A CAFEICULTURA DO CAPARAÓ:

Resultados de Pesquisa VI

Organização:

João Batista Pavesi Simão.

Telma Machado de Oliveira Peluzio.

João Batista Esteves Peluzio.

Alex Justino Zacarias.

Mayra da Silva Polastrelli Lima.

Paloma Imaculada Oliveira Besteti

Guilherme José Vicente Ferbek.

INSTITUTO FEDERAL
Espírito Santo
Campus de Alegre

João Batista Pavesi Simão
João Batista Esteves Peluzio
Telma Machado deOliveira Peluzio
Alex Justino Zacarias
Mayra da Silva Polastrelli Lima.
Paloma Imaculada Oliveira Besteti

A CAFEICULTURA DO CAPARAÓ:

Resultado de Pesquisas VI

2023
Vitória
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Espírito Santo

A CAFEICULTURA DO CAPARAÓ:*Resultado de Pesquisas VI*

Ifes-Campus de Alegre

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Espírito Santo

Rodovia ES 482, km 47, Cx. Postal-47, Distrito de Rive, Alegre-ES

Telefone: (28) 3552-8131 www.alegre.ifes.edu.br

Capa: Guilherme José Vicente Ferbek

Diagramação: Telma Machado de Oliveira Peluzio

Revisão Técnica: João Batista Pavesi Simão – Ifes – Campus de Alegre

João Batista Esteves Peluzio - Ifes – Campus de Alegre

Editoração Eletrônica

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Espírito Santo

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS - O livro é gratuito podendo ser impresso. A violação dos direitos autorais (Lei no 9.610/98) é crime (art. 184 do Código Penal). Depósito legal na Biblioteca Nacional, conforme Decreto no 1.825, de 20/12/1907. Os autores são seus professores, respeite-os, sempre citando seus nomes em possíveis publicações.

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

J 62 A cafeicultura do Caparaó [recurso eletrônico]: resultados de pesquisas VI /João Batista Pavesi Simão [org.] – Vitória, ES: Edifes, 2023.
162 p.: il.

Vários autores.
ISBN: 978-85-8263-697-8.
formato: livro digital(e-book PDF)
veiculação: digital

1. Cafeicultura. 2. Indicação geográfica. 3. Café – Qualidade. I. Simão, João Batista Pavesi. II. Título.

CDD 23 – 633

Este livro foi avaliado e recomendado para publicação por pareceristas *ad hoc.*

Esta obra está licenciada com uma Licença Atribuição-Não Comercial-Sem Derivações 4.0 Brasil.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) – Campus de Alegre.

Ao Curso Superior de Tecnologia em Cafeicultura.

À empresa Caparaó Júnior.

Em especial, a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para o desenvolvimento deste livro.

PREFÁCIO

A crescente conscientização da necessidade de uma abordagem científica para que a cafeicultura se firme como uma atividade integrada ao meio ambiente e, consequentemente, sustentável sob os aspectos social, econômico e ambiental conduziu o IFES – Campus de Alegre à publicação de mais um livro (A cafeicultura do Caparaó: Resultado de Pesquisas VI).

Protagonista do quarto ciclo da economia do Brasil, a atividade cafeeira perdeu sua hegemonia de mais importante produto na balança comercial brasileira, mas nunca deixou de ser uma das atividades mais importante da nossa agricultura. A cafeicultura capixaba gera cerca de 400 mil empregos diretos e indiretos e está presente em mais de 75 mil das 108 mil propriedades agrícolas do Estado, predominando no agronegócio de 61 dos 78 municípios do Espírito Santo. Muito além de números, a cafeicultura está no gosto de se produzir mais em menos área grãos de cada vez melhor qualidade, está na brisa das matas adjacentes aos cafezais, preservadas pelos cafeicultores, na qualidade das águas que drenam de suas propriedades e na alegria de uma boa colheita, fruto do incansável trabalho no qual é envolvida toda a família.

Este livro apresenta 10 capítulos com resultados de pesquisas realizadas no Espírito Santo e Minas Gerais, abrangendo temas que vão da caracterização de áreas de produção de café a aspectos de qualidade de grãos e bebida. Trata-se de uma importante publicação que apresenta avanços no conhecimento da atividade cafeeira, subsidiando produtores e pesquisadores no caminho da sustentabilidade dessa tão importante atividade e, ao mesmo tempo, consolidando a posição do IFES entre as principais instituições de pesquisa em café no Brasil.

Prof. Dr. Marco Aurélio Costa Caiado
Coordenador do Curso Tecnólogo em Cafeicultura do Ifes, Campus de Alegre

ORGANIZADORES

João Batista Pavesi Simão.
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo Campus de Alegre
Endereço eletrônico: jbpavesi@ifes.edu.br.

Telma Machado de Oliveira Peluzio.
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo Campus de Alegre
Endereço eletrônico: tmpeluzio@ifes.edu.br.

João Batista Esteves Peluzio.
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo Campus de Alegre
Endereço eletrônico: jbpeluzio@ifes.edu.br.

Alex Justino Zacarias.
Mestre em Agroecologia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo Campus de Alegre.
Endereço eletrônico: alexjustino12@gmail.com.

Mayra da Silva Polastrelli Lima.
Tecnóloga em Cafeicultura pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo Campus de Alegre.
Endereço eletrônico: maypolastrelli@gmail.com.

Paloma Imaculada Oliveira Besteti
Estudante do curso de Tecnologia em cafeicultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo Campus de Alegre.
Endereço eletrônico: palomaiobesteti17@gmail.com.

AUTORES

Alex Justino Zacarias
Tecnólogo em Cafeicultura; Mestre em Agroecologia.
Endereço eletrônico: alexjustino12@gmail.com.

Anderson Moura de Andrade
Tecnólogo em Cafeicultura
Endereço eletrônico: amandrade@gmail.com.

Arnaldo Henrique de Oliveira Carvalho
Professor do Ifes Campus de Ibatiba
Endereço eletrônico: acarvalho @ifes.edu.br.

Beatriz Rodrigues Nicácio
Tecnóloga em Cafeicultura
Endereço eletrônico: brnicacio@gmail.com.

Daiane Rangel Angelete
Tecnóloga em Cafeicultura
Endereço eletrônico: drangelete@gmail.com.

Diego Souza Tosta
Tecnólogo em Cafeicultura
Endereço eletrônico: dstosta@gmail.com.

Jéferson Luiz Ferrari
Licenciado em Ciências Agrícolas. Mestre em Agronomia; Doutor em Produção vegetal.
Professor do Ifes Campus de Alegre.
Endereço eletrônico: ferrarijluiz@gmail.com.

João Batista Esteves Peluzio
Engenheiro Agrônomo. Mestre em Fitotecnia; Doutor em Melhoramento e Genética de Plantas.
Professor do Ifes Campus de Alegre.
Endereço eletrônico: jbpeluzio@gmail.com.

João Batista Pavesi Simão
Engenheiro Agrônomo. Mestre em Fitotecnia; Doutor em Melhoramento e Genética de Plantas.
Professor do Ifes Campus de Alegre.
Endereço eletrônico: jbpavesi@gmail.com.

Jose Francisco Lopes
Licenciado em Ciências Agrícolas. Mestre em Agronomia; Doutor em Produção vegetal.
Professor do Ifes Campus de Alegre.
Endereço eletrônico: jflopes@ifes.edu.br.

Lucas Lopes Cabral
Tecnólogo em Cafeicultura
Endereço eletrônico: lcabral@gmail.com.

Maurício Novaes Souza
Engenheiro Agrônomo. Mestre em Recuperação de áreas degradas, avaliação de impactos ambientais, economia e gestão ambiental; Doutor em Engenharia de água e solos.
Professor do Ifes campus de Alegre.
Endereço eletrônico: mauricios.novaes@ifes.edu.br.

Marília Pereira da Silva
Tecnólogo em Cafeicultura
Endereço eletrônico: mpsilva@gmail.com.

Mario Euclides Pechara da Costa Jaeggi
Tecnólogo em Cafeicultura. Mestre em Produção Vegetal; Doutor em Produção Vegetal; Pós-graduando em Agroecologia e Sustentabilidade no Ifes Campus de Alegre.
E-mail: mariopechara@hotmail.com.

Mayra da Silva Polastrelli Lima.
Tecnóloga em Cafeicultura.
Endereço eletrônico: maypolastrelli@gmail.com.

Paloma Imaculada Oliveira Besteti
Estudante do curso de Tecnologia em cafeicultura no Ifes campus de Alegre.
Endereço eletrônico: palomaiobesteti17@gmail.com.

Paulo Robson Mansor
Licenciado em Ciências Agrícolas. Mestre em Agronomia; Doutor em Produção vegetal.
Professor do Ifes Campus de Alegre.
Endereço eletrônico: prmansor@gmail.com.

Tayron Luiz ferro de Souza
Tecnólogo em Cafeicultura
Endereço eletrônico: tsouza@gmail.com.

Telma Machado de Oliveira Peluzio
Engenheira Florestal. Mestre e Doutora em Ciências Florestais.
Professora do Ifes campus de Alegre.
Endereço eletrônico: tmpeluzio@ifes.edu.br.

Wallace Luís de Lima
Licenciado em Ciências Agrícolas. Mestre e Doutor em Ciência do solo.
Professor do Ifes Campus de Alegre.
Endereço eletrônico: wallace@ifes.edu.br.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 *Página*

USO E COBERTURA DA TERRA E CARACTERIZAÇÃO TOPOGRÁFICA DA CAFEICULTURA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ALEGRE, ALEGRE/ES..... 09

CAPÍTULO 2

MAPEAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DA CAFEICULTURA NA COMUNIDADE QUILOMBOLA DE MONTE ALEGRE, CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM/ES 31

CAPÍTULO 3

FERTILIDADE DO SOLO EM LAVOURAS DE CAFÉ CONILON DE VIEIRA MACHADO, MUNIZ FREIRE-ES..... 46

CAPÍTULO 4

CARACTERÍSTICAS DAS PROPRIEDADES RURAIS E DAS LAVOURAS CAFEEIRAS CAPIXABAS ENVOLVIDAS NO PROJETO GRÃOS DO CAPARAÓ..... 52

CAPÍTULO 5

CARACTERÍSTICAS FISÍCAS E SENSORIAIS DE CAFÉS DA REGIÃO DOS PONTÕES, MIMOSO DO SUL, ESPÍRITO SANTO... 62

CAPÍTULO 6

EFEITO DA TORRA NA QUALIDADE QUÍMICA DO CAFÉ..... 73

CAPÍTULO 7

PLATAFORMA DIGITAL DE CAFÉS ESPECIAIS DO CAPARAÓ. 88

CAPÍTULO 8

MAPEAMENTO DAS LAVOURAS DE CAFÉ DE MARTINS SOARES..... 108

CAPÍTULO 9

INFLUÊNCIA DA COLHEITA E SECAGEM NA QUALIDADE DO CAFÉ..... 128

CAPÍTULO 10

CARACTERIZAÇÃO PRODUTIVA DA PLANTA DE CAFÉ CONILON NA PRIMEIRA COLHEITA APÓS PODA DE CICLO..... 139

Capítulo 1

USO E COBERTURA DA TERRA E CARACTERIZAÇÃO TOPOGRÁFICA DA CAFEICULTURA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ALEGRE, ALEGRE/ES

Beatriz Rodrigues Nicácio

Daiane Rangel Angelete

Jéferson Luiz Ferrari

João Batista Esteves Peluzio

Maurício Novaes Souza

Paloma Imaculada de Oliveira Besteti

1. INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica é uma área de captação e drenagem de água pluvial que direciona o escoamento superficial para um único ponto (exutório). Ela é a unidade territorial para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997) sendo assim, uma unidade potencial de planejamento ambiental.

Para aprimorar a gestão dos recursos hídricos é necessário levar em consideração vários aspectos que interferem no seu uso e na sua qualidade, como por exemplo o uso e cobertura da terra da bacia (PORTO; PORTO, 2008), termo técnico utilizado para estabelecer a forma pela qual o espaço está sendo ocupado pelo ser humano (ROSA, 2007).

O conhecimento do uso e cobertura da terra de uma bacia é assim primordial para a compreensão dos padrões de organização do espaço (ROSA, 2007), possibilitando avaliar o estado de conservação dos recursos naturais da bacia, se eles estão sendo usados e manejados de forma sustentável ou não (FERRARI *et al*., 2015; PELUZIO, 2010).

A cafeicultura é uma das classes que aparece com frequência em uma bacia hidrográfica. Ela colabora para a fixação do homem no campo e gera empregos na zona rural e urbana, além de

contribuir para a economia local, regional e brasileira, através da produção e comercialização dos grãos e de seus derivados (MENDONÇA; PEREIRA; MENDES, 2005).

Em 2018, o Brasil concluiu o ano com 61 milhões de sacas de café, englobando a produção dos cafés das espécies *Coffea arabica* L. (café arábica) *e Coffea canephora* (café conilon). A produção de café arábica foi de aproximadamente 47,5 milhões de sacas, enquanto a de conilon, 14,2 milhões de sacas. Estes números ratificam o país como maior produtor de café do mundo (CONAB, 2018).

No estado do Espírito Santo, a cafeicultura é a principal atividade agrícola, sendo praticada na maioria dos municípios capixabas (FERRÃO *et al.*,2017). No município de Alegre, ela está presente desde o início de sua colonização (BRAVO, 1994), e encontra-se distribuída nos quatro quadrantes geográficos do município, como retratam Sturião (2018) e Negri (2015).

Apesar da importante contribuição da representatividade da cafeicultura no munício de Alegre, dada por Sturião (2018) e Negri (2015), pouco se sabe sobre a caracterização topográfica da cafeicultura desenvolvida na bacia hidrográfica do rio Alegre e, mais ainda, sobre o uso e cobertura da terra da referida bacia, que abriga os principais mananciais responsáveis pelo abastecimento hídrico da cidade de Alegre.

Acredita-se que a geração dessas informações poderá facilitar o entendimento da relação homem-natureza, que vem sendo estabelecida na bacia e assim, subsidiar a elaboração de projetos socioambientais e políticas públicas voltadas para a melhoria do desenvolvimento, PARA A qualidade ambiental local e para o fortalecimento da cafeicultura.

