onde os cafés da categoria CD apresentaram maior desempenho em relação aos cafés naturais.

Os resultados de alguns estudos (SAATH et al., 2012; OLIVEIRA et al., 2013; MALTA et al., 2013) demonstram, de forma geral, que os cafés processados via úmida (despolpados e desmucilado) apresentam vantagem quanto à qualidade sensorial quando comparado aos cafés processados via seca (natural). Segundo Oliveira et al. (2013), esses resultados positivos aos cafés CDs são atribuídos à rápida remoção da casca e da mucilagem neste método de processamento. Com isso, facilita-se o processo de secagem dos grãos e reduz as chances de fermentação, resultando em lotes mais homogêneos e com a qualidade fisiológica e sensorial mais preservada. Para Teixeira et al. (2015), nas regiões de montanhas, onde geralmente predominam climas mais frios e úmidos, é mais difícil por via seca, a manutenção da qualidade dos grãos, demandando maior atenção nos processos pós-colheita. Os resultados do trabalho de Barbosa (2018), avaliando genótipos de café arábica na região das Matas de Minas, mostraram que, todos os genótipos, quando despolpados, apresentaram score final da bebida igual ou superiores àquelas sob processamento natural.

Diferenças quanto ao desempenho dos cafés entre os anos estudados são esperadas. O efeito do ano promove respostas específicas nas características sensoriais da bebida, de acordo com as condições de clima e manejo em que esses cafés são submetidos. Sobretudo neste trabalho, onde foram avaliadas amostras de cafés participantes do concurso de qualidade, ou seja, embora representem a região, provavelmente se tratam de diferentes amostras

provenientes de locais e genótipos diferentes, e submetidas a distintos manejos durante a produção e no processamento pós-colheita.

Na média dos três anos, o perfil sensorial dos cafés da região apresentou maior equilíbrio entre os atributos (Figura 3D). Para ambas as categorias, o aroma, sabor, acidez e corpo apresentaram maiores pontuações médias, enquanto os atributos equilíbrio e finalização tiveram as menores pontuações. Em relação às categorias, observou-se na média dos três anos, maior uniformidade entre o perfil sensorial dos cafés natural e CD, apresentando diferenças menores que 0,1 pontos entre eles. Assim, observou-se que os cafés da Região das Matas de Minas apresentaram um aspecto sensorial característico, independentemente do processamento, e que a variação do desempenho de cada atributo ocorreu mais em função do ano de cultivo que do método de processamento pós-colheita utilizado.

Sabe-se que a expressão das características sensoriais de um café está relacionada com a presença e teor de diversos constituintes químicos nos grãos (CARVALHO et al., 1997; ALVES et al., 2011), destacando substâncias voláteis e não voláteis, proteínas, aminoácidos, compostos fenólicos, ácidos graxos, bem como à ação de enzimas sobre esses constituintes (AVELINO et al., 2005; BERTRAND et al., 2012; TORES, 2014; PIMENTA, 2020). Essas características são influenciadas por um conjunto de fatores relacionados à planta, manejo e ao ambiente. Dependendo das condições ambientais e de manejo durante o desenvolvimento fisiológico dos frutos e, principalmente, na fase de maturação, várias mudanças metabólicas podem acontecer, refletindo nas características sensoriais desse café (PAIVA, 2005; BARBOSA et al., 2010; ALVES et al., 2011).

Pinheiro (2019), analisando o perfil sensorial dos cafés de regiões produtoras de Minas Gerais, constatou para a região das Matas de Minas nos anos de 2013, 2014 e 2015, maior desempenho médio dos atributos acidez, corpo e sabor, com destaque para acidez, independente do processamento utilizado.

Os cafés apresentaram menor desempenho em 2016 em relação aos anos seguintes, com pontuação média dos atributos variando de 7,62 a 7,97 pontos. No ano de 2017 a variação foi de 7,68 a 8,22 pontos, enquanto no ano de 2019 seu desempenho foi superior, variando de 7,91 a 8,37 pontos. Assim como para a nota final, observou-se aumento gradativo do desempenho de cada atributo ao longo dos anos analisados, possivelmente resultante do avanço dos processos produtivos para a melhoria da qualidade dos cafés da região nos últimos anos, como discutido anteriormente (SINGULANO, 2016). Neste caso, o aumento no desempenho dos cafés é resultado, de forma geral, do aumento no desempenho de todos os atributos avaliados.

Além disso, no último ano de estudo, a metodologia para avaliação sensorial dos cafés no concurso contou com uma pré análise sensorial das amostras, obtendo assim um ranqueamento dos melhores cafés, o que também pode ter contribuído para as maiores pontuações médias deste ano.

As condições climáticas ocorridas na região de estudo também podem ter influenciado os resultados de qualidade dos cafés, os quais apresentaram menor desempenho em 2016, para ambas categorias, natural e CD. Segundo o monitoramento agroclimático da Conab (CONAB, 2016; CONAB, 2017; CONAB, 2019), no primeiro ano estudado, houve escassez e irregularidade de precipitação entre os meses de outubro e novembro, afetando as floradas e à formação dos frutos novos. Posteriormente, uma falta de chuva em fevereiro, seguido de temperaturas acima da média e de pouca precipitação em abril, foram desfavoráveis à granação dos frutos (período de acúmulo de reservas). Nos anos posteriores, 2017 e 2019, houve uma baixa escassez de chuvas apenas no mês de janeiro, período de expansão dos frutos. Nos demais meses, as condições climáticas relacionadas à precipitação e temperaturas médias foram favoráveis ao desenvolvimento dos frutos nestes dois anos.

Os atributos uniformidade, ausência de defeitos e doçura, por apresentarem baixa variação na análise sensorial da bebida, não foram considerados nas análises quantitativas para descrição dos cafés. Esses atributos são avaliados de forma objetiva, considerando a presença ou não do atributo em cada uma das cinco xícaras representativas da amostra. Durante a avaliação, cada xícara é pontuada individualmente com dois pontos quando constatada a presença do atributo, totalizando 10 pontos por amostra. A doçura refere-se ao agradável sabor doce resultante da presença de determinados carboidratos no café. A uniformidade refere-se à consistência entre as diferentes xícaras provadas. E a ausência de defeitos representa a inexistência de características depreciativas ou defeitos que causam interferência na bebida (SCAA, 2015). Na análise dos cafés das Matas de Minas os três atributos apresentaram notas mínimas superiores a 9 pontos e médias superiores a 9,6 pontos.

4.3. Caracterização por Análise de Conteúdo

Na análise dos comentários, realizada através do método de Análise de Conteúdo, proposto por Bardin (1977), e adaptada para a caracterização dos cafés, foram identificadas oito categorias temáticas: Aroma, Doçura, Sabor, Acidez, Corpo, Finalização, Geral e Defeitos (Tabela 5). Dessas, sete representam os principais atributos sensoriais de qualidade, e uma representa

Tabela 5 – Categorias e subcategorias obtidas a partir dos termos atribuídos às características sensoriais da bebida de café, identificados na Análise de Conteúdo, considerando os comentários dos provadores

Categorias	Subcategorias	Termos associados
Aroma	Floral	Floral, flora, flor de laranjeira, flor do café, dama da noite, jasmim
	Cítrico	Cítrico, casca de limão
	Herbal	Herbal, herbáceo, vegetal, ervas, chá, chá verde, cidreira, camomila, aroma de hortelã
Doçura	Outros	Picante, perfumado, aromático
	Leve	Leve doce, pouca doçura, fundo doce
	Média	Adocicado, doçura, boa doçura, doce
Sabor	Elevada	Muito doce, doçura acentuada
	Frutado	Frutas, frutado, frutas vermelhas, frutas amarelas, frutas secas, frutas tropicais, frutas cítricas, salada de frutas, laranja, limão
	Achocolatado	Chocolate, achocolatado, chocolate doce, amargo, branco, ao leite
	Caramelado	Caramelo, açúcar queimado, açúcar mascavo, cana de açúcar, garapa, melaço, rapadura, mel, doce de leite, pão de mel
	Amendoado	Nozes, amêndoas, amendoim, avelã, castanha, pé de moleque
Acidez	Alcoólico	Alcoólico, licor, licoroso, vinho, vinhoso
	Outros	Cereal, malte, especiarias, canela, cravo, menta, baunilha, trufa, leite, amanteigado, milho, curau, azeitona
	Marcante	Ácido, acidez alta, acidez boa, agradável, equilibrada
Corpo	Leve	Pouco ácido, acidez suave, acidez baixa
	Outros	Acidez cítrica, málica, láctea, fosfórica, licorosa, picante
	Suave	Leve, suave, macio, aveludado, delicado, baixo corpo
	Encorpado	Encorpado, corpo, bom corpo, corpo agradável
Finalização	Cremoso	Cremoso, corpo cremoso
	Outros	Corpo doce, suculento
	Prolongado	Final longo, finalização prolongada
Geral	Adocicado	Final doce, finalização doce, final mel, final caramelo
	Outros	Final herbal, frutado, aveludado, curto, finalização rápida, boa
Defeito	Saboroso	Sabor, bom sabor, saboroso
	Outros	Complexo, exótico, refrescante, agradável, marcante, muito bom, amargor prazeroso, suave, ótimo café
Defeito	Adstringente	Adstringente, imaturo, verde, banana verde, manga verde, áspero, seco, final seco, duro, acidez seca
	Amargo	Amargo, amargo do retrogosto, final amargo
	Gosto Estranho	Amadeirado, resíduo, sacaria, tabaco, borracha, capim, raiz, milho de pipoca, gasolina, salgado, cinza
	Outros	Sujo, fermentado, fermentação forçada, falta sabor, untuoso, falta atributos

Fonte: Dados da pesquisa.

aspectos indesejáveis da bebida. A partir das categorias formulou-se 29 subcategorias para caracterização mais específica das nuances, considerando sua intensidade e/ou qualidade.