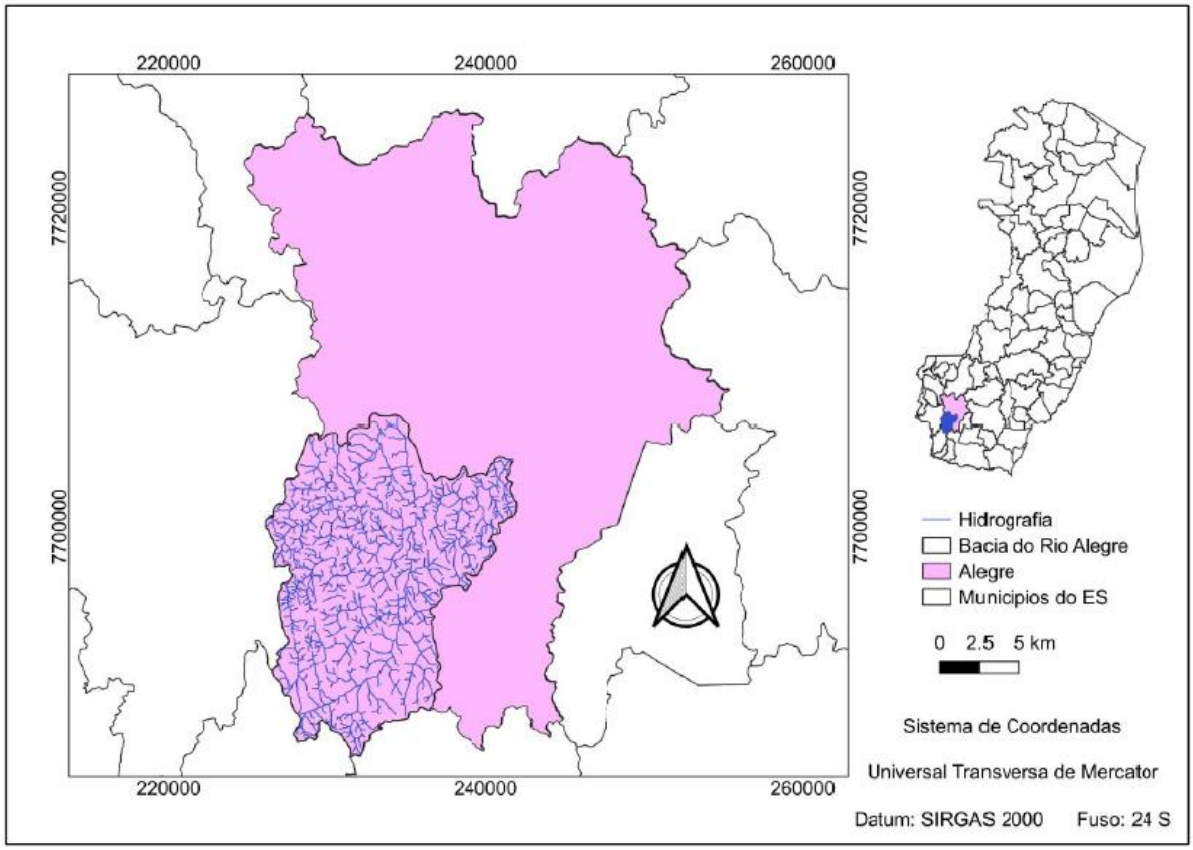
Objetivou-se neste trabalho mapear o uso e cobertura da terra da bacia hidrográfica do Rio Alegre e caracterizar a situação topográfica em que se encontram as lavouras de café na referida bacia.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A bacia hidrográfica do rio Alegre possui 20.521,07 ha e está localizada no município de Alegre, Sul do Espírito Santo, entre as coordenadas geográficas de 20º 43’ e 20º 51’ de latitude Sul e 41º 32’ e 41º 38’ de longitude Oeste (Figura 1).

Figura 1 – Localização da bacia hidrográfica do rio Alegre



Fonte: os autores

De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é Aw, com inverno seco e verão chuvoso com temperatura anual média de 23,1 ºC e precipitação acumulada média anual de 1.341 mm. O relevo é altamente acidentado, alternadas por poucas áreas planas (LIMA *et al.*, 2008).

O município de Alegre está organizado, política e administrativamente, em sete (07) distritos: Alegre (sede), Anutiba, Araraí, Café, Celina, Rive, Santa Angélica e São João do Norte, e 63 Comunidades, compreendendo a uma área de 772 km² (IJSN, 2018; PREFEITURA MUNICIPAL DE ALEGRE, 2019). O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é 0,721 (2010) e o PIB *per capita* é de R$ 15.854,35 (IBGE, 2019).

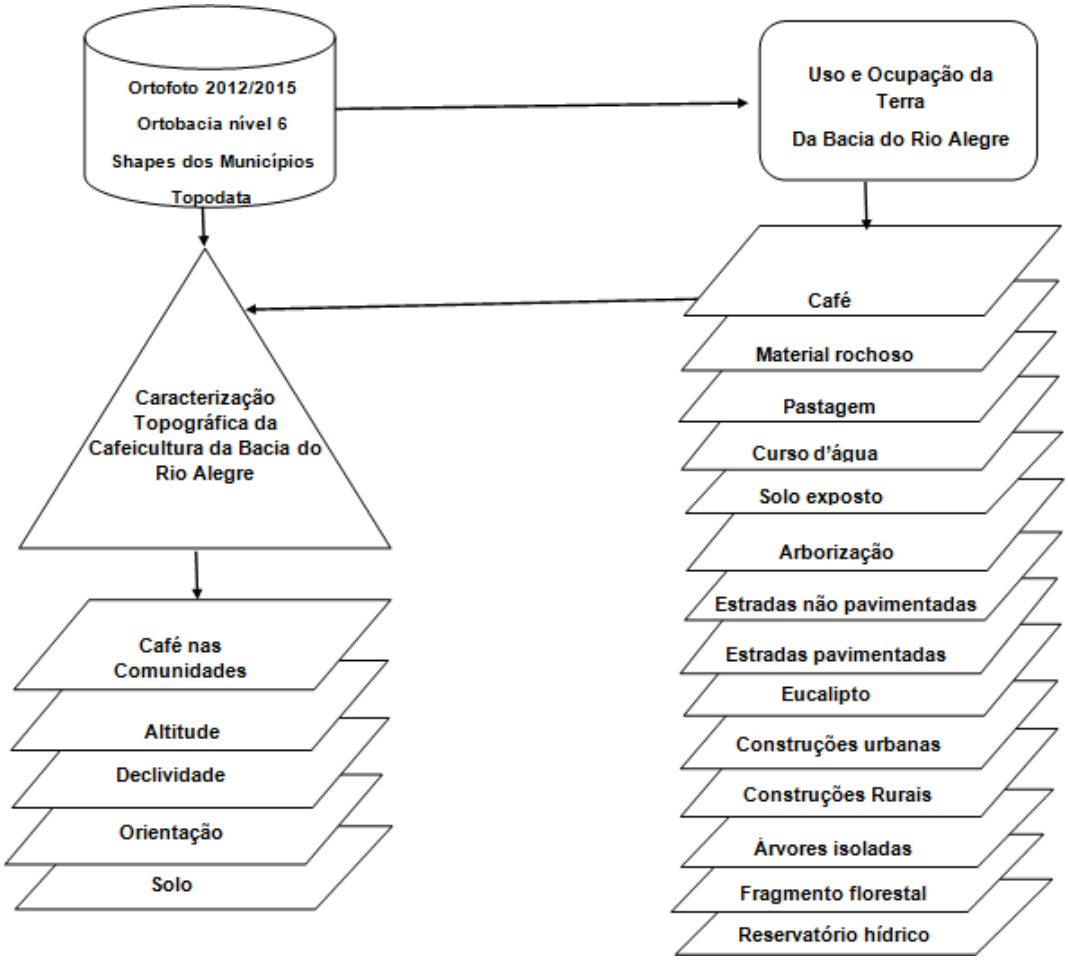
A bacia hidrográfica do rio Alegre contempla, além da Sede do município, parte dos distritos de Celina e Café e treze comunidades, a saber: Água Limpa, Alegre, Bela Aurora, Café, Celina, Feliz Lembrança, Rive, Roseira, São Francisco, Segredo, Três Morros, Vargem Alegre, Varjão da Cotia e Vinagre (IBGE, 2019; IJSN, 2018).

2.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Foram realizados vários procedimentos no Sistema de Informação Geográfica (SIG). O estudo foi realizado em duas etapas por intermédio do uso do aplicativo computacional QGIS (QGIS, 2019). Conforme o fluxograma na Figura 2.

Inicialmente, foi construído um banco de dados espaciais para a realização do mapeamento do uso e cobertura da terra da bacia hidrográfica. Foram utilizados: a ortofoto da região, bloco18 – Alegre, com resolução de 0,25 m, obtida pelo levantamento aerofotogramétrico realizado pela empresa Hiparc Geotecnologia, nos anos de 2012 e 2015, a serviço do Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA (GEOBASES, 2012/2015); e os *shapefiles* dos municípios do estado do Espírito Santo (ES) e da Otto bacias Hidrográficas ES nível 6 (IJSN, 2018).

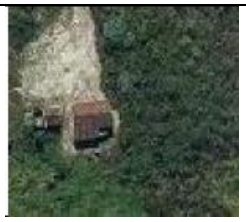
Figura 2 –Fluxograma dos procedimentos para o mapeamento do uso e cobertura da terra e para a caracterização topográfica dos locais das lavouras de café



Fonte: os autores

De posse da delimitação da bacia do rio Alegre e com a ortofoto recortada, foi feita a fotointerpretação e o mapeamento do uso e cobertura da Terra. Para realizar este procedimento foi feito um reconhecimento visual da área de estudo e a identificação de 14 classes de uso e cobertura da terra. Foi construída uma chave de fotointerpretação para facilitar o mapeamento (Quadro 1).

Quadro 1– Chave de fotointerpretação utilizada para o mapeamento do uso e cobertura do solo

Itens	**Classes**	**Amostra da classe na Ortofoto**	**Descrição**
1	Arborização		área urbana
2	Árvores isoladas		Área urbana e rural
3	Café		Lavoura de café em fases de implantação, produção e renovação
4	Construções rurais		Construções habitadas ou não
5	Construções urbanas		Construções localizadas no perímetro urbano
6	Eucaliptos		Eucaliptos em fases de implantação, produção e renovação

7	Estradas não-pavimentada		Estradas não pavimentadas de toda área
8	Estradas Pavimentadas		Estradas pavimentadas que dão conexão à área de estudo e ao município de Alegre, ES.
9	Fragmento Florestal		Fragmentos em fases de implantação, produção e renovação.
10	Reservatório Hídrico		Lagos artificiais e naturais na área de estudo.
11	Material rochoso		Rochas visíveis ao natural ou em exploração humana.
12	Pastagem		Pastagem sem e com maior camada de revestimento
13	Curso d’água		Rio que corta toda área.

14	Solo exposto		Solo nú na área de estudo.

Fonte: os autores.

Durante a fotointerpretação, foi empregada a escala de 1:2.000, e após, foi elaborado o mapa de uso e cobertura da Terra da bacia na escala de 1:100.000.

Em seguida, foi realizada a caracterização topográfica da cafeicultura na bacia. Para esse fim foram utilizados: o *shapefile* da classe Café da bacia, obtido no trabalho do mapeamento; o *shapefile* das Comunidades; o *shapefile* dos Solos - ES (EMBRAPA, 2019);e o Modelo Digital de Elevação (MDE) e as derivações locais disponíveis no Projeto Topodata (TOPODATA, 2011; VALERIANO *et al*., 2008).

A extração dos dados geomorfológicos do Projeto Topodata foi feita utilizando como máscara o limite da bacia. Foram utilizados os seguintes planos de informação do projeto Topodata, referente à quadrícula 20S42: Altitude (ZN), Declividade (SN), Orientação (ON). Ressalta-se que os planos de informação estão no formato GeoTiff (32 bits, extensão-tif) e estão estruturados em quadrículas compatíveis com a articulação 1:250.000.

Este procedimento de extração dos dados foi feito de forma automática, considerando os parâmetros padronizados do SIG, com a intenção de caracterizar a topografia das lavouras de café, representada pela classe Café. Ressalta-se que foi aplicado o comando dissolver para agregar todas as feições referentes à classe café, antes da extração dos dados.

Figuras e tabelas foram geradas para facilitar a análise e visualização dos resultados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

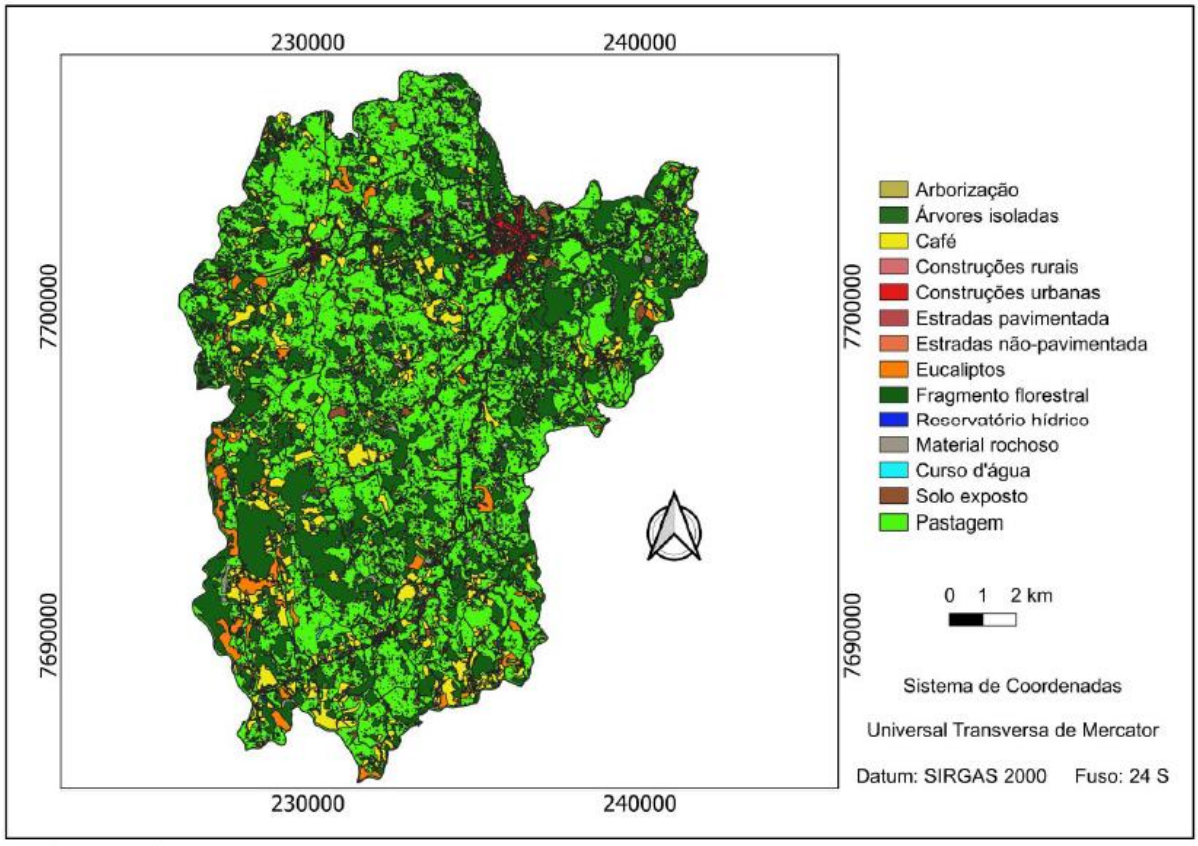
3.1 USO E COBERTURA DA TERRA NA BACIA

O mapeamento do uso e cobertura da terra identificou que a bacia hidrográfica do rio Alegre é representada por 14 classes de uso e cobertura da terra (Figura 3 e Tabela 1), que forma facilmente identificadas principalmente por conta da alta resolução espacial das ortofotos

(IJSN, 2018) e da escala utilizada na fotointerpretação.

Os resultados demonstram a importância do uso do geoprocessamento para a análise espacial (CAMPANHA *et al*., 2018; ROSA, 2011), confirmando o potencial das geotecnologias para trabalhos de mapeamento e quantificação das variadas classes de uso e cobertura da terra em bacias hidrográficas.

Figura 3 – Uso e cobertura da terra da bacia do rio Alegre - ES, referente à 2012/2015.



Fonte: os autores.

Verifica-se que 78,15% da área da bacia são ocupadas por pastagem, representada no mapa pela coloração verde claro. A segunda classe predominante é o café, representada pela coloração amarela, que possui 1.552,54 ha, representando 7,57% da área da bacia (Tabela 1).

Os resultados confirmam o diagnóstico realizado por Santos (2005) em relação à fragmentação da paisagem na bacia, e ao predomínio das classes pastagem e café. Esse autor, ao usar uma imagem do satélite Ikonos, adquirida em dezembro de 2002, através de classificação visual com digitalização em tela, identificou que a bacia possuía 14 classes de uso e cobertura da terra, onde as classes pastagem e café, representavam, respectivamente, 78,15% e 7,57%.

A classe pastagem impacta a paisagem da bacia pela sua extensão e pela presença de áreas erodidas. Grande parte da classe solo exposto (1,6%) ocorre nas áreas de pastagens o que potencializa o impacto ambiental desta classe, ocasionando perda de solo, perda de nutrientes, assoreamento de córregos e rios.

Tabela 1 – Áreas das classes de uso e cobertura da terra na bacia do rio Alegre-ES, referente a 2012/2015.

Itens	**Classes**	**Área (m^2)**	**Área (ha)**	**Área (%)**
1	Arborização	306.998,92	30,69	0,14
2	Árvores Isoladas	6.120.857,91	612,09	2,98
3	Café	15.525.431,07	1.552,54	7,57
4	Construções Rurais	511.328,64	51,13	0,25
5	Construções Urbanas	1.516.932,80	151,70	0,74
6	Eucalipto	4.402.901,56	440,30	2,15
7	Estradas Não-Pavimentadas	3.540.904,17	354,09	1,73
8	Estradas Pavimentadas	607.725,67	60,77	0,30
9	Fragmento Florestal	4.478.834, 58	447,88	2,18
10	Reservatório Hídrico	222.457,59	22,25	0,10
11	Material Rochoso	3.470.296,25	347,02	1,70
12	Pastagem	160.362.291,60	16.036,23	78,15
13	Curso d’água	848.534,89	84,85	0,41
4	Solo Exposto	3.295.236,75	329,52	1,60
Total	**Todas as classes**	**205.210.732,36**	**20.521,07**	**100,00**

Fonte: os autores.

Outra classe de natureza antrópica que se destaca na bacia são as estradas, principalmente as estradas não-pavimentadas (354,09 ha). A maior porcentagem de estradas não-pavimentadas em relação às pavimentadas está de acordo com os dados da Confederação Nacional de Trânsito, de que na maioria, a malha viária brasileira é constituída de estradas não-pavimentadas (CNT, 2018). Somando-se as áreas das duas classes de estradas (pavimentadas e não-pavimentadas), tem-se 414,86 ha, o que representa 2,03% da bacia. As estradas são de extrema importância para garantir o acesso a diversos serviços, como a educação, cuidados com a saúde, as mercadorias locais e as oportunidades econômicas. Mas, se mal-conservadas, podem

oferecer riscos aos seus usuários e servir como transporte de sedimentos.

Em relação às classes de natureza não-antrópica (árvores isoladas, fragmento florestal, material rochoso e curso d'água), percebe-se que juntas, somam cerca de 7,3% da área, o que é muito pouco. O percentual alto de árvores isoladas também assusta (2,98%). Esses resultados indicam que a bacia está sofrendo impactos ambientais e mostra que o uso e cobertura da terra vêm sendo realizado de forma desordenada.

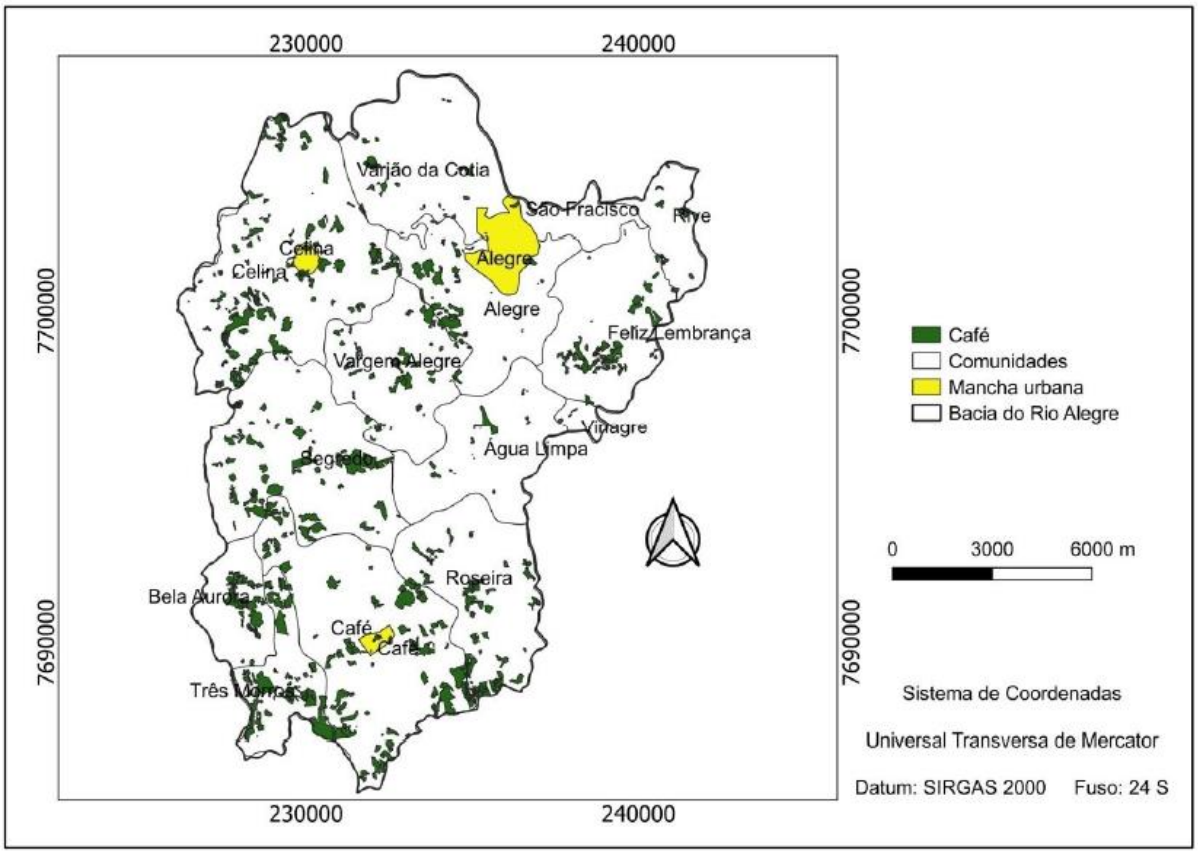
É fundamental que se tomem ações imediatas de educação ambiental para que se reverta esse cenário. São necessárias ações urgentes de conservação do solo e da água na bacia de modo a promover o redesenho da paisagem. Ressalta-se que uma das sub-bacias da bacia do rio Alegre, a sub-bacia do Ribeirão Jerusalém, abastece a cidade de Alegre com água, garantindo vida a todos os moradores da cidade, mas apresenta uso conflitante nas Áreas de Preservação Permanente na ordem de 84,20% (VENTURIM, 2011).

Os projetos poderiam ser feitos em parcerias com os produtores rurais, a prefeitura municipal e a sociedade como um todo. Várias práticas de conservação do solo e da água poderiam ser utilizadas, como reflorestamento do topo de morro, o isolamento de nascentes, caixas secas, terraços, adoção de sistema silvipastoril (combinação de árvores, pastagem e gado numa mesma área ao mesmo tempo e manejados de forma integrada), entre outras (BERTONI; LOMBARDI NETO, 2017).

3.2 CARACTERIZAÇÃO TOPOGRÁFICA DA CAFEICULTURA NA BACIA

Na Figura 4, é possível verificar a sua distribuição espacial por comunidade e na Tabela 2, os valores absolutos e percentuais da classe café por comunidade. Ressalta-se que os valores percentuais mostrados na Tabela 2, referem-se às áreas das comunidades e não a área da bacia.

Figura 4 - Lavouras de Café dentro das comunidades da bacia do rio Alegre-ES, referente à 2012/2015



Fonte: os autores.

Nota-se que ao todo, são 17 comunidades e que a cafeicultura está presente em todas, inclusive nas manchas urbanas da bacia: Alegre (sede), Café (sede) e Celina (sede). A única comunidade que não foi identificada a classe café foi a de São Francisco, localizada ao Norte da bacia.

As comunidades que apresentam maior área cultivada com café são: Café (mancha urbana e área rural) (295,31 ha), Celina (mancha urbana e área rural) (282,18 ha), Segredo (227,80 ha), Três Morros (181,04 ha) e Roseira (130,47 ha). Destaca-se que as comunidades de Café e Celina são historicamente grandes produtoras de café. E aquelas que apresentam as menores áreas são: Vinagre (3,01 ha), Varjão da Cotia (33,01 ha) e Água Limpa (25,33 ha).

Essa característica de que a cafeicultura está presente praticamente em todas as comunidades da bacia está de acordo Bravo (1994), que relata que a cafeicultura está presente desde o início da colonização do município (BRAVO, 1994), e com Negri (2015), que verificou que as lavouras de café do município de Alegre encontram-se em todos os quadrantes geográficos,

especialmente no Sudoeste.

Tabela 2 – Áreas das lavouras de café por comunidade na bacia do rio Alegre-ES

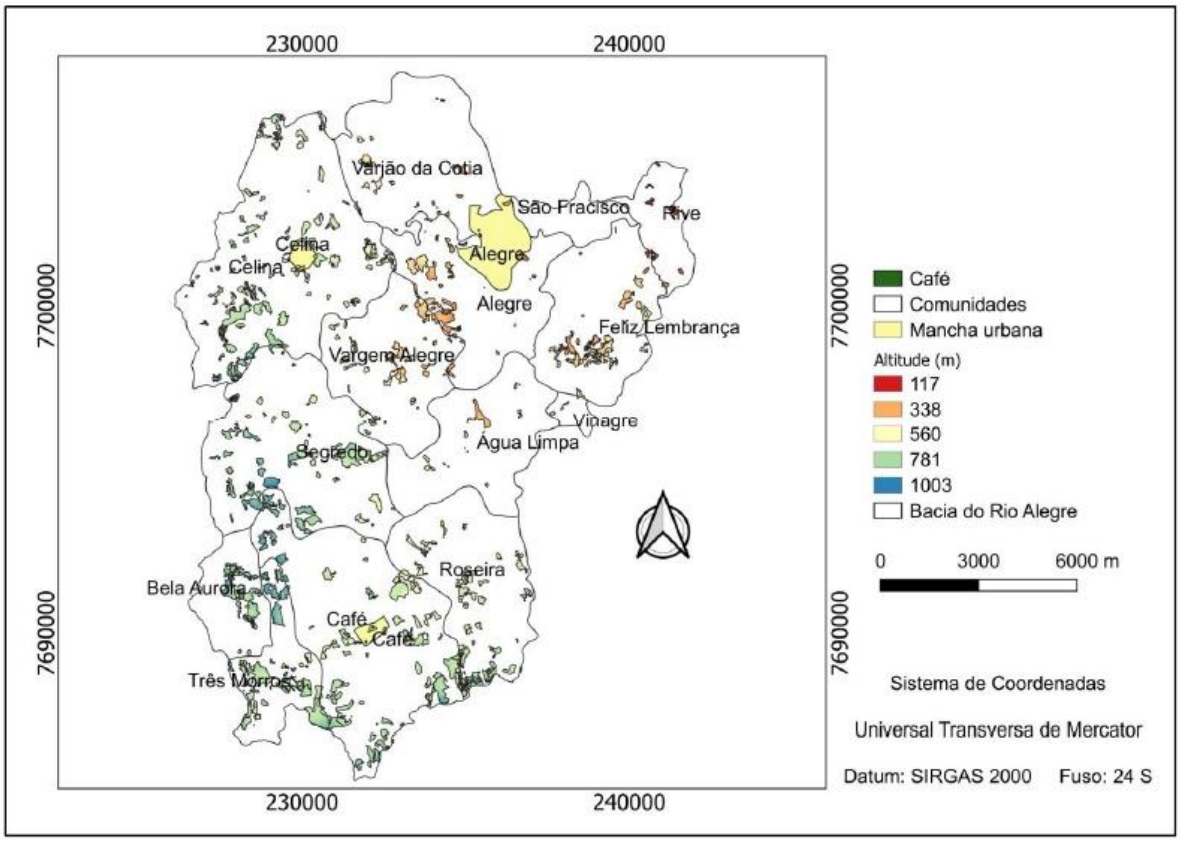
Comunidade	Área da comunidade (m²)	Área de café por comunidade		
		m²	ha	%
Água Limpa	14.668.244,61	253.306,57	25,33	1,73
Alegre	14.438.328,61	916.193,97	91,62	6,35
Alegre (urbana)	3.651.604,61	521.95,74	5,22	1,43
Bela Aurora	6.748.461,61	738.673,69	73,87	10,95
Café	27.097.866,61	290.9717,11	290,97	10,74
Café (urbana)	560.596,61	433.74,79	4,34	7,74
Celina	31.194.659,61	27.493.31,65	274,93	11,43
Celina (urbana)	634.335,61	724.79,66	7,25	8,81
Feliz Lembrança	15.456.798,61	999.590,38	99,96	6,47
Rive	5.058.084,61	151.529,80	15,15	3,00
Roseira	16.490.096,61	13.046.65,40	130,47	7,91
São Francisco	3.593.906,61	0,00	0,00	0,00
Segredo	24.121.552,61	22.779.67,55	227,80	9,44
Três Morros	8.018.845,61	18.103.69,42	181,04	22,58
Vargem Alegre	14.612.276,61	885.770,64	88,58	6,06
Varjão da Cotia	17.559.202,61	330.122,50	33,01	1,88
Vinagre	13.058.70,61	301.42,16	3,01	2,31
Total	**205.210.732,36**	**15.525.431,07**	**1.552,54**	**100**

Fonte: os autores.