As categorias e subcategorias identificadas foram formuladas com base nos termos já citados por outros autores utilizando a Análise de Conteúdo de modo adaptado para avaliação e caracterização sensorial de cafés arábica. Para avaliar a qualidade sensorial de grupos de genótipos de café arábica, Sobreira et al. (2015) identificaram as categorias Sabor, Aroma, Doçura, Acidez, Finalização e Corpo. Pinheiro (2015), caracterizando os cafés da região das Matas de Minas utilizou, além dessas categorias de qualidade, a categoria Defeito representando os comentários relacionados à características indesejáveis. Para descrever os cafés finalistas do concurso de Minas Gerais, Pinheiro (2019) utilizou cinco principais categorias de comentários, iguais às citadas anteriormente. As categorias Acidez e Finalização não foram contabilizados pela autora devido à baixa frequência dos comentários associados. Além dessas categorias, foi identificado para este trabalho a categoria Geral, tendo em vista a grande frequência de termos relacionados a este atributo.

Vale ressaltar que os comentários feitos pelos provadores, utilizados como fonte de dados neste trabalho, não são obrigatórios no protocolo de avaliação, assim, não seguem uma norma específica. A partir da metodologia de Análise de Conteúdo os comentários foram codificados e os termos extraídos foram agrupados nas categorias e subcategorias, as quais são associadas aos atributos sensoriais da bebida.

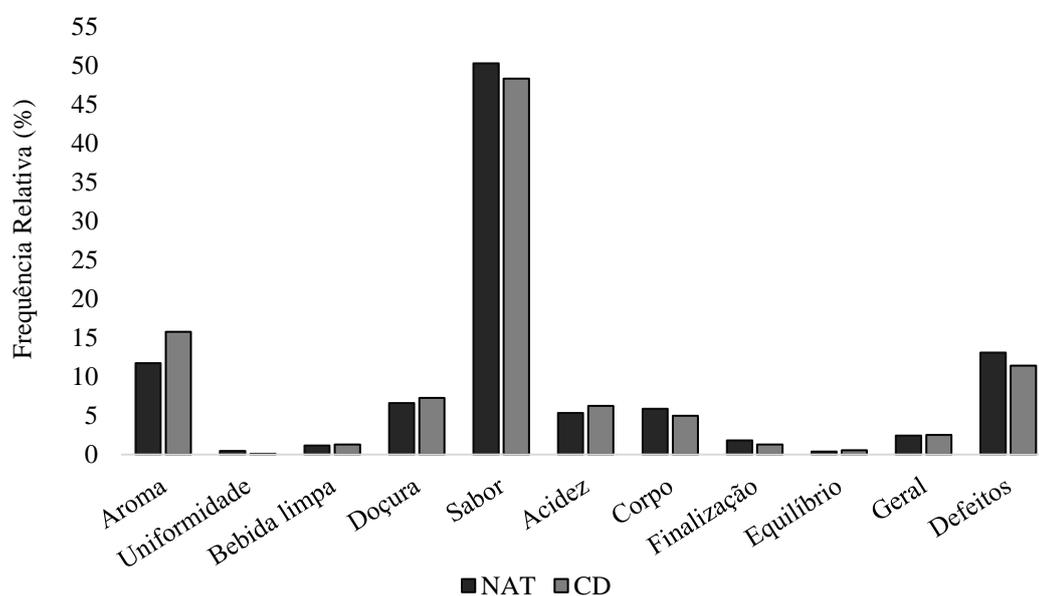
Para os cafés em estudo, alguns termos identificados com frequência foram agrupados em subcategorias ainda não citada pelos demais autores. Como exemplo, foram incluídas as subcategorias Alcoólico, pertencente à categoria Sabor, e Herbal, pertencente à categoria Aroma. Esses termos, assim como outros utilizados na categorização são citados na Roda de Sabores da SCAA (2020). A Roda de Sabores serve como guia para o degustador para identificar e descrever os diferentes sabores e aromas do café de forma padronizada.

Na Roda identifica-se nove grupos principais de sabor. Utilizando essa metodologia a categoria Sabor se enquadra em seis grupos: grupo frutado (subcategoria Frutado), grupo noz/cacau (subcategorias Achocolatado e Amendoado), grupo doce (subcategoria Caramelado), grupo fermentado/azedo (subcategoria Alcoólico), grupo especiarias e grupo assado (subcategoria Outros). A categoria Aroma se enquadra nos grupos floral (subcategoria Floral) e verde/vegetal (subcategoria Herbal). A categoria Defeitos se enquadra no grupo outros (subcategorias Gosto estranho, Amargo e Outros). As demais categorias reúnem termos que

não estão associados diretamente com características de sabor e aroma do café, caracterizando os demais atributos da bebida, como exemplo as categorias Corpo, Finalização e Acidez.

Foram analisados 1.312 termos para os cafés naturais e 1.261 termos para os cafés CDs. A frequência relativa dos comentários (relação entre o número de comentários em cada categoria e o número total de comentários), nos três anos de avaliação, estão apresentados na Figura 4.

Figura 4 – Frequência relativa dos comentários nos diferentes atributos sensoriais avaliados nos cafés das Matas de Minas, nos anos de 2016, 2017 e 2019



Fonte: Dados da pesquisa.

Os cafés naturais e CDs apresentaram resultados semelhantes quanto à frequência relativa dos comentários em todas as categorias. De modo geral, na maioria dos comentários foram identificadas características de Sabor, com uma expressiva diferença entre as demais categorias identificadas. Uma menor frequência relativa de termos foi obtida para as categorias Bebida Limpa, Uniformidade e Equilíbrio, que, por isso, não foram consideradas na caracterização dos cafés estudados, dada a baixa representatividade.

A categoria Sabor obteve 48,30% dos comentários nos cafés CDs e 50,30% nos cafés naturais. Em seguida destacou-se as categorias Aroma e Defeitos. Os termos associados para essas duas categorias foram verificados em menos de 16% dos comentários. Para os cafés CDs e naturais, a categoria Aroma apresentou frequência relativa de 15,78% e 11,74%, respectivamente, e a categoria Defeitos 11,42% e 13,11%, respectivamente. As categorias

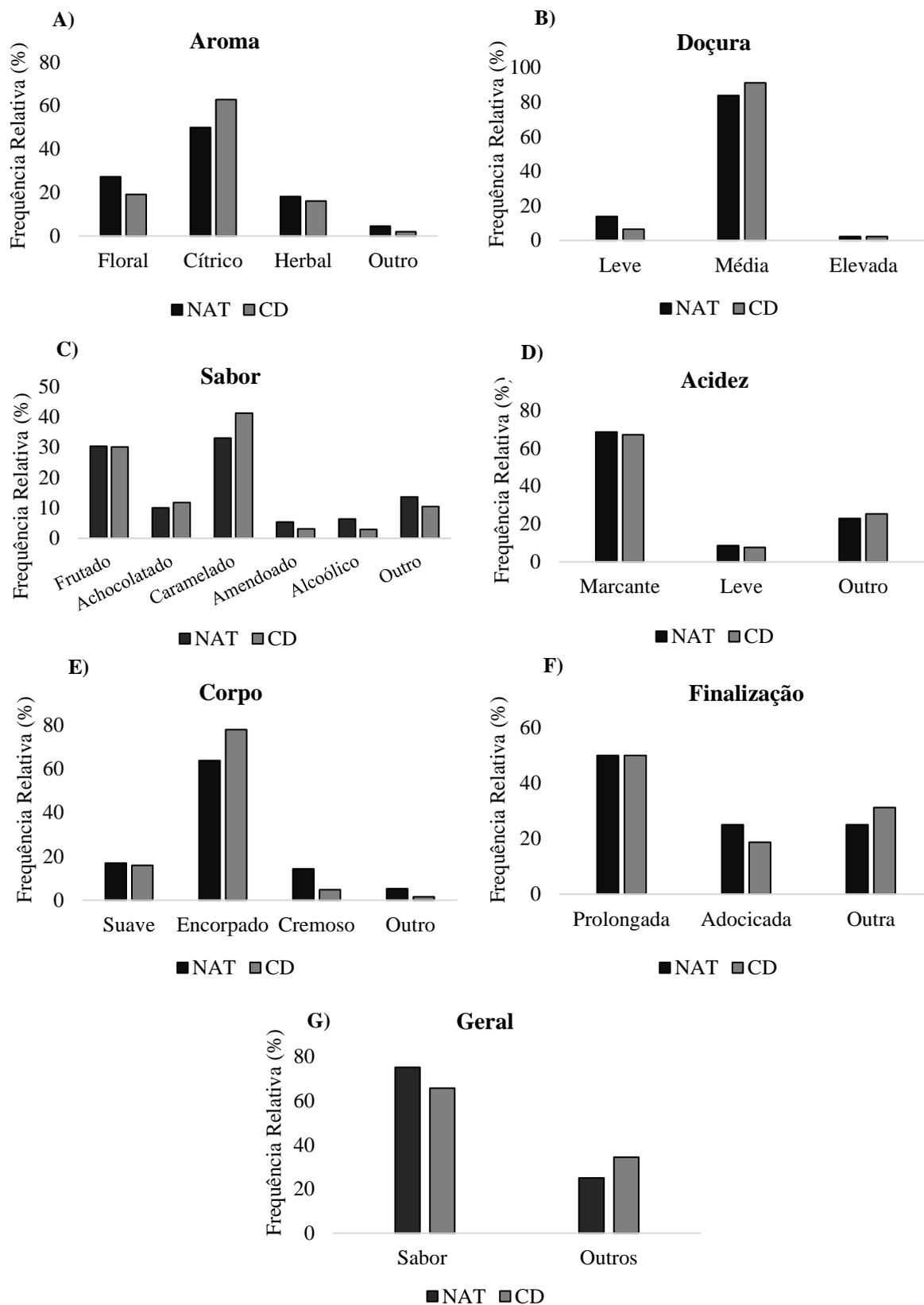
Doçura, Acidez e Corpo apresentaram, respectivamente 7,30%, 6,26% e 5,0% dos comentários nos cafés CDs, e 6,63%, 5,34% e 5,87% nos cafés naturais. E a categoria Finalização apresentou, para os cafés CD e natural, as respectivas frequências relativas de 1,27% e 1,83% dos comentários, indicando, de modo geral, que as características relacionadas ao atributo não se destacaram tanto comparativamente aos demais atributos.

Assim como neste trabalho, Pinheiro (2019), ao avaliar sensorialmente, pelo método de Análise de Conteúdo, os cafés da região das Matas de Minas finalistas do Concurso de Qualidade dos Cafés de Minas Gerais dos anos de 2013 a 2018, também identificou uma maior frequência relativa de comentários para as características de Sabor e Aroma. Para os cafés naturais, os comentários referentes aos Defeitos também se destacaram, sendo a terceira categoria mais comentada.

Os comentários referentes aos atributos bebida limpa, uniformidade e equilíbrio apresentaram frequências relativas menores que 1,5%. Assim, apesar de terem sido contabilizados na frequência relativa dos comentários, não foram categorizados por apresentarem pouca representatividade dos cafés analisados. Na média entre as duas categorias, natural e CD, contabilizaram 1,21%, 0,27% e 0,47% dos comentários, respectivamente (Figura 3). O atributo geral, mesmo apresentando baixa frequência relativa dos comentários (2,49%), foi considerado na tabela de categorias e subcategorias por descrever características singulares desses cafés, baseado na combinação de todos os atributos. Ou seja, características marcantes, presentes em cafés únicos, os quais representam uma estreita parcela dos cafés avaliados.

Na Figura 5 estão apresentadas a distribuição das frequências relativas das subcategorias em cada uma das categorias estudadas.

Figura 5 – Frequência relativa das diferentes subcategorias nas suas respectivas categorias sensoriais identificadas nos cafés das Matas de Minas, nos anos de 2016, 2017 e 2019



Fonte: Dados da pesquisa.

Na categoria Aroma, foram identificadas quatro subcategorias: Aroma Floral, Aroma Cítrico, Aroma Herbal e Outro (Figura 5A). Os cafés naturais e CDs foram descritos predominantemente como Aroma Cítrico, apresentando frequência relativa de comentários de 50% e 62%, respectivamente. A subcategoria Floral apresentou frequência relativa menor que 30%, e Herbal menor que 20%.

Na categoria Doçura identificou-se três subcategorias quanto à sua intensidade: Doçura Leve, Média e Elevada. Os cafés das Matas de Minas foram descritos predominantemente como Doçura Média, apresentando frequência relativa de comentários de 83,91% para os cafés naturais e 91,30% para os cafés CDs. As demais subcategorias, Doçura Leve e Elevada, apresentaram frequência relativa média de 10,16% e 2,24%, respectivamente (Figura 5B).

A categoria Sabor se destacou das demais pela grande frequência relativa de comentários relacionados, sendo 50% superior às demais categorias juntas. Na maioria dos comentários, os cafés das Matas de Minas foram descritos como sabor caramelado e frutado (Figura 5C). Nos cafés CDs destacou-se o sabor caramelado, apresentando frequência de 41,18%, enquanto nos naturais a frequência foi de 33%. Nessa subcategoria destacou-se os termos mel e caramelo. Para a subcategoria frutado, a frequência relativa média foi de 30% dos comentários, se sobressaindo os termos relacionados a frutas cítricas. As subcategorias Achocolatado, Amendoado, Alcoólico e Outros apresentaram, respectivamente, frequência relativa média de 10,88%, 4,24%, 4,66% e 12,02%. Na subcategoria Alcoólico observou-se maior frequência de comentários para os cafés naturais (6,36%) em reação aos CDs (2,96%).

Na categoria Acidez foram identificadas três subcategorias: Acidez Marcante, Leve e Outro (Figura 5D). Na maioria dos comentários relacionados à acidez, os cafés foram descritos como acidez marcante, com frequência relativa média de 67,8%. Termos como acidez cítrica e fosfórica foram observados nesses cafés, se enquadrando na subcategoria Outros, a qual apresentou frequência relativa média de 24% dos termos associados.

Na categoria Corpo identificou-se quatro subcategorias: Corpo Suave, Encorpado, Cremoso e Outros. A subcategoria Encorpado predominou tanto nos cafés naturais quanto nos CDs, com frequência relativa de 63,64% e 77,78%, respectivamente (Figura 5E). Na subcategoria Encorpado predominou os cafés CDs, enquanto na subcategoria Cremoso os cafés naturais se destacaram (14,30%) em reação aos CDs (4,75%).

Para a categoria Finalização foram identificadas três subcategorias: Finalização Prolongada, Adocicada e Outra. Uma maior frequência relativa de termos associados foi identificada na subcategoria Finalização Prolongada, com 50% da frequência para ambos os

cafés, natural e CD (Figura 5F). A subcategoria Finalização Adocicada obteve frequência relativa média de 22%, com predominância para os cafés naturais, e a subcategoria Outros obteve frequência de 28%, com predominância para os cafés CDs, destacando termos como finalização boa. Observa-se que os cafés avaliados, mesmo apresentando menor desempenho do atributo finalização no perfil sensorial, foram predominantemente caracterizados por uma finalização prolongada na análise dos comentários. De acordo com SCAA (2015), a finalização é definida como a persistência do sabor, de características percebidas em sequência no paladar e que permanecem depois que o café é expelido da boca. Assim, não se refere apenas ao tempo de percepção da bebida, mas a complexidade de sensações obtidas após a bebida ser ingerida. Na análise dos comentários foram identificados termos como finalização doce, final mel, final caramelo, herbal, frutado, aveludado e finalização boa. Termos como final amargo e amargo do retrogosto também foram observados.

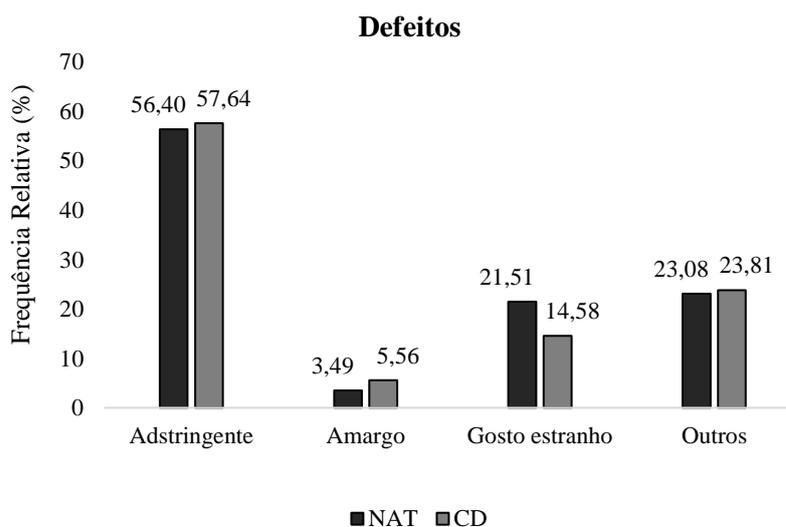
Na categoria Geral duas subcategorias referentes à percepção conjunta da bebida foram identificadas: Saboroso e Outros (Figura 5G). Para os cafés natural e CD, em cerca de 70% dos comentários a intensidade do sabor da bebida foi a característica mais mencionada. Nesta, termos como sabor e bom sabor se destacaram. Na subcategoria Outros a frequência relativa média de termos foi de 29,6%, com destaque para os termos café exótico e prazeroso.

Os resultados obtidos corroboram com algumas características descritas pelo Conselho das Entidades dos Cafés das Matas de Minas (REGIÃO DAS MATAS DE MINAS, 2021), que descreveram os cafés da região com aroma intenso com notas florais e cítricas, doçura média, com variedade de sabores cítricos, caramelados e achocolatados, finalização agradável e prolongada e um café encorpado e cremoso. Para o atributo acidez, os resultados diferem dos dados descritos pelo Conselho, que caracterizam os cafés das Matas com uma acidez delicada e equilibrada, enquanto no trabalho observou-se maior frequência de termos associados a uma acidez marcante.