A caracterização topográfica das lavouras de café na bacia em relação à altitude, à declividade, às orientações das vertentes e aos tipos (classes) é apresentada a seguir.

A Figura 5 proporciona a verificação da distribuição espacial das altitudes onde se encontram as lavouras de café na bacia do rio Alegre, e na Tabela 3, os valores por classes altimétricas.

Figura 5 – Distribuição espacial das altitudes onde se encontram lavouras de Café na bacia do rio Alegre



Fonte: os autores.

Tabela 3–Classes de altitude das lavouras de café na bacia do rio Alegre - ES

Altitudes(m)	**Área (m²)**	**Área (ha)**	**Área (%)**
117 – 338	898.160,80	89,81	5,80
339 – 560	2.799.657,00	279,96	18,02
561 – 781	8.383.167,27	838,32	54,00
782 – 1003	3.444.446,00	344,44	22,18
Total	**15.525.431,07**	**1.542,53**	**100**

Fonte: os autores.

Verifica-se que as altitudes das lavouras da bacia do rio Alegre variam de 117 a 1003 m. De acordo com os dados gerados, o cultivo do café está mais da metade em altitudes elevadas,

54%, transparecendo a ideia, de acordo com a literatura, que nessas áreas se cultiva arábica. Como se sabe, o café arábica tem sua origem em florestas tropicais da Etiópia – África em altitudes de 1.600 a 2.800 m (MATIELLO *et al.*, 2010). Sendo assim, com clima mais adequado a cultura se desenvolve melhor, trazendo benefícios quanto à produção e qualidade sensorial.

É possível observar que o cultivo do café está menos concentrado nas áreas de 117 a 338 m de altitude, totalizando 5,80%. É comum o cultivo de café conilon nessas áreas de altitudes mais baixas, devido ao melhoramento genético realizado e a sua origem, áreas baixas da bacia do rio Congo – África. O cultivo do conilon varia de 100 a 800 m (FERRÃO *et al.*, 2017). Porém, não é correto afirmar que em altitudes elevadas não tenha o cultivo do café conilon, pois com os programas de melhoramento genético que vem sendo feito o conilon vem se adaptando a altitudes elevadas.

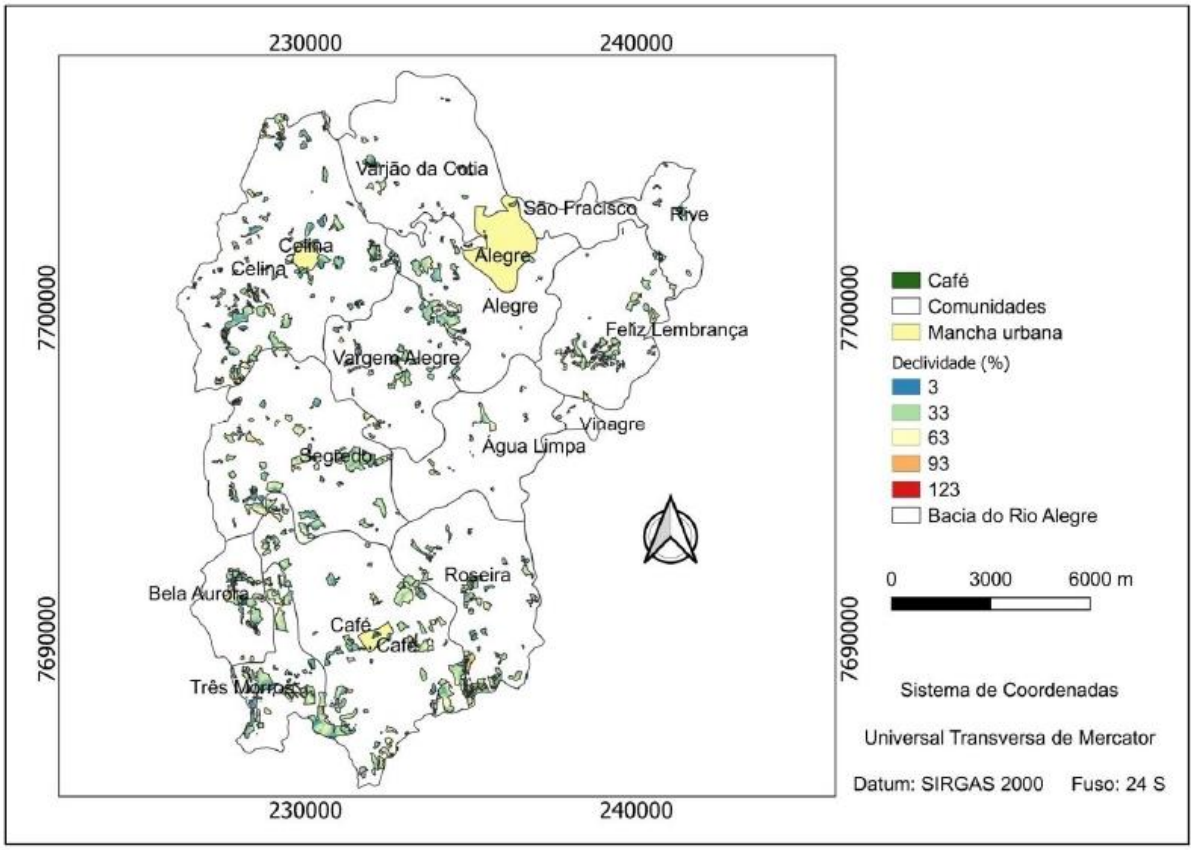
Ressalta-se que este trabalho aborda a situação da cafeicultura como um todo e não de espécies isoladas. Para maior detalhamento, teria que ser feito outro trabalho, com metodologia diferente.

As declividades onde se encontram as lavouras de café na bacia do rio Alegre são apresentadas na Figura 6 e Tabela 4. Nota-se que as declividades do terreno variam de 3 a 133%. As declividades que estão predominando na área são de 33 a 63%, valores considerados elevados para a adoção da mecanização agrícola, representando que mais da metade das lavouras de café se encontram dentro dessas declividades (Tabela 4). O manejo do café nessas áreas deve ser feito com a adoção de práticas conservacionista para reduzir o processo erosivo, intensificado pela elevada erosividade da chuva (CABANEZ; FERRARI; CABANEZ, 2012).

De acordo com Trabaquini *et al.* (2010), a mecanização agrícola é favorecida quando o terreno apresenta valores de, no máximo, 20% de declividade. Os autores ainda sugerem as seguintes classes apropriadas à mecanização: 0 – 5 % extremamente apta; 5,1 – 10 % apta; 10,1 -15 % apta; e 15,1 – 20 % moderadamente apta. Nota-se, desta forma, que parte da bacia do rio Alegre não é apta a mecanização.

Pode-se observar que nas declividades de 34-63% e 3-33 % encontram-se maior área cultivada com café, totalizando 94,94%. Nota-se também, que em declividades maiores, 64-93 e 94-123%, o cultivo de café é bem menor, somando 5,06% da área ocupada por café.

Figura 6- Declividades onde se encontram lavouras de café na bacia do rio Alegre- ES



Fonte: os autores.

Tabela 4 – Distribuição das declividades das lavouras de café na bacia do rio Alegre - ES.

Declividade (%)	Área (m²)	Área (ha)	Área (%)
3 – 33	6.685.711,78	668,57	43,06
34 – 63	8.054.809,74	805,48	51,88
64 – 93	756.948,40	75,69	4,88
94 – 123	27.961,15	2,80	0,18
Total	**15.525.431,07**	**1552,54**	**100**

Fonte: os autores.

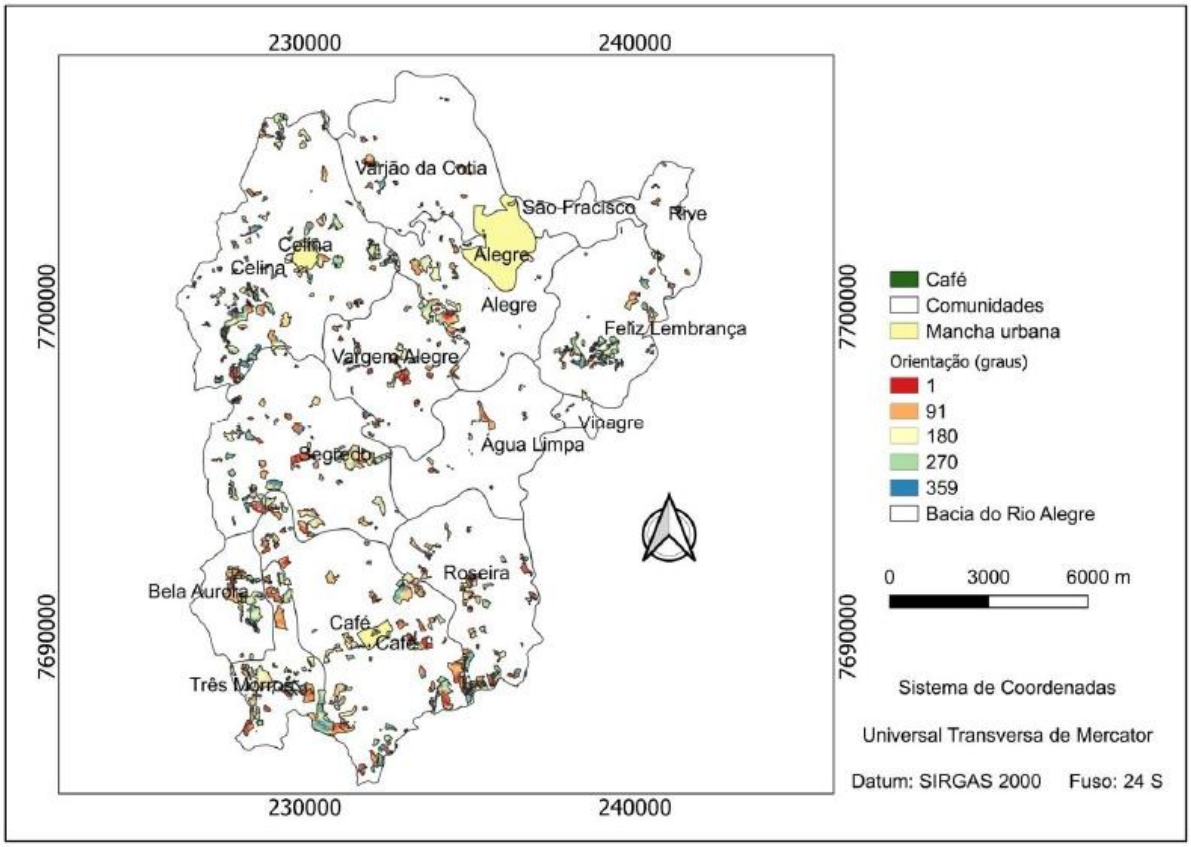
Esses resultados confirmam uma situação topográfica da região que é de ser montanhosa, onde o relevo é acidentado, reforçando o entendimento de maior custo de produção ficando mais difícil de plantar, trabalhar com mecanização nas áreas de maior declive e manejar a lavoura

Eis um fator determinante para a continuidade da prática da cafeicultura na bacia, a declividade

do terreno nessas lavouras de café. É necessário o desenvolvimento e, ou adoção de tecnologias capazes de realizar, de forma mais fácil e prática, as tarefas de plantio, poda, pulverização e colheita, como por exemplo, o desenvolvimento de equipamentos com altura compatível as lavouras, o uso de micro terraceamento, o uso de consórcio ou de sistema agroflorestal, entre outras. Tais práticas poderiam reduzir o gasto de mão de obra, o custo de produção e aumentar a infiltração da água do solo, diminuindo a lixiviação e o assoreamento nos rios.

As orientações das vertentes onde se localizam as lavouras de café são mostradas na Figura 7 e na Tabela 5. Verifica-se que a bacia possui enorme diversidade de faces de terreno que variam de 1 a 359 graus, o que confere a bacia diferentes microclimas e microambientes.

Figura 7 – Orientação das vertentes onde se encontram lavouras de café na bacia do rio Alegre-ES



Fonte: os autores.

A orientação pode proporcionar um melhor clima para o café, já que de acordo com a face em que a lavoura é exposta tem-se clima mais ameno, propício para café arábica ou mais aquecido, onde o conilon se desenvolve melhor (MATIELLO *et al.*, 2010). Situações contrárias podem

ocorrer em maiores altitudes, onde se busca face mais aquecida para ambas as espécies.

Alguns trabalhos confirmam que a topografia é determinante na intensidade e na qualidade de radiação interceptada. Turco; Rizzatti (2006) e Ferreira *et al.*(2012) estudaram um modelo matemático para estimar a radiação solar diária sobre superfícies com diferentes exposições e declividades.