Pinheiro (2015) constatou como principais características da bebida dos cafés da região das Matas de Minas: aromas floral ou cítrico, doçura média, acidez marcante, finalização prolongada, com sabores caramelados, porém também achocolatados, e corpo cremoso. Pinheiro (2019), avaliando amostras finalistas do Concurso de Qualidade de Minas Gerais constatou que, para os anos estudados, os cafés das Matas apresentaram aromas cítricos e florais, corpo cremoso, doçura média e sabor caramelado para os cafés CDs e frutado para os cafés naturais, também corroborando com os resultados obtidos neste trabalho.

A categoria Defeitos reuniu em torno de 12% da frequência relativa de comentários. A categoria inclui termos relacionados a características indesejáveis na bebida. Foram identificadas quatro subcategorias: Adstringente, Amargo, Gosto Estranho e Outros (Figura 6).

Figura 6 – Frequência relativa de comentário nas diferentes subcategorias identificadas na categoria Defeitos nos cafés das Matas de Minas, nos anos de 2016, 2017 e 2019



Fonte: Dados da pesquisa.

A maior frequência foi observada na subcategoria Adstringente com média de 57% dos comentários para os cafés natural e CD. Nessa subcategoria destacou-se os termos adstringente e imaturo. As subcategorias Gosto estranho e Outros apresentaram frequência relativa menor que 23%. Na subcategoria Gosto estranho destacou-se os cafés naturais, enquanto nas categorias Amargo e Outros houve maior frequência relativa de comentários nos cafés CDs.

Na frequência total de comentários, a categoria Defeitos obteve a terceira maior frequência para os dois cafés avaliados, natural e CD. No trabalho de Pinheiro (2019), os comentários referentes aos Defeitos também se destacaram, sendo a terceira categoria mais comentada pelos provadores para os cafés naturais da região da Matas de Minas. Segundo Sobreira (2015), esse atributo está associado com menor qualidade do café, sendo facilmente discriminado nas metodologias de pontuação atualmente utilizadas.

A alta frequência de comentários referentes aos defeitos da bebida, identificados nos cafés da região, indica que essas características se destacam na avaliação da qualidade dos cafés, e, que a qualidade potencial dos cafés das Matas de Minas pode ser afeta pela quantidade de

defeitos. Em termos práticos, a presença de tais características indesejáveis na bebida afeta diretamente os preços pagos a esses produtos.

A quantificação e descrição dos defeitos presentes na bebida são importantes para os cafeicultores identificarem os aspectos de depreciação da qualidade de seus cafés. Entre os termos identificados nessa categoria, mais de 56% foram relacionados à Adstringência. A adstringência pode ser observada em bebidas provenientes de cafés colhidos antes do ponto ideal de maturação (café cereja), apresentando elevados teores de fenólicos totais. Já os frutos em estágio avançado de maturação (passa e/ou seco) são mais propícios a sofrerem fermentações indesejáveis, embora esse processo também ocorra ou seja potencializado em função de elevado nível de umidade nos processos de pós-colheita. A fermentação negativa pode gerar sabores estranhos e desagradáveis na bebida (PIMENTA, 2020).

4.4. Efeito da altitude na qualidade sensorial

Na tabela 6 encontra-se o resumo da análise de Kruskal-Wallis para os atributos sensoriais e o score final dos cafés CDs em função dos estratos de altitude (EA). Nesta análise foi verificado efeito da altitude ($p \leq 0,05$) para os atributos sabor, acidez e para a nota final, no ano de 2017. No ano de 2019 não foi observado efeito significativo para nenhuma das variáveis analisadas (Tabela 6).

Tabela 6 – Resumo do teste de significância de Kruskal-Wallis para os atributos sensoriais dos cafés CD da região das Matas de Minas, em função da altitude de cultivo.

Fonte de variação	Aroma	Sabor	Acidez	Corpo	Finalização	Equilíbrio	Geral	Nota Final
2017								
X ²	4,113	7,352	7,730	5,661	4,615	4,420	4,504	7,595
GL	2	2	2	2	2	2	2	2
p-valor	0,127	0,025*	0,020*	0,058	0,099	0,109	0,105	0,022*
2019								
X ²	5,362	2,760	2,317	5,172	5,013	2,833	5,748	5,774
GL	2	2	2	2	2	2	2	2
p-valor	0,068	0,251	0,314	0,075	0,081	0,242	0,056	0,055

* = significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Kruskal-Wallis.

Fonte: Dados da pesquisa.

A maior altitude influenciou positivamente a qualidade da bebida dos cafés CDs no ano de 2017 (Tabela 6). O resultado da comparação entre as médias dos atributos sabor e acidez e a nota final estão apresentados na Tabela 7. Em média, os cafés produzidos em altitude superior a 1200 m apresentaram maior pontuação dos atributos sabor e acidez em relação aos cafés

produzidos em menor altitude. Esse resultado pode ter influenciado a nota final, que também foi superior para os cafés cultivados em altitude superior.

Tabela 7 – Atributos sensoriais de qualidade dos cafés CD da região das Matas de Minas cultivados em diferentes estratos de altitude (menor que 1000 m, de 1000 a 1200 m, e maior que 1200 m), no ano de 2017

Altitude	Sabor	Acidez	Nota Final
<1000	8,13 b	8,07 b	84,72 b
1000-1200	8,18 b	8,11 b	84,89 b
>1200	8,39 a	8,32 a	86,25 a

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

Fonte: Dados da pesquisa.

O efeito positivo da altitude sobre a qualidade de bebida do café é relatado por alguns autores (VAAST et al., 2006; BERTRAND et al., 2012; MANGUEZE, 2019; PIMENTA, 2020). A altitude exerce influência sobre a temperatura média do ar, a qual decresce à medida que se aumenta a altitude. Nessas condições, o processo de amadurecimento dos frutos tende a ocorrer de forma mais lenta, favorecendo um maior acúmulo de compostos químicos associados à melhoria da qualidade do café (VAAST et al., 2006; MANGUEZE, 2019; PIMENTA, 2020). Assim, o café tende a melhorar a qualidade de bebida com a redução de temperatura média do ar, resultante do aumento da altitude de cultivo (BERTRAND et al., 2012).

Silveira et al., (2016), avaliando os atributos sensoriais de cafés cultivados em diferentes altitudes e faces de exposição na Região das Matas de Minas, também constataram que a altitude influenciou significativamente a qualidade da bebida. O melhor desempenho dos atributos acidez, finalização, sabor, equilíbrio, geral e o score final foi obtido na maior altitude avaliada, ≥ 950 m. Segundo os autores, a altitude foi o principal fator, em relação aos demais estudados, que influenciou a qualidade sensorial dos cafés da região.

Mangueze (2019), avaliando diferentes níveis de altitude e sombreamento na qualidade do café constatou um aumento da qualidade com o a altitude, sendo o nível de 935 m o que apresentou maiores valores. Os resultados decorreram do aumento dos níveis de cafeína e de trigonelina, compostos bioativos bastante importantes na qualidade da bebida, sendo precursores de vários sabores desejáveis. Ribeiro et al. (2016) também associaram a composição química do grão de café cru com a qualidade sensorial da bebida, constatando que quanto maior a altitude em que o café é cultivado, melhor será a qualidade da sua bebida. Guyot et al. (1996) e Buenaventura e Castaño (2002) observaram um incremento da acidez e conteúdo de açúcar nos frutos quando o café é cultivado em maiores altitudes. Os resultados de Gamonal

et al. (2017), indicam que os grãos de café aumentaram sua qualidade sensorial à medida que se aumentou a altitude de cultivo, e a interação entres variedades e altitude favoreceu o ganho no desempenho dos atributos aroma, sabor e acidez.

Os resultados de Ferreira et al. (2018) mostram que a maior parte da região das Matas de Minas possui áreas com temperatura média do ar adequada para a cafeicultura. Os autores, que estudaram a influência da altitude e a temperatura média do ar na distribuição das lavouras cafeeiras, concluíram que a distribuição das lavouras da região está condicionada à altitude e ao valor médio anual da temperatura do ar, destacando-se o fator altitude.

Na tabela 8 encontra-se o resumo da análise de Kruskal-Wallis para os atributos sensoriais e o score final dos cafés naturais em função dos estratos de altitude (EA). Não foi observado efeito significativo para nenhuma das variáveis avaliadas nos cafés naturais cultivados nos anos de 2017 e 2019.

Tabela 8 – Resumo do teste de significância de Kruskal-Wallis para os atributos sensoriais dos cafés naturais da região das Matas de Minas, em função da altitude de cultivo.

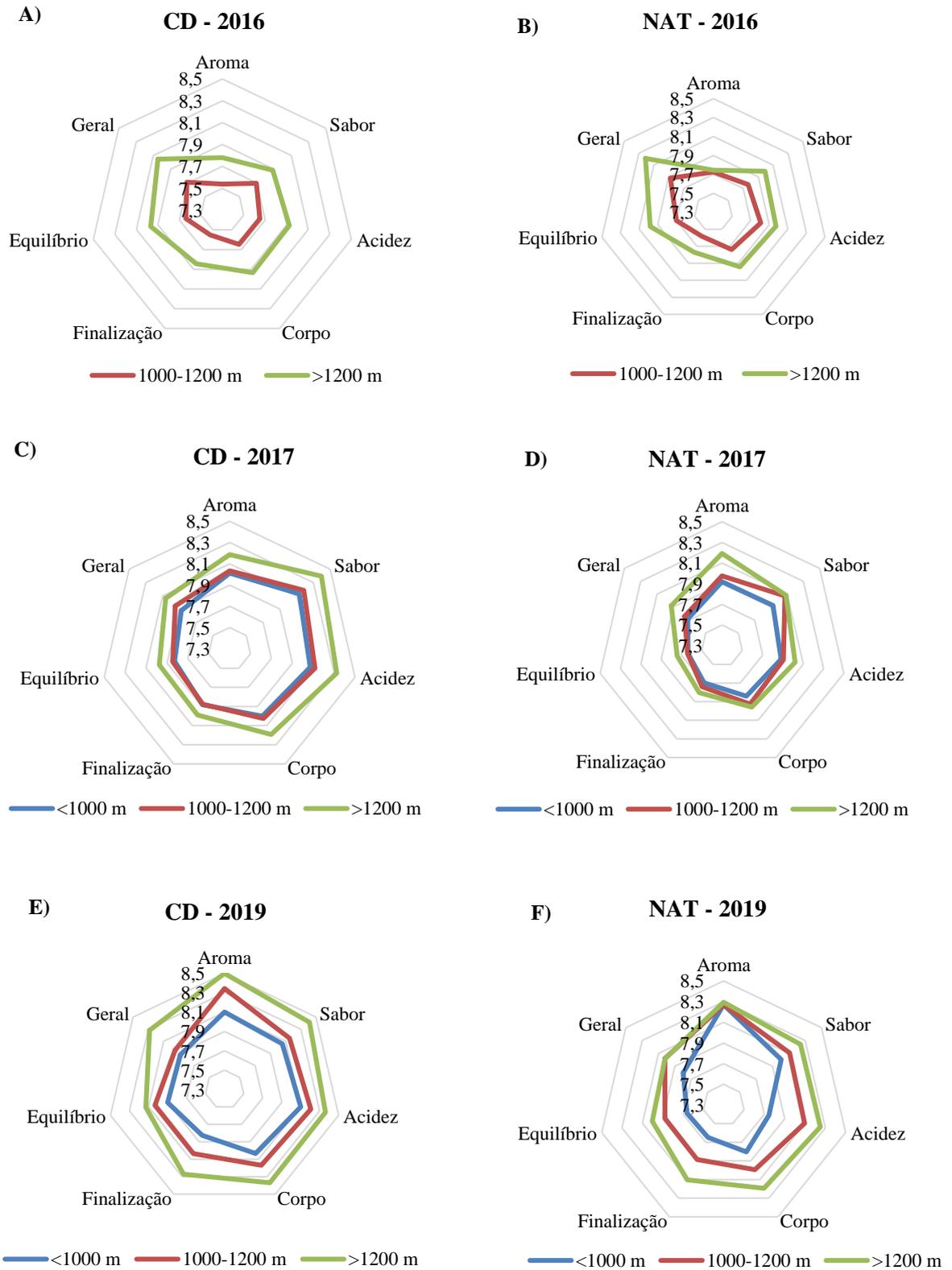
Fonte de variação	Aroma	Sabor	Acidez	Corpo	Finalização	Equilíbrio	Geral	Nota Final
2017								
X ²	5,348	3,359	2,971	1,231	1,480	2,247	5,966	3,836
GL	2	2	2	2	2	2	2	2
p-valor	0,068	0,186	0,226	0,540	0,476	0,325	0,050	0,146
2019								
X ²	0,0401	2,224	4,888	3,752	5,778	3,538	2,435	2,775
GL	2	2	2	2	2	2	2	2
p-valor	0,980	0,328	0,086	0,153	0,055	0,170	0,295	0,249

Fonte: Dados da pesquisa.

As faixas de altitude de cultivo dos cafés avaliados neste trabalho variaram de 823 m a 1300 m nos cafés CDs e de 755 m a 1360 m nos cafés naturais. Apesar da grande variação entre as altitudes, os scores da maioria dos atributos sensoriais dos cafés cultivados nos diferentes EA não diferiram estatisticamente. Entretanto, é importante ressaltar que, nos concursos de qualidade, pequenas diferenças nos scores de cada amostra são importantes, já que estas classificam e definem os melhores cafés. Ou seja, mesmo o teste de significância não encontrando diferenças estatísticas, essas pequenas variações na pontuação final são definidoras dos cafés campeões. Assim, para melhor visualizar o desempenho dos atributos sensoriais dos cafés nos diferentes EA, foram construídos perfis sensoriais a partir de suas pontuações médias.

Os perfis sensoriais dos cafés se distinguiram visualmente de acordo com a altitude de cultivo (Figura 7). Em maiores altitudes, os perfis sensoriais, tanto dos cafés naturais como dos CDs, apresentaram notas superiores aos perfis dos cafés cultivados em menores altitudes.

Figura 7 – Perfil sensorial dos cafés da região das Matas de Minas cultivados em diferentes estratos de altitude, nos anos de 2016, 2017 e 2019



Fonte: Dados da pesquisa.

Avaliando cada atributo isoladamente, observou-se que, ao aumentar o EA, sua pontuação média foi sempre igual ou predominantemente superior que a sua pontuação no EA inferior.

No ano de 2016, onde avaliou-se apenas os EA 1000-1200 m e >1200 m, observou-se expressiva diferença entre os dois perfis sensoriais, com maiores médias no perfil dos cafés cultivados em EA >1200 m (Figura 7A e 7B). Para os anos 2017 e 2019, onde se comparou três diferentes EA, também foi observado maiores médias para os cafés cultivados em altitude superior. Esse destaque foi ainda maior nos cafés CDs. Em 2017, observou-se uma menor diferença entre os perfis sensoriais dos cafés cultivados nos dois menores EA (<1000 m e 1000-1200 m) (Figura 7C e 7D), enquanto no ano 2019, o aumento do desempenho médio dos atributos a partir do aumento de cada EA foi mais evidente (Figura 7E e 7F).

De forma geral, os perfis sensoriais dos cafés CDs apresentaram maior equilíbrio entre as pontuações médias dos atributos, em todos os EA (Figura 7A, 7C e 7E). Para essa categoria, o perfil sensorial dos cafés cultivados em EA > 1200 m se distinguiu mais em relação aos demais EA, enquanto os perfis dos cafés cultivados nos estratos <1000 m e 1000-1200 m ficaram mais próximos entre si. Nos cafés naturais, observou-se maior variação nas notas médias dos atributos sensoriais em cada EA, apresentando menor equilíbrio entre eles (Figura 7B, 7D e 7F).

Ao analisar os atributos dentro de cada perfil sensorial, observou-se que, a pontuação de cada atributo variou mais em função do ano do que da altitude de cultivo. Em 2016, independentemente do EA e do processamento, o atributo geral se destacou em relação aos demais, enquanto o aroma e finalização obtiveram menores pontuações (Figura 7A e 7B). Para 2017, os atributos equilíbrio e finalização apresentaram a menor pontuação. Neste ano, nos perfis dos cafés CDs se destacou o atributo sabor, assim como nos perfis dos cafés naturais nos dois menores EA. No EA >1200 m o perfil dos cafés naturais se diferiu, com notas superiores para o atributo aroma (Figura 7C e 7D). Em 2019, nas duas categorias, se destacou o atributo aroma, em todos os EA. No perfil sensorial dos cafés CDs cultivados em EA <1000 m se destacou também o atributo acidez. Quanto ao menor desempenho médio em 2019, observou-se que, nos dois menores EA, equilíbrio e finalização apresentaram menores pontuações, nas duas categorias de cafés, e, no EA >1200 m, apenas equilíbrio teve o menor pontuação (Figura 7E e 7F).

A variação ao longo dos anos da qualidade sensorial dos cafés avaliados é esperada, como já discutido anteriormente. Como em cada ano do concurso são avaliadas amostras provenientes de distintas localidades da Região, os fatores genéticos, ambientais e de manejo resultam em

bebidas com características específicas, embora representem os aspectos sensoriais característicos da Região. De acordo com Pimenta (2020), além das características genéticas da cultivar, as técnicas de manejo e as condições climáticas ocorrentes durante o desenvolvimento dos frutos e na pós-colheita são determinantes para o resultado final de qualidade, tendo em vista sua influência na composição química da mucilagem, na atividade microbiana e ocorrência de processos fermentativos. Sobretudo na região das Matas de Minas, a qual se destaca pela produção de café com boa qualidade, encontra-se uma diversidade climática capaz de promover alterações nas características sensoriais da bebida (acidez, corpo, aroma, etc.) (PIMENTA, 2020).

Pinheiro (2019), avaliando cafés das regiões produtoras de Minas Gerais, finalistas do Concurso de Qualidade dos Cafés do estado, nos anos de 2013 a 2018, também constatou diferenças no desempenho dos atributos sensoriais ao longo dos anos estudados. Os resultados foram atribuídos às diferenças entre as amostras enviadas ao concurso em cada ano de avaliação e às condições climáticas específicas em cada ano, mostrando mais uma vez o efeito do ano de produção na qualidade dos cafés.