Tovar-Pescador *et al.* (2006), estudaram a variabilidade espacial da radiação solar em áreas de diferentes inclinações e exposições, e verificaram que as variações do relevo afetam significativamente na distribuição da radiação solar junto à superfície terrestre.

Tabela 5 – Distribuição da orientação do terreno das lavouras de café na bacia do rio Alegre – ES

Orientação (Graus)	Área (m²)	Área (ha)	Área (%)
1 – 52	402.175,12	40,22	2,59
53 – 103	1.493.333,02	149,33	9,62
104 – 154	1.902.683,01	190,27	12,26
155 – 206	2.193.448,30	219,34	14,13
207 – 257	2.997.002,19	299,70	19,30
258 – 308	3.664.091,07	366,41	23,60
309 – 359	2.872.698,36	287,27	18,50
Total	**15.525.431,07**	**1.552,54**	**100**

Fonte: os autores.

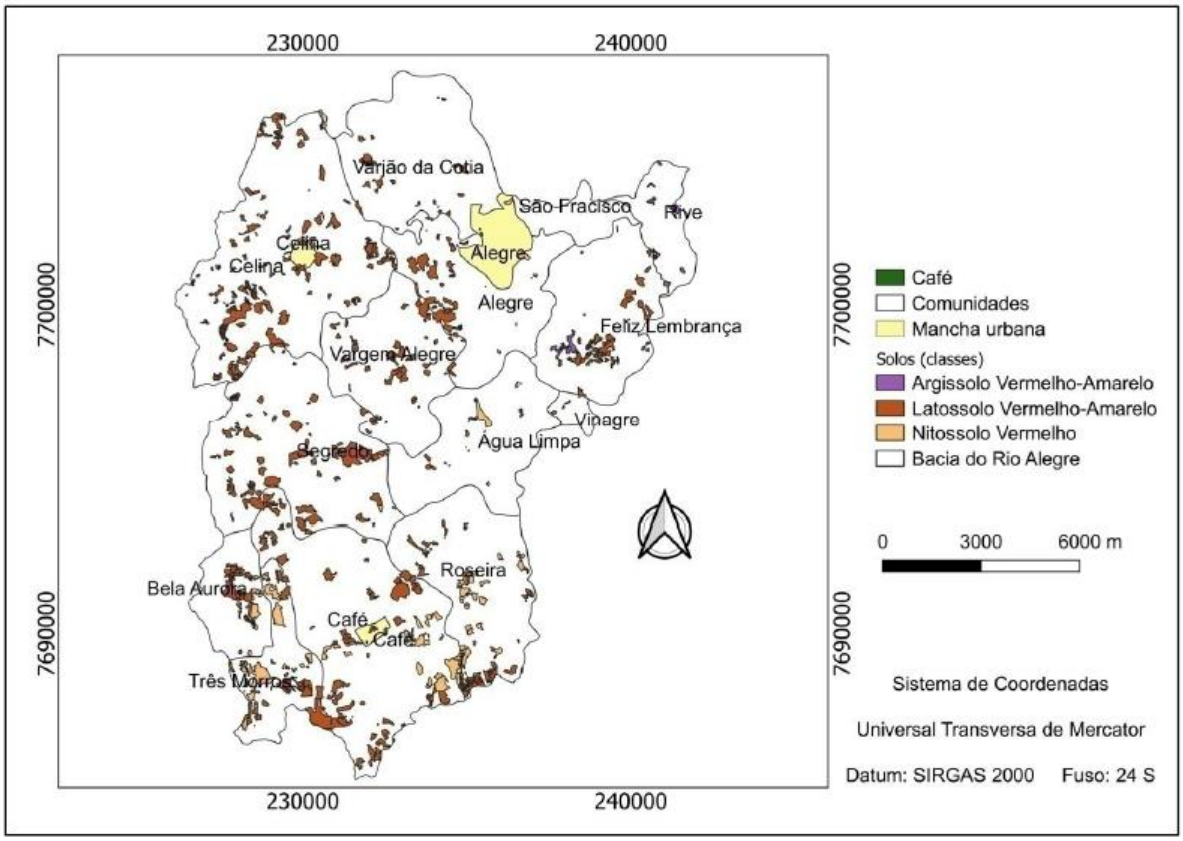
A maioria das lavouras estão implantadas entre 207º a 359º voltadas para Oeste e Noroeste, respectivamente. Os restantes das lavouras apresentam faces voltadas para os demais os pontos cardeais e colaterais. Fatores ambientais como altitude e face de exposição das lavouras ao sol, possuem influência direta sobre a qualidade sensorial dos cafés (SILVEIRA, 2015).

Em relação ao tipo de solo onde se encontram as lavouras de café na bacia do rio Alegre (Figura 8 e Tabela 6), nota-se que a predominância do cultivo do café está na classe de Latossolo Vermelho-Amarelo, com 91,67% da área. A menor quantidade das lavouras se encontra em Argissolo Vermelho-Amarelo com 2,91%, seguido de Nitossolo Vermelho, 5,42%.

Os solos definidos como Latossolo são profundos e propícios ao cultivo do café, apresentando coloração parcialmente homogênea de matrizes avermelhadas e/ou amareladas, com baixa

uniformidade de argila ao longo de seu perfil (EMBRAPA, 1988).

Figura 8 – Solos onde se encontram lavouras de café na bacia do rio Alegre-ES



Fonte: os autores.

Tabela 6 – Distribuição dos solos das lavouras de café na Bacia do rio Alegre - ES.

Solo (classes)	Área (m²)	Área (ha)	Área (%)
Argissolo Vermelho-Amarelo	451.975,15	45,19	2,91
Latossolo Vermelho-Amarelo	14.233.384,00	1.423,33	91,67
Nitossolo Vermelho	840.071,92	84,00	5,42
Total	**15.525.431,07**	**1.552,52**	**100**

Fonte: os autores.

Os latossolos são os solos mais predominantes no Brasil (KER, 1997) e os solos da bacia retratam a realidade brasileira. Porém, no geral, são solos pobres, que demandam correções para otimização na produtividade de café, o que pode ser realizado por diversas práticas.

4 CONCLUSÃO

Levando-se em consideração as condições deste trabalho pode-se concluir que:

• A bacia do rio Alegre ocupa uma área de 20.251,00 ha.

• A pastagem é a classe dominante, ocupando 78,15% da área.

• A cafeicultura ocupa uma área de 1.552,54 ha, o que representa 7,57% da área da bacia, e está presente em todas as comunidades, exceto na comunidade de São Francisco.

• Em ordem decrescente, as comunidades que mais cultivam café são: Café (295,31 ha), Celina (282,18 ha), Segredo (227,80 ha), Três Morros (181,04 ha) e Roseira (130,47 ha).

•A cafeicultura da bacia do rio Alegre está concentrada em locais de altitudes mais elevadas (561 a 1003 m), correspondendo a 76,18% da área.

•As lavouras de café encontram-se cultivadas em áreas com declividade variando de 3 –123%.

•A cafeicultura na bacia encontra-se majoritariamente cultivada sobre Latossolo Vermelho-Amarelo (91,67%).

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal do Espírito Santo, Campus de Alegre e Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo.

REFERÊNCIAS

BERTONI, J. NETO, F. L. **Conservação do solo.** 10ª ed. São Paulo**:** Ícone, 2017. 392 p.

BRASIL. **Lei nº. 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm>. Acesso em: 3 nov. 2022.

_____. **Lei nº 12.651, de 25 de maior de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm>.Acesso em: 21 out. 2019.

BRAVO, C. M. R. **Nossas raízes:** Colônia Espanhola do Alegre- ES**,** 1994. 75 p.

CABANEZ, P. A.; FERRARI, J. F.; CABANEZ, P. A. Análise espaço-temporal da precipitação pluviométrica e de índices de erosividade no município de Alegre, ES. **Revista Verde** (Mossoró–RN), v. 7, n. 4, p 135-146, 2012.

CAMPANHA, G. F. *et al*. Mapeamento do parque cafeeiro nos municípios do entorno do Parque Nacional do Caparaó utilizando imagens Landsat**. Revista Vértices,** v. 20, n. 1, p. 6–17, 2018.

CONAB. **Safra de café em 2018 é recorde e supera 61 milhões de sacas.** Disponível em: <www.conab.gov.br/ultimas-noticias/2626-producao-do-cafe-em-2018-e-recorde-e-supera-61-mi lhoes -de-sacas>. Acesso: 22 out. 2019.

CNT. **Comunicação**: Somente 12,4% da malha rodoviária brasileira é pavimentada. 2018. Disponível em: <https://www.cnt.org.br/agencia-cnt/somente-12-da-malha-rodoviaria-brasileira-pavimentada>. Acesso em: 10 nov. 2019.

EMBRAPA. **Critérios para distinção de classes de solos e de fases de unidade de mapeamento, normas em uso pelo SNLCS.** Rio de Janeiro, EMBRAPA-SNLCS, 1988. 67p.

FERRARI, J. L. *et al*. Análise de conflito de uso e cobertura da terra em áreas de preservação permanente do IFES–Campus de Alegre, Município de Alegre, Espírito Santo. **Floresta e Ambiente**, v. 22, p. 307-321, 2015.

FERRÃO, R. G. *et al.* **Café Conilon.** Editora: INCAPER. 2017. 784p.

FERREIRA, W. P. et al. **As características térmicas das faces noruega e soalheira como fatores determinantes do clima para a cafeicultura de montanha**. Embrapa Café Brasília, DF 2012. 34 p.

GEOBASES. **Ortofotomosaico IEMA ES 2012/2015.** Disponível em. <http://i3geo. iema.es.gov.br/cgibin/mapserv?map=/home/i3geo/www/temas/ortofotomosaico20122014.Map>. Acesso em: 15 out. 2022.

IBGE. **Cidades e Estados**: Alegre. 2019. Disponível em : < https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/es/alegre.html>. Acesso em: 17 set. 2022.

IJSN. **Mapas:** Arquivos shapefiles**.** 2018. Disponível em: <http://www.ijsn.es.gov.br/ mapas/>. Acesso em: 22 set. 2019.

KER, J. C. Latossolos do Brasil: Uma revisão. **GEONOMOS**, v. 5, n. 1, p. 17-40, 1997.

LÓPEZ, G.; BOSCH, J. L. On the use of the digital elevation model to estimate the solar radiation in areas of complex topography**. Meteorological Applications,** v. 13, p. 279-287, 2006.

MATIELLO, J. B. *et al.* **Cultura de Café no Brasil** - Manual de Recomendações. Editora: Procafé. 2010. 52 p..

MENDONÇA, L. M. V. L.; PEREIRA, R. G. F. A.; MENDES, A. N. G. Parâmetros bromatológicos de grãos crus e torrados de cultivares de café (*Coffea arabica* L.). **Food Science and Technology,** v. 25, p. 239-243, 2005.

NEGRI, V. O. **Caracterização dos cafezais no município de Alegre-ES, em relação ao tipo de solo, a altimetria e a declividade do terreno**. 2015. 29 f. TCC (Graduação em Tecnologia em Cafeicultura) - Instituto Federal do Espírito Santo, Alegre, 2015 Disponível em: https://biblioteca2.ifes.edu.br/vinculos/00000E/00000E66.pdf. Acesso em: 19 set. 2019.

PELUZIO, T. M. de O. **Imagens Aerofotogramétricas e Orbitais na Determinação do Uso e de Ocupação do Solo e Áreas de Preservação Permanente (APPs)**. 2010. 82 p. (Dissertação). Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo. Jerônimo Monteiro, 2010.

PORTO, M. F. A.; PORTO, R. L. L. Gestão de bacias hidrográficas**. Estudos Avançados**, São Paulo, v. 22, n. 63, p. 43-60, 2008 .

PREFEITURA MUNICPAL DE ALEGRE – **Características geográficas.** 2019. Disponível em: <http://alegre.es.gov.br/site/index.php/a- cidade/historia/caracteristicas-geograficas> . Acesso em: 20 jul. 2019.

QGIS Development Team, 2019. **QGIS Geographic Information System**. Open Source Geospatial Foundation Project. Disponível em: <http://www.qgis.org/>. Acesso em: 12 nov. 2019.

ROSA, R. Análise espacial em geografia**. Revista da ANPEGE**, Dourados-MS, v. 7, n. 1, número especial, p. 275-289, out. 2011.

ROSA, R. **Introdução ao sensoriamento remoto**. Uberlândia: UFU, 2007. 248 p.

SANTOS, A. R. dos. **Uso e cobertura do solo na bacia hidrográfica do rio Alegre, ES**. Mapa, 2005.

SEBRAE. **Diagnóstico Território Caparaó.** Editora: SEBRAE, 2ª Edição, p.66, 2017.

SILVEIRA, A. de S. **Atributos sensoriais dos cafés cultivados em diferentes altitudes e faces de exposição na região das matas de minas**. 2015. 72f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2015. Disponível em: <http://repositorio.ufes.br/bitstream/10/4962/1/ tese_4829_.pdf> Acesso em: 25 out. 2022.

SOUZA LIMA, J. S. *et al.* Variabilidade temporal da precipitação mensal em Alegre – ES. **Revista Ciência Agronômica**, v. 39, n. 2, p. 327-332, 2008.

STURIÃO, A. P. **Café no território do Caparaó capixaba : área e evolução temporal**. 2018. 37 f. TCC (Graduação em Tecnologia em Cafeicultura) - Instituto Federal do Espírito Santo, Alegre, 2018. Disponível em: <http://biblioteca.ifes.edu.br:8080/pergamumweb/vínculos /000014/000014c3.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2019.

TOPODATA. **Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil**. 2011. Disponível em: < http://www.dsr.inpe.br/topodata/>. Acesso em: 15 set. 2018.

TOVAR-PESCADOR, J. *et al.* C. P. **Uso da geotecnologia para caracterizar os cafezais no município de Londrina-PR, em relação á altimetria, declividade e tipo de solo,** 2010. Disponível em: <http://www.sbicafe.ufv.br/bitstream/handle/123456789/8330/Dissertacao _Alice%20de% 20 Souza %20Silveira.pdf?sequence=1&isAllowed=y >. Acesso em: 30 out. 2022.

TURCO, J. E. P.; RIZZATTI, G. S. Avaliação de modelo matemático para estimar a radiação solar incidente sobre superfícies com diferentes exposições e declividades. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 257-267, 2006.

VALERIANO, M. M. **Topodata:** Guia para utilização de dados geomorfológicos locais. São José dos Campos, SP: INPE: Coordenação de Ensino, Documentação e Programas Especiais (INPE-15318-RPE/818). 72p. 2008.