De acordo com Barbosa (2009), mudanças no padrão de distribuição de amostras do Concurso de Qualidade dos Cafés de Minas Gerais de um ano para o outro podem ser observadas. Segundo a autora, esse padrão é resultado de estratégias de mobilização de extensionistas da Emater-MG em cada propriedade, estimulando os produtores a investir em mais qualidade de seus cafés, e às diferenças na organização em cada ano do concurso, criando polos em algumas cidades do estado para condução das amostras ao concurso.

As áreas produtoras de café nas Matas de Minas em altitude superior a 1200 m, segundo Alves et al., (2019), correspondem a 2116 ha, o que representa apenas 0,8% de sua área total. As áreas cultivadas em altitude de 1000 a 1200 m somam 26268 ha, 10% de sua área cafeeira, enquanto as áreas abaixo dos 1000 m correspondem a 233886 ha, um equivalente a 89,19% da área produtora de café da região. No estudo, houve uma predominância de amostras provenientes de altitudes superiores a 1000 m (74% para os cafés CDs e 81% para os cafés naturais), mostrando que a maior parte das amostras da região das Matas, enviadas ao concurso ou classificadas para as etapas sensoriais, são de áreas ou regiões de maior altitude. Para as duas categorias de cafés houve um predomínio de amostras oriundas da microrregião de Manhuaçu (51%), seguido por Muriaé (22%) e Viçosa (25%).

5. CONCLUSÕES

Os cafés produzidos na região das Matas de Minas apresentaram maiores notas para os atributos sabor, acidez, aroma e corpo, e menores notas para os atributos equilíbrio e finalização, independente do processamento.

Por meio da Análise de Conteúdo, os cafés produzidos na região foram caracterizados por: aroma cítrico, doçura média, sabor caramelado e frutado com nuances de mel e frutas cítricas, acidez marcante com notas cítricas, corpo encorpado e finalização prolongada, sendo compatíveis com os estudos já realizados na região.

Os cafés processados pelo método natural e pelo método cereja descascado, despulpado ou desmucilado foram semelhantes quanto às características sensoriais da bebida, demonstrando que os cafés da região das Matas de Minas, apresentaram predominantemente, uma qualidade sensorial característica.

Altitudes superiores a 1000 m apresentaram potencial para a produção de cafés especiais, entretendo, houve uma tendência para impacto positivo da altitude na qualidade sensorial da bebida, ou seja, os cafés produzidos em maiores altitudes foram potencialmente portadores de notas maiores.

A qualidade potencial dos cafés da região foi afetada pela quantidade de defeitos presenciados na bebida.

REFERÊNCIAS

ACE – ALLIANCE FOR COFFEE EXCELLENCE. (2019). **Cupping form**. Disponível em: <https://allianceforcoffeexcellence.org/wpcontent/uploads/2017/11/cupping_form_new-3.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2019.

ALMEIDA, L. F.; SPERS, E. E. (Eds). **Coffee Consumption and Industry Strategies in Brazil**. Duxford: Woodhead Publishing, 2020.

ALVES, H. M. R.; INÁCIO, F. D.; VOLPATO, M. M.; VIEIRA, T. G.; DANTAS, M. F.; CAMPOS, B. F.; MACHADO, M. L.; LOGATO, E. S. Caracterização e distribuição espacial dos ambientes cafeeiros de Minas Gerais. *In*: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 19, 2019, Santos, SP. **Anais...** Santos: INPE, 2019, p. 539-541.

ALVES, H. M. R.; VOLPATO, M. M. L.; VIEIRA, T. G. C.; BORÉM, F. M.; BARBOSA, J. N. Características ambientais e qualidade da bebida dos cafés do estado de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 32, n. 261, mar./abr. 2011.

AVELINO, J.; BARBOZA, B.; ARAYA, J. C.; FONSECA, C.; DAVRIEUX, F.; GUYOT, B.; CILAS, C. Effects of slope exposure, altitude and yield on coffee quality in two altitude terroirs of Costa Rica, Orosi and Santa Maria de Dota. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, Malden, v. 85, n. 11, p. 1869-1876, Aug. 2005.

BARBOSA, I. P. **Avaliação de cultivares de *Coffea arabica* L. para cafés especiais na região das Matas de Minas**. 2018. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2018.

BARBOSA, J. N. **Distribuição espacial de cafés do estado de Minas Gerais e sua relação com a qualidade**. 2009. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2009.

BARBOSA, J. N.; BORÉM, F. M.; ALVES, H. M. R.; VOLPATO, M. M. L.; VIEIRA, T. G. C.; SOUZA, V. C. O. Spatial distribution of coffees from Minas Gerais state and their relation with quality. **Coffee Science**, v. 5, n. 3, p. 237-250, 2010.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BERTRAND, B., BOULANGER, R., DUSSERT, S., RIBEYRE, F., BERTHIOT, L., DESCROIX, F., JOËT, T. Climatic factors directly impact the volatile organic compound fingerprint in green Arabica coffee bean as well as coffee beverage quality. **Food chemistry**, v. 135, n. 4, p. 2575-2583, 2012.

BRASIL (País). Ministério de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 8, de 11 de junho de 2003. [Aprova o regulamento técnico de identidade e de qualidade para a classificação do café beneficiado grão cru]. **Diário Oficial da União**: Seção 1: Poder Executivo, Brasília, p. 4-6, 13 jun, 2003. Disponível em: <www.agricultura.gov.br/legislação/SISLEGIS>. Acesso em: 10 de out. 2019.

BUENAVENTURA, C.; CASTAÑO, J. Influência de la altitud en la calidad de la bebida de muestras de café procedente del ecotipo 206B en Colombia. **Cenicafé**, v. 53, p. 119-131, 2002. CAIXETA, G. Z. T.; TEIXEIRA, S. M. Economicidade e certificação da cafeicultura familiar na zona da mata de minas gerais. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 39, n. 4, p. 317-329, out./dez. 2009.

CARVALHO, G. R.; REZENDE, J. C.; BOTELHO, C. E.; FERREIRA, A. D.; PEREIRA, A. A.; OLIVEIRA, A. C. B. Melhoramento genético do café visando à qualidade de bebida. **Informe Agropecuário**, v. 32, n. 261, p. 30-38, 2011.

CARVALHO, L. G.; OLIVEIRA, M. S.; ALVES, M. C.; VIANELLO, R. L.; SEDIYAMA, G. C.; CASTRO NETO, P.; DANTAS, A. A. A. Clima. In: SCOLFORO, J. R., CARVALHO, L. M. T. & OLIVEIRA, A. D. (ed.). **Zoneamento Econômico Ecológico de estado de Minas Gerais**: componente geofísico e biótico. Lavras: Editora UFLA, 2008. p. 89-102.

CARVALHO, V. D.; CHAGAS, S. D. R.; SOUZA, S. D. Fatores que afetam a qualidade do café. **Informe Agropecuário**, v. 18, n. 187, p. 5-20, 1997.

CARVALHO, V. D.; CHARGAS, S. J. R.; SOUZA, S. M. Z. Fatores que afetam a qualidade do café. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 18, n. 187, p. 5-20, jun. 1997.

CHALFOUN, S. M.; REIS, P. R. História da cafeicultura no Brasil. *In*: REIS, P. R.; CUNHA, R. L. **Café arábica do plantio à colheita**. Lavras: EPAMIG, 2010. cap. 1, p 21-86.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de café**: v. 6 – Safra 2020, n. 4 - Quarto levantamento. Brasília: CONAB, dez. 2020. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cafe>>. Acesso em: jan. 2021.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de café**: v. 3 – Safra 2016, n. 4 - Quarto levantamento. Brasília: CONAB, dez. 2016. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cafe>>. Acesso em: abr. 2021.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de café**: v. 4 – Safra 2017, n. 4 - Quarto levantamento. Brasília: CONAB, dez. 2017. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cafe>>. Acesso em: abr. 2021.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de café**: v. 5 – Safra 2019, n. 4 - Quarto levantamento. Brasília: CONAB, dez. 2019. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cafe>>. Acesso em: abr. 2021.

CORDEIRO, A. T.; SINGULANO FILHO, G.; RIBEIRO, M. F. **Caracterização da Propriedade, do Cafeicultor e da Atividade Cafeeira**. *In*: VILELA, P. S.; RUFINO, J. L. S. Caracterização da Cafeicultura de Montanha de Minas Gerais. Belo Horizonte: INAES, 2010. cap. 2, p. 33-98.

CORTEZ, J. G. Aptidão climática para qualidade da bebida nas principais regiões cafeeiras de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v. 18. p. 27-31, 1997.

CRUZ, C. D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum**. v. 35, n. 3, p. 271-276, 2013.

D'ALESSANDRO, S. C. Identificação de Cafés Especiais. *In*: SAKIYAMA, N. S.; MARTINEZ, H. E. P.; TOMAZ, M. A.; BORÉM, A. **Café Arábica: do plantio à colheita**. Viçosa: Editora UFV, 2015. cap. 12, p. 268-291.

DAL MOLIN, R.; ANDREOTT, M.; REIS, A. R.; FURLANI JUNIOR, E.; BRAGA, G. C.; SCHOLZ, M. B. S. Caracterização física e sensorial do café produzido nas condições topoclimáticas de Jesuitas, Paraná. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 30, p. 353-358, 2008.

DAVIS, A. P.; TOSH, J.; RUCH, N.; FAY, M. F. Growing coffee: *Psilanthus* (Rubiaceae) subsumed on the basis of molecular and morphological data: implications for the size, morphology, distribution and evolutionary history of *Coffea*. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 167, n. 1, p. 357-377, 2011.

FERREIRA, G. R., FERREIRA, W. P. M., BARBOSA, T. K. M., LUPPI, A. S. L., SILVA, M. A. V. Thermal zoning for mountain coffee crops in the Matas de Minas region, Brazil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 11, n. 4, p. 1176-1185, 2018.

FERREIRA, W. P., QUEIROZ, D. M., SILVAC, S. A., TOMAZ, R. S., CORRÊA, P. C. Effects of the orientation of the mountainside, altitude and varieties on the quality of the coffee beverage from the "Matas de Minas" region, Brazilian Southeast. **American Journal of Plant Sciences**, v. 7, p. 1291-1303, 2016.

FONSECA, A. F. A.; MACHADO FILHO, J. A.; VERDIN FILHO, A. C.; FERRÃO, M. A. G.; FERRÃO, R. G.; EUGÊNIO, M. H. A. Qualidade e Classificação do Café Conilon. In: FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, M. A. G.; MUNER, L. H. **Café Conilon**. 2. ed. Vitória, ES: Incaper, 2017. Cap. 23, p. 552-585.

GAMONAL, L.E.; VALLEJOS-TORRES, G.; LOPEZ, L.A. Sensory analysis of four cultivars of coffee (*Coffea arabica* L.), grown at different altitudes in the San Martín region - Peru. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 47, p. 1678-4596, 2017.

GIOMO, G. S.; BORÉM, F. M. Cafés especiais no Brasil: opção pela qualidade. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 32, n. 261, p. 7-16, 2011.

GUYOT, B.; GUEULE, D.; MANEZ, J. C.; PERRIOT, J.; GIRON, J.; VILLAIN, L. Influence de l'altitude et de l'ombrage sur la qualité des cafés arabica. **Recherche Développement**, v. 3, p. 272-283, 1996.

INPI - INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (2020). **Matas de Minas é mais uma IG concedida pelo INPI como produtora de café**. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/central-de-conteudo/noticias/matras-de-minas-e-mais-uma-ig-concedida-pelo-inpi-como-produtora-de-cafe>. Acesso em 21 de jan. de 2021.

JOËT T. et al. Influence of environmental factors, wet processing and their interactions on the biochemical composition of green Arabica coffee beans. **Food Chemistry, Maryland Heights**, v. 118, n. 3, p. 693-701, Feb. 2010.

MALTA, M. R., DA ROSA, S. D. V. F., LIMA, P. M., DE OLIVEIRA FASSIO, L., SANTOS, J. B. Alterações na qualidade do café submetido a diferentes formas de processamento e secagem. **Revista Engenharia na Agricultura**, v. 21, n. 5, p. 431-440, 2013.

MANGUEZE, A. V. J. 2019. **Influência da altitude e do sombreamento na qualidade física e química do café (*Coffea arabica* L.)**. Dissertação (Mestrado em Tecnologias de Produção e Transformação Agro-industrial) – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2019.

OIC. ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DE CAFÉ (2020). **What's New**. Disponível em: <http://www.ico.org/>. Acesso em: 28 out. 2020.

OLIVEIRA, P. D.; BORÉM, F. M.; ISQUIERDO, E. P.; GIOMO, G. D. S.; LIMA, R. R. D.; CARDOSO, R. A. Aspectos fisiológicos de grãos de café, processados e secados de diferentes métodos, associados à qualidade sensorial. **Coffee Science**, Lavras, v. 8, n. 2, p. 211-220, abr./jun. 2013.

PAIVA, E. F. F. **Análise sensorial dos cafés especiais do Estado de Minas Gerais**. 2005. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG, 2005.

PELEGRINI, D. F.; SIMÕES, J. C. Desempenho e problemas da cafeicultura no Estado de Minas Gerais: 1934 a 2009. **CAMPO TERRITÓRIO: revista de geografia agrária**, v. 6, n. 12, p. 183-199, ago. 2011.

PIMENTA, C. J. **Qualidade do café**. Lavras: Editora UFLA, 2020. 273p.

PINHEIRO, A. C. **Perfil sensorial e repetibilidade de provadores de cafés especiais em Minas Gerais**. 2019. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, MG, 2019.

PINHEIRO, A. C. T. 2015. **Influência da altitude, face de exposição e variedade na caracterização da qualidade sensorial dos cafés da região das Matas de Minas**. 2015. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2015.

R Core Team. **A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria; 2021.

REGIÃO DAS MATAS DE MINAS (2021). **Características dos cafés da região**. Disponível em: <<http://www.matasdeminas.org.br/>>. Acesso em: 28 de jan. 2021.

RHINEHART, R. (2009). **What is specialty coffee?** In Specialty Coffee Association of América (SCAA). Disponível em: <<http://scaa.org/?page=RicArtp1>>. Acesso em 11 de janeiro de 2018.

RIBEIRO, B. B., MENDONÇA, L. M. V. L., ASSIS, G. A., MENDONÇA, J. M. A. D., MALTA, M. R., MONTANARI, F. F. Avaliação química e sensorial de blends de *Coffea canephora* Pierre e *Coffea arabica* L. **Coffee Science**, Lavras, v. 9, n. 2, p. 178-186, abr./jun. 2014.

RIBEIRO, D.E.; BORÉM, F.M.; CIRILLO, M.A.; PRADO, M.V.B.; FERRAZ, V.P.; ALVES, H.M.R.; TAVEIRA, J.H. da S. Interaction of genotype, environment and processing in the chemical composition expression and sensorial quality of Arabica coffee. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, p. 2412-2422, 2016.

RUFINO, J. L. S.; SILVA, M. A. Comercialização. In: SAKIYAMA, N. S.; MARTINEZ, H. E. P.; TOMAZ, M. A.; BORÉM, A. **Café Arábica: do plantio à colheita**. Viçosa: Ed. UFV, 2015. cap. 12, p. 292-316.

RUFINO, J. L. S.; SILVEIRA, V. S.; RIBEIRO JÚNIOR, A. D. Introdução e Metodologia de estudo. In: VILELA, P. S.; RUFINO, J. L. S. **Caracterização da Cafeicultura de Montanha de Minas Gerais**. Belo Horizonte: INAES, 2010. cap.1, p. 7-32.

SAATH, R.; BIAGGIONI, M. A. M.; BORÉM, F. M.; BROETTO, F.; FORTUNATO, V. A. Alterações na composição química e sensorial de café (*Coffea arabica* L.) nos processos pós-colheita. **Revista Energia na Agricultura**, Botucatu, vol. 27, n. 2, p. 96-112, abr./jun. 2012.

SAKIYAMA, N. S.; PEREIRA, A. A.; MOURA, W. M.; ZAMBOLIM, L. Melhoria do café arábica. In: BORÉM, A. **Melhoramento de plantas cultivadas**. 5. ed. Viçosa: Editora UFV, 2005. cap. 6. p. 203-224.

SANTOS, F. L.; NANTES, J. F. D. Coordenação no mercado do café brasileiro: o desserviço da classificação por defeitos. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 21, n. 3, p. 586-599, 2014.

SCAA - SPECIALTY COFFEE ASSOCIATION OF AMERICA (2015). **Protocols - Cupping Specialty Coffee**. Disponível em: <<https://www.scaa.org/PDF/resources/cupping-protocols.pdf>>. Acesso em: 10 dezembro de 2019.

SCAA - SPECIALTY COFFEE ASSOCIATION OF AMERICA (2020). **Coffee taster's flavor wheel**. il. color. Disponível em: https://www.scanews.coffee/wp-content/uploads/2016/01/SCAA_FlavorWheel.01.18.15.jpg. Acesso em: 15 dezembro de 2020.

SEBRAE - SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DE MINAS GERAIS. **Diagnóstico sobre o sistema agroindustrial de cafés especiais e qualidade superior do estado de Minas**. Relatório final PENSA - FIA - FEA – USP. São Paulo, 2001. 152p.

SEDIYAMA, G. C.; MELO JÚNIOR, J. C. F.; SANTOS, A. R.; COSTA, M. H.; HAMAKAWA, P. J.; COSTA, J. M. N.; COSTA, L. C. Zoneamento agroclimático do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) para o estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v. 9, n. 3 (número especial), p. 501-509, 2001.

SILVA, S. A., QUEIROZ, D. M., FERREIRA, W. P. M., CORRÊA, P. C., RUFINO, J. L. S. Mapping the potential beverage quality of coffee produced in the Zona da Mata, Minas Gerais, Brazil. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v. 96, n. 9, p. 3098–3108, 2015.

SILVA, S. D. A., QUEIROZ, D. M., PINTO, F. D. A. D. C., SANTOS, N. T. Characterization and delimitation of the terroir coffee in plantations in the municipal district of Araponga, Minas Gerais, Brazil. **Revista Ciência Agronômica**, v. 45, n. 1, p. 18-26, 2014.