VENTURIM, G. H. **Diagnóstico Físico Conservacionista Da Bacia Hidrográfica Do Ribeirão Jerusalém, Alegre, ES.** 2011. 104f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, ES, 2011. Disponível em: <http://repositorio.ufes.br/bitstream/10/4962 /1/tese_4829_.pdf> Acesso em: 25 out. 20

Capítulo 2

MAPEAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DA CAFEICULTURA NA COMUNIDADE QUILOMBOLA DE MONTE ALEGRE, CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM/ES

Diego Souza Tosta

Jéferson Luiz Ferrari

Wallace Luís de Lima

Arnaldo Henrique de Oliveira Carvalho

Telma Machado de Oliveira Peluzio

1. INTRODUÇÃO

Os grupos étnicos conhecidos como comunidades remanescentes de quilombos, "quilombolas", são comunidades negras rurais constituídas pelos descendentes dos negros escravizados que, no processo de resistência à escravidão, originaram grupos sociais que ocupam um território comum e compartilham características culturais até os dias de hoje, lutando pelo direito de propriedade de suas terras consagradas pela Constituição Federal (BRASIL, 1988)

Estima-se que existam mais de duas mil comunidades quilombolas espalhadas pelo território brasileiro. Dessas, cerca de dez estão localizadas no estado do Espírito Santo (INCRA, 2022), sendo a Comunidade de Monte Alegre, uma delas.

A formação de Monte Alegre como Comunidade Remanescente de Quilombo coincide com os primeiros dias que sucederam a abolição da escravidão no Brasil, ocorrida em 13 de maio de 1888. Ao ouvirem dos seus senhores as poucas palavras da Lei Áurea que os declarava libertos muitos negros deixaram as fazendas e seguiram para a região denominada Monte Alegre (VENTURA, 2016).

Monte Alegre é uma comunidade quilombola localizada na zona rural do município de Cachoeiro de Itapemirim – ES. Suas raízes culturais foram formadas por negros supostamente originários de Angola e escravizados nas Fazendas de Boa Esperança, Barra do Mutum e Monte

Alegre entre outras, durante a segunda metade do século XIX que apresentavam como atividade principal a cafeicultura (VENTURA, 2016), atividade esta, que se expandiu até os dias atuais, contribuindo para a geração de renda. Destaca-se que a principal renda dos quilombolas de Monte Alegre ainda é extraída de serviços prestados a produtores rurais (não quilombolas) ligados a agricultura (cultivo de café) e a pecuária de gado leiteiro e de corte.

O Brasil é considerado o maior produtor de café do mundo, de acordo com os dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2022). O país produz cerca de1/3 do café consumido em todo o planeta e exporta para mais de 60 países (CONAB, 2022; SANTOS, 2016). Além de representar grande importância no cenário econômico brasileiro, a cadeia produtiva do café é responsável pela geração demais de 8 milhões de empregos no país, proporcionando renda e acesso à saúde e a educação.

O estado do Espírito Santo é o 2º maior produtor brasileiro de café, com expressiva produção de arábica e conilon. É responsável por 22% da produção brasileira. Atualmente, existem 435 mil hectares em produção no Estado. A atividade cafeeira é responsável por 35% do Produto Interno Bruto (PIB) Agrícola capixaba (CONAB, 2022). A cafeicultura é a principal atividade agrícola do Espírito Santo, desenvolvida em todos os municípios capixabas exceto Vitória. Gera em torno de 400 mil empregos diretos e indiretos e está presente em 60 mil das 90 mil propriedades agrícolas do Estado. Ao todo, 73% dos produtores capixabas são de base familiar, com o tamanho médio das propriedades em 8 hectares.Atualmente existem cerca de 131 mil famílias produtoras capixabas (INCAPER,2015).

Objetivou-se nesse trabalho mapear e caracterizar a cafeicultura da comunidade quilombola de Monte Alegre.

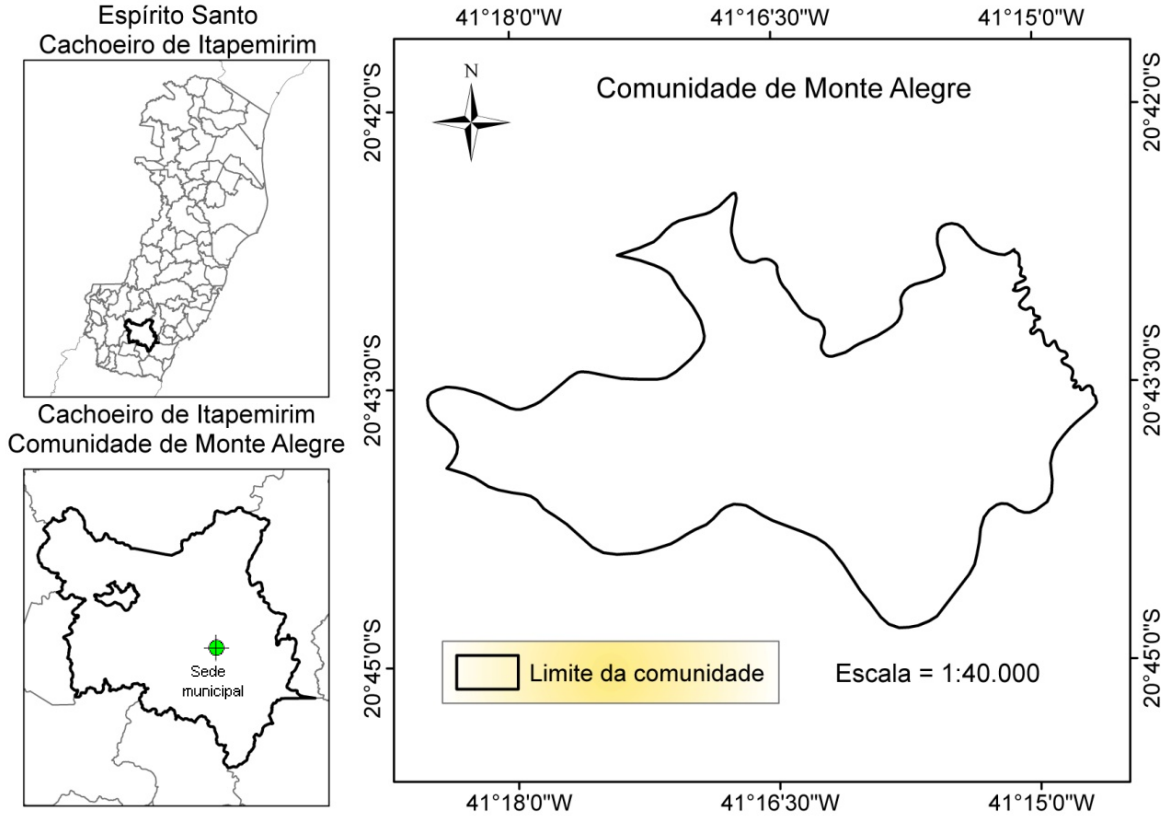
2. METODOLOGIA

2.1 ÁREA DE ESTUDO

A Comunidade de Monte Alegre possui 1.337,69 ha e fica localizada na zona rural do município de Cachoeiro de Itapemirim, região sul do Estado do Espírito Santo (Figura 1). A comunidade fica a 37 km do centro da cidade de Cachoeiro de Itapemirim, pela rodovia ES 482, no trecho que liga Cachoeiro a Alegre (IJSN, 2017).

O clima da região é do tipo Aw, pela classificação climática de Köppen (ALVAREZ et al., 2013). O relevo varia de fortemente ondulado a montanhoso. Os solos estão classificados como latossolo vermelho amarelo distrófico e a vegetação é composta por Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa (IBGE, 2004), e por áreas agrícolas e de pastagem.

Figura 1. Localização da Comunidade de Monte Alegre em relação ao município de Cachoeiro de Itapemirim e ao Estado do Espírito Santo



Fonte: os autores.

2.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Inicialmente, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre a comunidade Quilombola de Monte Alegre, e sobre a importância da cafeicultura para a região em que está inserida a referida comunidade.

Em seguida, foi realizada uma visita a campo em todas as propriedades rurais, na comunidade de Monte Alegre, no período de 18 a 20 de outubro de 2017, visando levantar os seguintes

dados: Quantidade de estabelecimentos rurais por tamanho das propriedades; Relação entre o número de famílias e o tamanho dos estabelecimentos rurais; Distribuição absoluta e relativa dos estabelecimentos que praticam a cafeicultura; Distribuição absoluta e relativa das áreas cultivadas com a cafeicultura; e Características agronômicas das variedades de café cultivadas nae distribuição absoluta e relativa das formas de cultivo convencional e consorciado praticadas na cafeicultura da Comunidade.

Foi realizado também um registro fotográfico das lavouras durante as visitas a campo e foi feito o mapeamento das lavouras cafeeiras na Comunidade.

Para o mapeamento foi empregado o programa computacional ArcGIS ® versão 10.4 (ESRI, 2016) e as ortofotos da região, referente ao levantamento aerofotogramétrico do Estado do Espírito Santo, ano de 2007/2008, que apresentam resolução espacial de 1 m (GEOBASES, 2007/2008).

O mapeamento foi realizado por meio da técnica da fotointerpretação em tela, na escala de 1:2.000.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio da visita de campo, foi possível elaborar uma tabela que apresenta a quantidade de estabelecimentos rurais com seus respectivos tamanhos nacomunidade de Monte Alegre que praticam e não praticam cafeicultura. Na Tabela 1 são apresentados os números estabelecimentos, por modulo fiscal (16 ha) e suas proporções relativas.

Foi muito importante a quantificação do tamanho da propriedade, porque possibilitou o enquadramento dos agricultores, em pequeno (familiar), médio e ou grande.

Segundo a Lei Nº 11.326, de 24 de julho de 2006 (BRASIL 2006)**,** considera-se agricultura familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, atendendo, simultaneamente, aos seguintes requisitos: não detenha, a qualquer título, área maior que 4 módulos fiscais (64 ha) e utilize predominantemente mão de obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento.

Tabela 1. Números estabelecimentos, por modulo fiscal (16 ha) e suas proporções relativas na Comunidade Monte Alegre.

Classes de área dos estabelecimentos rurais (ha)	Nº de estabelecimentos (Unid)	Nº relativo de estabelecimentos(%)
0 – 16,0	55	83,3
16,1 – 32,0	3	4,6
32,1 – 64,0	5	7,6
64,1 – 80,0	1	1,5
80,1 – 96,0	0	0
96,1 – 112,0	0	0
112,1 – 128,0	0	0
128,1 – 144,0	0	0
144,1 – 160,0	1	1,5
160,1 – 176,0	1	1,5
Total	**66**	**100,0**

Fonte: os autores.

Segundo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA, 2017), o módulo fiscal de Cachoeiro de Itapemirim é de 16 ha. Podemos observar (Tabela 1) que 63 estabelecimentos rurais possuem de 0 a 64 ha,representando 95,5 % dos estabelecimentos rurais da comunidade de Monte Alegre, e se enquadram conforme a Lei n° 11.326/2006 que ficam caracterizados como agricultura familiar, no restante 3 estabelecimentos possuem suas áreas maiores que 64 ha o que apresenta um valor relativo a 4,5% dos 66 estabelecimentos levantados na comunidade.

De acordo com o Censo Agropecuário (IBGE 2006), cerca 84,4% dos estabelecimentos brasileiros são de origem de agricultura familiar e representa um total de 24,3 % da área ocupada pelos estabelecimentos agropecuários brasileiros, ou seja, há uma maior concentração de família distribuída nas menores propriedades.

O estudo confirma que a comunidade de Monte Alegre possui uma área totalde 13,37 Km², e perímetro de 23,77 Km (IJSN, 2017). Nesse sentido, nota-se que comunidade possui uma densidade de 9,49 famílias por km².

Com a política pública implementada no ano de 2002, houve maior permanência das famílias e de muitas pessoas na comunidade em detrimento, as que deixavam a comunidade para irem trabalhar na cidade.

Com o apoio do governo auxiliando na agricultura familiar, desenvolvimentos sociais e melhorias de vida, muitas famílias que já tinham mudado da comunidade optaram em voltar para Monte Alegre, pois, perceberam que teriam muitas oportunidades e uma melhor qualidade de vida. O retorno dessas famílias e a permanência delas na comunidade contrapõem ao fenômeno do êxodo rural, esse fato é bastante surpreendente, pois na maioria das zonas rurais as pessoas estão migrando para os centros urbanos.

Segundo Correa, Costa e Balbino (2007), a comunidade Quilombola de Monte Alegre no ano de 2007 era formada por 130 famílias totalizando 560 moradores, sendo 80% dos moradores descendentes diretos de escravos, os dados mostrados por eles são similares ao resultado desse estudo, em que foram contabilizadas 127 famílias.

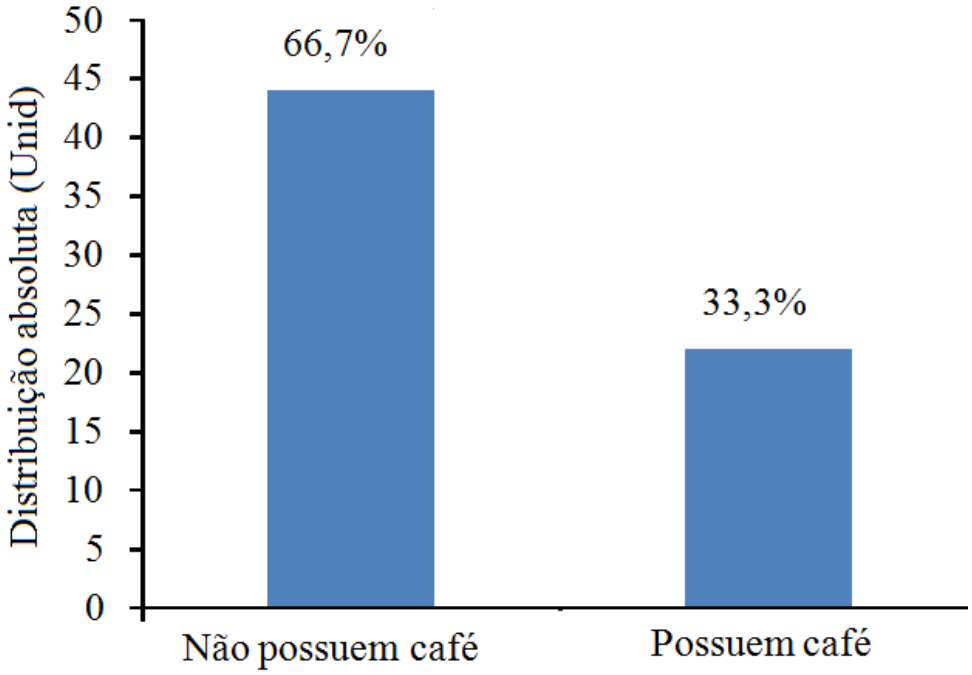
O município, de Cachoeiro de Itapemirim, tem na maioria das propriedades rurais ligadas a atividades agrícolas, em especial com a agricultura familiar. Como a topografia de algumas regiões são bastante onduladas (acidentada) as propriedades optam pelo cultivo do café, pois para as áreas mais baixas praticam outras culturas (IBGE, 2017).