SILVEIRA, A.S.; PINHEIRO, A.C.T., FERREIRA, W.P.M., SILVA, L.J., RUFINO, J.L.S., SAKIYAMA, N.S. Sensory analysis of specialty coffee from diferente environmental conditions in the region of Matas de Minas, Minas Gerais, Brazil. **Revista Ceres**, v. 63, p. 436-443, 2016.

SIMÕES, R. O.; FARONI, L. R. A.; QUEIROZ, D. M. Qualidade dos grãos de café (*Coffea arabica* L.) em coco processados por via seca. **Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 2, p. 139-146, 2008.

SINGULANO, M. Um mercado controlado por intermediários: padrões de qualidade e formas de coordenação das transações em uma região produtora de café em Minas Gerais. **Política & Sociedade**. Florianópolis, v. 15, n. 33, p. 11-45, 2016.

SOBREIRA, F.; OLIVEIRA, A. C. B., PEREIRA, A., SOBREIRA, M., & SAKYIAMA, N. Sensory quality of arabica coffee (*Coffea arabica*) genealogie groups the sensogram and content analysis. **Australian Journal of Crop Science**, v. 9, n. 6, p. 486, 2015.

TEIXEIRA, M. M.; LACERDA FILHO, A. F.; OLIVEIRA, M. V. M.; SILVA, F. A. P.; MOREIRA, R. M. G. Colheita e pós-colheita. *In*: SAKIYAMA, N. S.; MARTINEZ, H. E. P.; TOMAZ, M. A.; BORÉM, A. **Café Arábica: do plantio à colheita**. Viçosa: Ed. UFV, 2015. cap. 10, p. 216-249.

TORRES, L. M. **Compostos bioativos, ácidos orgânicos, atividade antioxidante e suas correlações com a qualidade da bebida de café arábica**. 2014. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, MG, 2014.

VAAST, P.; BERTRAND, B.; PERRIOT, J. J.; GUYOT, B.; GENARD, M. Fruit thinning and shade improve bean characteristics and beverage quality of coffee (*Coffea arabica* L.) under optimal conditions. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, Malden, v. 86, n. 2, p. 197-204, Jan. 2006.

VALE, A. R.; CALDERARO, R. A. P.; FAGUNDES, F. N. A cafeicultura em minas gerais: estudo comparativo entre as regiões Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e Sul/Sudoeste. **CAMPO-TERRITÓRIO: revista de geografia agrária**, edição especial do XXI ENGA-2012, p. 1-23, jun. 2014.

ZAIDAN, Ú. R.; CORRÊA, P. C.; FERREIRA, W. P. M.; CECON, P. R. **Coffee Science, Lavras**, v. 12, n. 2, p. 240 - 247, abr./jun. 2017. **Coffee Science**, Lavras, v. 12, n. 2, p. 240 - 247, abr./jun. 2017.

APÊNDICE A – Levantamento do número de amostras utilizadas como base de dados neste trabalho.

i. Amostras da Região das Matas de Minas das categorias Café Natural (NAT) e Cereja Descascado, despulpado e/ou desmucilado (CD), avaliadas na segunda etapa do concurso, nos anos 2016, 2017 e 2019.

Categoria	Número de amostras		
	2016	2017	2019
NAT	8	45	32
CD	10	45	27

ii. Amostras da Região das Matas de Minas em três diferentes estratos de altitude, avaliadas na segunda etapa do concurso, nos anos 2016, 2017 e 2019.

Estrato de altitude	Número de amostras					
	NAT			CD		
	2016	2017	2019	2016	2017	2019
<1000	1	10	3	5	11	4
1000 ≥ 1200	4	15	10	2	18	9
>1200	2	15	15	2	14	9

ANEXO A – Planilha de avaliação sensorial de café pela metodologia da *Specialty Coffee Association of America* – SCAA

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE CAFÉ – METODOLOGIA SCAA



Estado de Oxidação:

6.00 - Bom	7.00 - Muito Bom	8.00 - Excelente	9.00 - Excepcional
4.25	7.25	8.25	9.25
4.50	7.50	8.50	9.50
4.75	7.75	8.75	9.75

Nome: _____
 Data: _____

Amostra No	<table border="1"> <tr> <td>Fragância Aroma</td> <td>Uniformidade</td> <td>Ausência Defeitos</td> <td>Doçura</td> <td>Sabor</td> <td>Acidez</td> <td>Corpo</td> <td>Finalização</td> <td>Equilíbrio</td> <td>Final</td> <td>Total</td> </tr> <tr> <td> 10 Secco Quebra </td> <td> 10 9 8 7 6 </td> <td> Defeitos (subtrair) Leve=2 Forte=4 Qtd Intensd Pontuação Final </td> </tr> </table>										Fragância Aroma	Uniformidade	Ausência Defeitos	Doçura	Sabor	Acidez	Corpo	Finalização	Equilíbrio	Final	Total	10 Secco Quebra	10 9 8 7 6	Defeitos (subtrair) Leve=2 Forte=4 Qtd Intensd Pontuação Final								
	Fragância Aroma	Uniformidade	Ausência Defeitos	Doçura	Sabor	Acidez	Corpo	Finalização	Equilíbrio	Final	Total																					
10 Secco Quebra	10 9 8 7 6	10 9 8 7 6	10 9 8 7 6	10 9 8 7 6	10 9 8 7 6	10 9 8 7 6	10 9 8 7 6	10 9 8 7 6	10 9 8 7 6	Defeitos (subtrair) Leve=2 Forte=4 Qtd Intensd Pontuação Final																						
Ponto de Torra	<table border="1"> <tr> <td> Intensidade Baixo Alta Diluído Denso </td> <td colspan="10"> Notas: </td> </tr> </table>										Intensidade Baixo Alta Diluído Denso	Notas:																				
Intensidade Baixo Alta Diluído Denso	Notas:																															

Amostra No	<table border="1"> <tr> <td>Fragância Aroma</td> <td>Uniformidade</td> <td>Ausência Defeitos</td> <td>Doçura</td> <td>Sabor</td> <td>Acidez</td> <td>Corpo</td> <td>Finalização</td> <td>Equilíbrio</td> <td>Final</td> <td>Total</td> </tr> <tr> <td> 10 Secco Quebra </td> <td> 10 9 8 7 6 </td> <td> Defeitos (subtrair) Leve=2 Forte=4 Qtd Intensd Pontuação Final </td> </tr> </table>										Fragância Aroma	Uniformidade	Ausência Defeitos	Doçura	Sabor	Acidez	Corpo	Finalização	Equilíbrio	Final	Total	10 Secco Quebra	10 9 8 7 6	Defeitos (subtrair) Leve=2 Forte=4 Qtd Intensd Pontuação Final								
	Fragância Aroma	Uniformidade	Ausência Defeitos	Doçura	Sabor	Acidez	Corpo	Finalização	Equilíbrio	Final	Total																					
10 Secco Quebra	10 9 8 7 6	10 9 8 7 6	10 9 8 7 6	10 9 8 7 6	10 9 8 7 6	10 9 8 7 6	10 9 8 7 6	10 9 8 7 6	10 9 8 7 6	Defeitos (subtrair) Leve=2 Forte=4 Qtd Intensd Pontuação Final																						
Ponto de Torra	<table border="1"> <tr> <td> Intensidade Baixo Alta Diluído Denso </td> <td colspan="10"> Notas: </td> </tr> </table>										Intensidade Baixo Alta Diluído Denso	Notas:																				
Intensidade Baixo Alta Diluído Denso	Notas:																															

Amostra No	<table border="1"> <tr> <td>Fragância Aroma</td> <td>Uniformidade</td> <td>Ausência Defeitos</td> <td>Doçura</td> <td>Sabor</td> <td>Acidez</td> <td>Corpo</td> <td>Finalização</td> <td>Equilíbrio</td> <td>Final</td> <td>Total</td> </tr> <tr> <td> 10 Secco Quebra </td> <td> 10 9 8 7 6 </td> <td> Defeitos (subtrair) Leve=2 Forte=4 Qtd Intensd Pontuação Final </td> </tr> </table>										Fragância Aroma	Uniformidade	Ausência Defeitos	Doçura	Sabor	Acidez	Corpo	Finalização	Equilíbrio	Final	Total	10 Secco Quebra	10 9 8 7 6	Defeitos (subtrair) Leve=2 Forte=4 Qtd Intensd Pontuação Final								
	Fragância Aroma	Uniformidade	Ausência Defeitos	Doçura	Sabor	Acidez	Corpo	Finalização	Equilíbrio	Final	Total																					
10 Secco Quebra	10 9 8 7 6	10 9 8 7 6	10 9 8 7 6	10 9 8 7 6	10 9 8 7 6	10 9 8 7 6	10 9 8 7 6	10 9 8 7 6	10 9 8 7 6	Defeitos (subtrair) Leve=2 Forte=4 Qtd Intensd Pontuação Final																						
Ponto de Torra	<table border="1"> <tr> <td> Intensidade Baixo Alta Diluído Denso </td> <td colspan="10"> Notas: </td> </tr> </table>										Intensidade Baixo Alta Diluído Denso	Notas:																				
Intensidade Baixo Alta Diluído Denso	Notas:																															