Além do cultivo de café, também possível observar que muitas famílias que moram na comunidade, ainda praticam várias atividades culturais como: hábito alimentares, danças afrodescendentes, artesanatos, religiões, futebol, história oral, capoeira, caxambu, maculelê, atrativo turístico e agricultura. Essas atividades realizadas na comunidade ajudam a melhorar a renda e proporcionar uma melhor qualidade de vida. Ressalta-se que na comunidade tem uma Associação Comunitária de Remanescentes de Quilombo de Monte Alegre (ACREQMA), que a partir de fevereiro de 2006, vem desenvolvendo um programa de melhoria da qualidade de vida e promoção da equidade econômica, por meio da geração de empregos e renda (CORREA; COSTA; BALBINO, 2007).

A principal fonte de renda da comunidade vem da cafeicultura e emprego em empresas privadas. Com o turismo, agroindústria na comunidade, produção de hortaliças, criação de bovinos, fruticultura e apicultura corroboram para uma fonte de renda alternativa, onde ajuda diretamente e indiretamente para várias famílias, pois com essas atividades sendo realizadas acaba gerando empregoe maior circulação de dinheiro e contribui para seu desenvolvimento.

Dos resultados obtidos, foi observado que 44 propriedades (66,7%) da comunidade não possuem lavouras de café em seu território (Figura 2). Entretanto, 22 propriedades (33,3%) possuem e praticam a cafeicultura como atividade principal, possuem lavouras já formadas produzindo e lavouras com pouco tempo de implantação.

Figura 2. Distribuição absoluta e relativa dos estabelecimentos que praticam acafeicultura na Comunidade de Monte Alegre



Fonte: os autores.

Nas propriedades que não possuem café são empregados outros tipos de culturas tais como: milho, feijão, arroz, fruticultura, olericultura, e a criação extensiva de bovinos de corte e leite.

Conforme apresentado na Figura 2, 22 estabelecimentos da comunidade de Monte Alegre que praticam a cafeicultura, foram medidas as classes de área cultivada com café (em ha) de cada propriedade.

Das propriedades que têm vínculo com a cafeicultura, a tabela 2, evidencia que 17 estabelecimentos têm a área igual ou inferior a 4,84 ha, caracterizando77,3% do total das propriedades. Podemos inferir que duas propriedadespossuem até 9,64 ha com cultivo de café, destacando um percentual de 9,1% dos estabelecimentos.

Um dos estabelecimentos possui sua área de 19,36 ha com o valor relativo de 4,5 % dos estabelecimentos. Apenas uma propriedade possui área sua plantada com café entre 19,36 até 24,2 ha. Somente um estabelecimento possui seu território maior que 24,2 ha plantados em café, retratando 4,5% das 22 propriedades,

Relacionado os resultados da Tabela 2 com a legislação brasileira (BRASIL, 2006), foi observadoque todos os estabelecimentos que praticam a cafeicultura na comunidade, somente 17 são de origem de agricultura familiar, os outros 5 não são considerados pois empregam mão de obra contratada para a realização das tarefas diárias.

Tabela 2. Distribuição absoluta e relativa das áreas cultivadas com a cafeicultura na Comunidade de Monte Alegre

Classes de áreacultivada com acafeicultura (ha)	**Nº de estabelecimentos (Unid)**	**Nº relativo de estabelecimentos(%)**
0,0 – 4,84	17	77,3
4,85 – 9,68	2	9,1
9,69 – 14,52	0	0
14,53 – 19,36	1	4,5
19,37 – 24,2	1	4,5
>24,3	1	4,5
Total	**22**	**100**

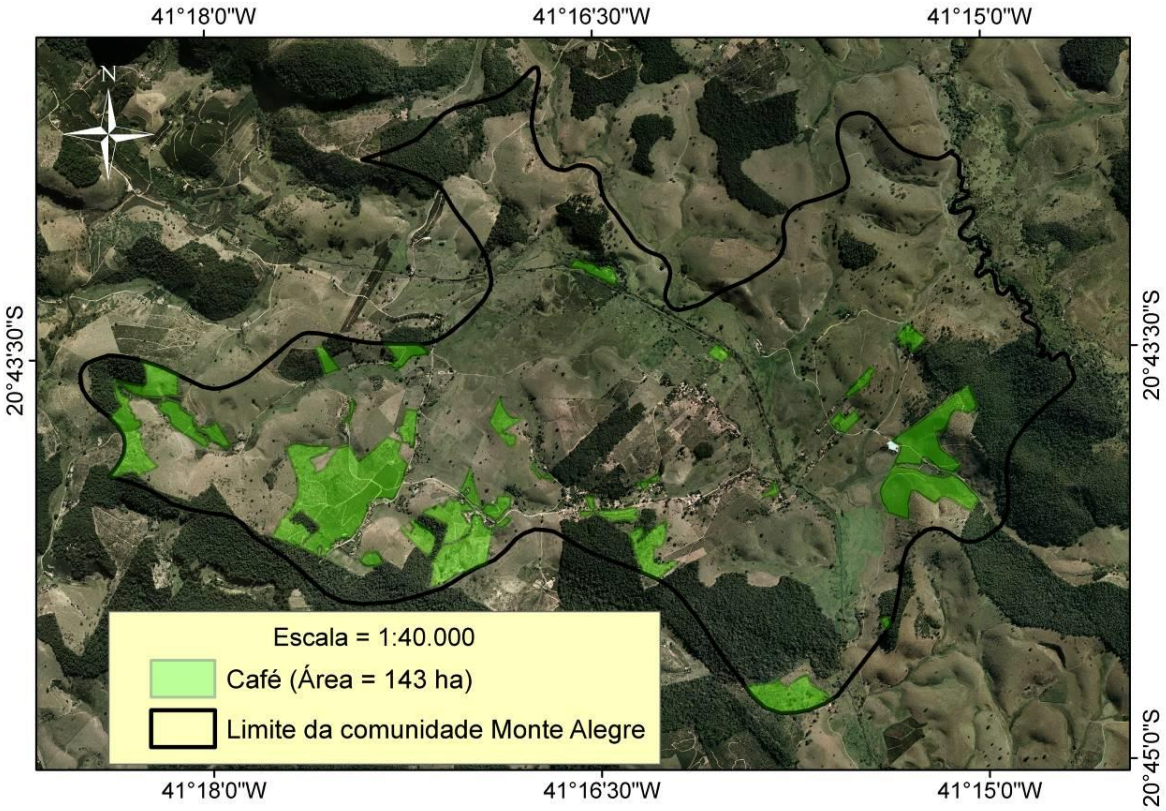
Fonte: os autores.

Por meio da fotointerpretação, foi possível elaborar um mapa que representa a quantidade em área dos estabelecimentos rurais na comunidade de Monte Alegre que praticam a cafeicultura, as imagens são referente ao ano de 2007 (Figura 3).

A comunidade de Monte Alegre possui 143 hectares de áreas plantadas com café, o que representa 10, 69% da área da comunidade. As áreas de cultivo com café estão distribuídas em todos os quadrantes geográficos da comunidade, porém as maiorias das lavouras estão localizadas na região sudoeste (Figura 3).

Segundo o IBGE (2015), o município de Cachoeiro de Itapemirim possui uma área total de 5.649 ha com lavoura cafeeira sendo compostas por 385 ha de café Arábica e 5.264 ha de café conilon. Com 143 hectares de café plantados na comunidade de Monte Alegre, esses valores são relativamente baixos quando comparados com o município, pois representa apenas 2,53% da área total cafeeira de Cachoeiro de Itapemirim.

Figura 3. Mapa das lavouras de café da Comunidade Monte Alegre



Fonte: os autores.

As lavouras cafeeiras de Monte Alegre possuem várias variedades cultivadas.A variedade mais cultivada entre os produtores é a tradicional, nomeada por eles mesmos, pois apresenta alto vigor, produtividade elevada, resistência a pragas e doenças e uma boa adaptação com o clima da região, essa variedadeé plantada na comunidade a bastante anos.

Outras variedades e clones também estão ganhando espaço nas lavouras cafeeiras da comunidade tais como: Vitória, A1, Romarim, LB1, Robusto Sul, 02, G35 e Robustão. Conforme (Tabela 3).

Tabela 3. Características agronômicas das variedades de café cultivadas na Comunidade de Monte Alegre

Variedades	N	Espaçamento (mxm)	Núm.plantas (Unid/propr.)	Produção (Sacas)	Produtividade (Sacas/ha)
A1/ Romarim/ Vitória/ LB1/ Robusto sul	1	2,7x1,5	100.000	2.400	59,26
G35/ 02	1	2,70x1,30/ 1,5x1,7	20.000	260	12,38
G35/02/ 5	1	2,5x1,5	9.500	100	28,09
Vitória	2	2,5x1,0/ 2,5x1,5/ 2,7x1,2/ 3,0x2,0	15.300 a30.000	100 A 250	15,17 A 60,24
Vitória/G35	1	2,5x1,3	12.000	70	17,95
Vitória/G35/LB1	1	3,0x1,3	15.350	205	34,22
Tradicional	14	2,5x1,0/ 2,0x2,0/ 2,5x1,5/ 2,5x3,0/ 2,8x1,5/ 3,0x4,0	200 a 9.000	3 a 50	2,65 a 21,05
Tradicional/ Robustão	1	2,5x1,5	4.500	35	20,71
Total	**22**	**-**	**-**	**-**	**-**
Média	**-**	**2,5x1,6**	**161.250,00**	**3.271,5**	**27,77**

Fonte: os autores.

As 22 propriedades com plantação de café produzem um total de 3.271,5 sacas, com média de produtividade de 27,77 sacas ha, porém esse valor é relativo, pois há propriedades com produção muito superior a média encontrada e também propriedades com pouca produtividade. Essa diferença de produtividade está relacionada ao tamanho das propriedades, manejo, espaçamentos e variedades utilizadas.

Uma solução para aumentar a produtividade das lavouras seria o interesse dos próprios produtores em buscar novas técnicas, materiais novos, capacitação e apoio de visitas técnicas. Essa realidade de busca por melhorias, não está muito longe, pois a poucos quilômetros da comunidade encontra-se um centro de pesquisa do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica Extensão Rural (INCAPER) onde os produtores têm livre acesso por informações e apoio.

A diversificação dos espaçamentos da lavoura é muito grande, há lavouras utilizando espaçamentos antigos desde a época em que o café foi implantado na comunidade, com o espaçamento de 3,0 x 4,0 m, porém muitos produtores já atentaram a nova realidade das pesquisas desenvolvidas com a cafeicultura nas regiões vizinhas, empregando espaçamentos mais adensados. O espaçamento mais utilizado pelos produtores na hora do plantio das lavouras foi o espaçamento de 2,5 x 1,5 m.

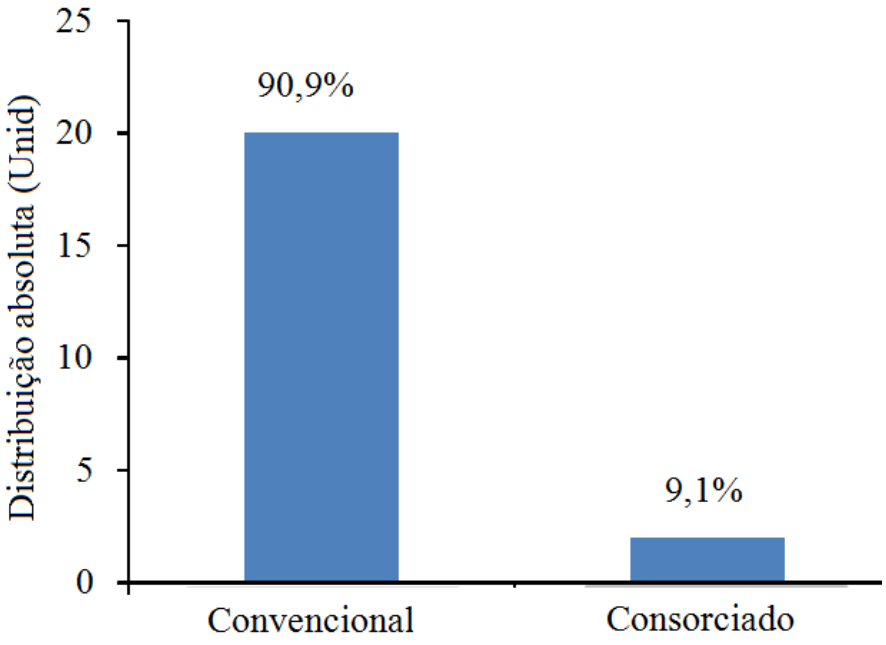
O número de plantas de café é relativo conforme o tamanho da propriedade, somando todas as plantas das 22 propriedades chegou-se aproximadamente 161.250 mil plantas de café na comunidade.

Dois produtores estão buscando fontes alternativas para a manutenção de um microclima favorável ao crescimento e produção contínua do cafeeiro. Pode serainda considerado fator interessante para a sua produção no consórcio com seringueira, uma vez que nessas condições a descontinuidade da produção, característica típica de cafeeiros a pleno sol, pode ser reduzida ou até mesmo eliminada. Além disso, as plantas apresentam crescimento mais vigoroso e ficam menos suscetíveis à ocorrência de intempéries, como veranitos(JARAMILLO-ROBLEDO; VALENCIA-ARIZTIZÁBAL, 1980; FOURNIER, 1988; RENA *et al*., 1998; Da MATTA, 2004).

Na comunidade de Monte Alegre o café é cultivado de duas formas, convencional e consorciado. O cultivo consorciado é empregado por duaspropriedades que representa 9,1 % das 22 propriedades produtoras de café (Figura 4). O consórcio em um dos estabelecimentos é realizado através da integração lavoura cafeeira e carneiro.

São também apresentados como aspectos benéficos dos plantios consorciadoscom seringueira, pois aumenta a produção de ramos com internódios mais longos, o que influência a qualidade e tamanho de frutos, o aumento no número de ramos plagiotrópicos, ajuda na diminuição da incidência de plantas daninhas, diminui o aparecimento da população de pragas e eleva a melhoria das características físico-químicas do solo (FOURNIER, 1988; SCHALLER *et al*., 2003).

Figura 4. Distribuição absoluta e relativa das formas de cultivo convencional e consorciado praticadas na cafeicultura da Comunidade de Monte Alegre



Fonte: os autores.

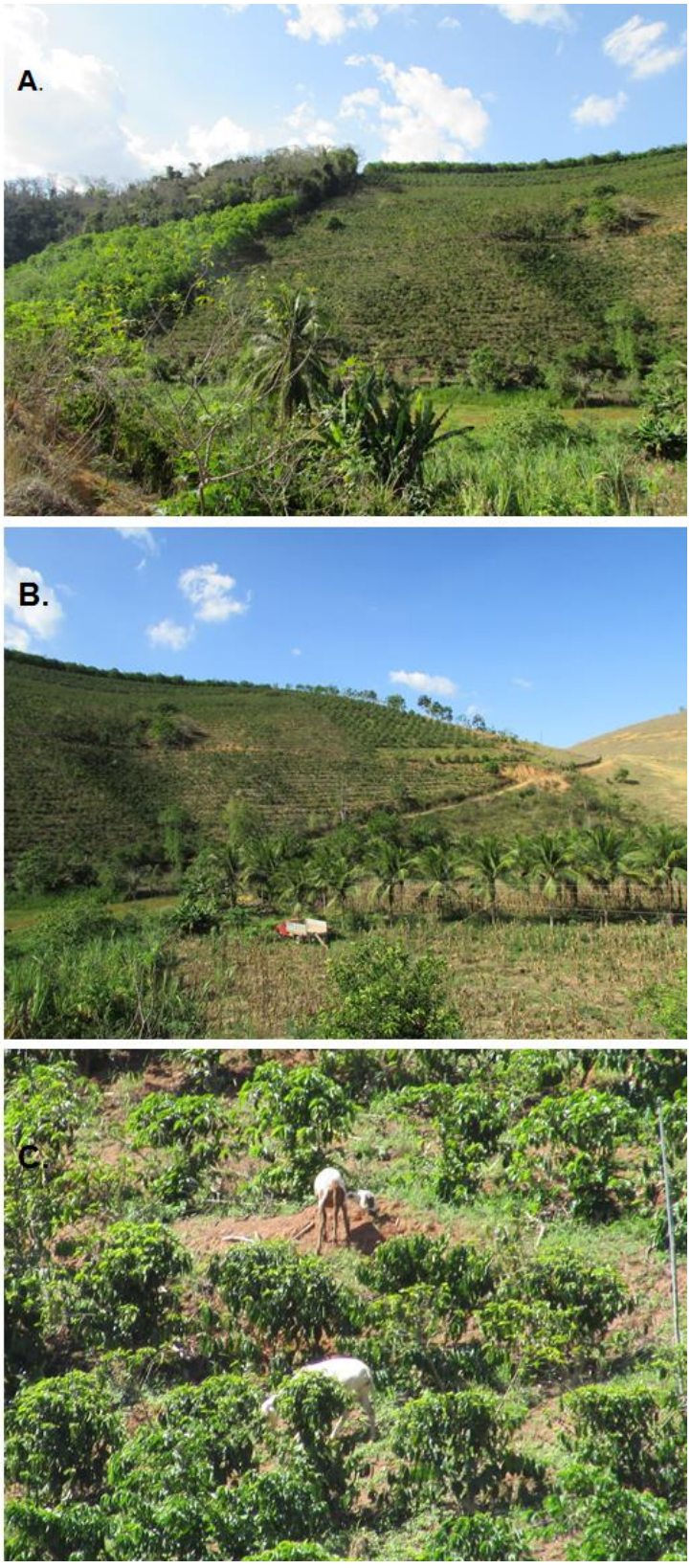
Segundo o produtor D. R. G. (informação verbal) o consórcio da lavoura cafeeira com a criação de carneiros trouxe vários benefícios para o seu sistema de produção. Houve a erradicação do emprego de herbicidas, não há necessidade do uso de capina, são muito poucos os talhões que necessitam deroçadas, os gastos com insumos para realizar a adubação da lavoura são poucos, pois, usam o próprio esterco gerados pelos carneiros para a adubação da lavoura. Conclui que com a comercialização do carneiro é uma forma de renda financeira alternativa.

Uma alternativa buscada por outra propriedade, para melhorar a renda econômica da família e ajudar na sustentabilidade, foi a integração de culturas anuais e perenes no meio da lavoura cafeeira, as culturas consorciadas são: feijão, milho crioulo, laranja, seringueira e hortaliças.

Os demais estabelecimentos (90,9%), não possuem nenhum tipo de cultura consorciada com a cafeicultura, e quando cultivam são em áreas separadas. Notou-se também o cultivo em pequena escala de hortaliças, frutas e derivados.

Na Figura 5 são apresentadas algumas fotografias das lavouras de café observadas, durante a visita a campo na comunidade de Monte Alegre, com manejos consorciados.

Figura 5. Fotos de algumas lavouras da comunidade de Monte Alegre consorciada com outras culturas: (A) com seringueira; (B) com coqueiro; (C) com carneiros



Fonte: os autores.

5. CONCLUSÃO

A Comunidade Quilombola de Monte Alegre pratica a agricultura familiar e possui densidade familiar elevada quando comparada a outras áreas rurais.

A cafeicultura ocupa uma área de 143 hectares, que equivale a 10, 63% da área da comunidade.

As lavouras estão instaladas em 22 dos 66 estabelecimentos existentes. A variedade mais utilizada é a tradicional. O espaçamento mais utilizado é de 2,5 x 1,5 m, com uma produtividade média de 27,77 sacas de café por hectare.

O cultivo é feito, predominantemente, a pleno sol (monocultivo) e os cultivosconsorciados são com carneiro, coqueiro e seringueira.

REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A. *et al*. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

BRASIL. **Constituição** (1988). Lex: Constituição da República Federativa do Brasil, de 1988. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 02 nov. 2022.

_____. **Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006**. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional de Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF,25 de jul. 2006. p. 1, col. 2.

CONAB. **Café**: Estimativa de produção e colheita, 2022. Disponível em: < https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cafe/boletim-da-safra-de-cafe/item/19001-3-levantamento-de-cafe-safra-2022 >. Acesso em: 10 nov. 2022.

CORREA, W.; COSTA, M. A. B.; BALBINO, W. Programa transdisciplinar para o desenvolvimento sustentável da comunidade quilombola de Monte Alegre. **Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo.** v. 1, n. 2, p. 4-53, dez. 2007.

DA MATTA, F. M. Ecophysiological constraints on the production of shaded andunshaded coffee: a review. **Field Crops Research**, v.86, p. 99 – 114. 2004.

ESRI. **ArcMap TM for Desk top**. Arc GIS®, versão 10.4 educacional. Espírito Santo, Alegre, 2015.

FOURNIER, L. A. El cultivo del cafeto (*Coffea arabica* L.) al sol o a la sombra:un enfoque agronomico y ecofisiologico. **Agronomia Costarricense**, v.12, n.1, p.131-146, 1988.

GEOBASES. IEMA - ORTOFOTOMOSAICO ES - 2007-2008. Disponível em: < https://geobases.es.gov.br/downloads >. Acesso em: 17 jul. 2017.

IBGE. **Censo Agropecuário: Agricultura Familiar - Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação Primeiros Resultados**. 2006.

_____. **Manuais técnicos em Geociências**: Manual Técnico de Uso da Terra. 2° ed. 2017.

_____. **Mapa de vegetação do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2004.

INCAPER. **Cafeicultura**. 2015.

IJSN. **Base de dados:** Bases geográficas**.** Disponível em <http://www.ijsn.es.gov.br>. Acesso em: 22 out. 2017.

INCRA. **Sistema Nacional de Cadastro Rural Índices Básicos**. 2013. Disponível em: <https://www.gov.br/incra/pt-br>. Acesso em: 17 out. 2017.

_____. **Acervo fundiário**: Áreas de quilombolas. 2022. Disponível em: < https://acervofundiario.incra.gov.br/acervo/acv.php>. Acesso em: 22 out. 2017.

JARAMILLO-ROBLEDO, A.; VALENCIA-ARISTIZABAL, G. Los elementos climáticos y el desarrollo de *Coffea arabica* L., en Chinchina, Colombia.**Cenicafé**, v.31, n.4, p.127-143, 1980.

RENA, A. B. *et al.* Plantios adensados: aspectos morfológicos, ecofisiológicos, fenológicos e agronômicos. **Informe Agropecuário**, v. 19, n. 193, p. 61-70, 1998.

SANTOS, D. *et al*. F. Fatores críticos de competitividade na cadeia produtiva do café no Brasil e o mercadode cápsulas de café. **Jovens Pesquisadores-Mackenzie**, v. 12, n. 1, 2016.

SCHALLER, M. *et al.* Species and site characteristics that permit the association of fast-growing trees with crops: the case of Eucalyptus degulata ascoffee shade in Costa Rica. **Forest Ecology and Management**, v.175, p. 205-215, 2003.

VENTURA, L. M. **Simplesmente Monte Alegre**. Cachoeiro de Itapemirim: Cachoeiro Cult, 2016. 202 p.

Capítulo 3

FERTILIDADE DO SOLO EM LAVOURAS DE CAFÉ CONILON DE VIEIRA MACHADO, MUNIZ FREIRE-ES

Anderson Moura de Andrade

Lucas Lopes Cabral

João Batista Pavesi Simão

José Francisco Lopes

João Batista Esteves Peluzio

Alex Justino Zacarias

1. INTRODUÇÃO

Desde a sua introdução no Brasil, em meados do século XVIII, a cultura do café tem se firmado como uma das atividades agrícolas de maior importância econômica e social no país, transformando-se em um dos principais produtos na balança comercial do agronegócio. A cultura encontra-se atualmente em 15 estados produtores, com destaque para Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Bahia, Paraná e Rondônia (CONAB, 2022).

Na condição de segundo maior estado produtor do Brasil, o Espírito Santo responde por um total aproximado de 12 milhões de sacas em 2014, em uma área de 448 mil hectares, o que representa uma produtividade média de 27 sacas por hectare (BRASIL, 2014). O estado possui diferentes ambientes climáticos, com aptidão para o cultivo de variedades de café conilon nas regiões baixas, de temperaturas mais elevadas e de cultivares de café arábica nas regiões de maior altitude, de temperaturas mais amenas (PEZZOPANE *et al.*, 2009).

No sul do Espírito Santo, a região do Caparaó constitui uma das principais áreas de produção de café arábica, englobando onze municípios: Alegre, Bom Jesus do Norte, Divino São Lourenço, Dores do Rio Preto, Guaçuí, Ibatiba, Ibitirama, Irupi, Iúna, Muniz Freire e São José do Calçado (CONAB, 2022). O café é desenvolvido nessa região desde meados do século XIX (SCHAYDER, 2002).

Desde o ano 2000, o Instituto Federal do Espírito Santo, campus de Alegre, desenvolve atividades de extensão rural em lavouras cafeeiras no sul capixaba, como forma de integração com o setor produtivo, capacitação de alunos dos seus cursos regulares de Técnico em Agropecuária e Superior de Tecnologia em Cafeicultura, diagnosticando lavouras, processos e

produtos da cadeia produtiva do agronegócio café. A partir de 2010, com a criação da Empresa Júnior de Cafeicultura (Caparaó Jr.), ligada ao curso superior de Tecnologia em Cafeicultura, também passou a desenvolver assistência técnica aos produtores da região com foco em adubação e nutrição do cafeeiro, o que permitiu avaliar melhor a situação das áreas produtivas e das tecnologias empregadas.

O objetivo deste trabalho foi analisar a fertilidade do solo em doze lavouras de *Coffea canephora* L. na localidade de Vieira Machado, município de Muniz Freire, região do Caparaó Capixaba.

2. METODOLOGIA

O estudo constou da avaliação da fertilidade do solo em doze lavouras de *Coffea canephora* L. em produção na comunidade de Vieira Machado, no município de Muniz Freire, estado do Espírito Santo, compreendendo um grupo de dez propriedades, no período de 2011 a 2013. As lavouras apresentavam os seguintes números médios: 2.600 plantas, espaçamento de 3,0 m x 1,0 m, com 12 anos de idade. As amostras de solo foram coletadas com o auxílio de uma sonda inoxidável, na profundidade de 0 m – 0,20 m, na projeção da copa das plantas, num total de 20 amostras simples por lavoura. Esse material, após destorroamento e homogeneização, deu origem à amostra composta da lavoura, que foi devidamente encaminhada para análise química em laboratório com conceito A em programa de aferição de qualidade.

As análises efetuadas são as seguintes: Matéria orgânica (MO), pelo método do dicromato; pH em água; fósforo (P), pelo extrator Mehlich-1; potássio (K), pelo extrator Mehlich-1; cálcio (Ca), magnésio (Mg) e alumínio (Al^{3+}), pelo extrator KCl-1 mol/L; acidez potencial (H + Al), pelo acetato de cálcio 0,5 molar; enxofre (S), pelo extrator fosfato monocálcico; boro (B), pelo extrator água quente; e zinco (Zn), manganês (Mn), ferro (Fe) e cobre (Cu), pelo extrator Mehlich-1. A partir dos resultados obtidos anualmente, foram calculadas as médias aritméticas de cada atributo, somando-se os níveis obtidos nas doze lavouras e dividindo-se por doze. As médias de cada atributo, bem como os níveis descritos por Prezotti *et al*. (2007) nos limites superiores da faixa média (nível adequado) foram dispostas em diagramas gerados em planilha eletrônica, denominados fertigramas, utilizando-se escala logarítmica na base dez. Para permitir melhor visualização, os dados foram tratados, bem como os níveis adequados, dividindo-se o valor de cada atributo pela quarta parte de cada nível adequado, de acordo com a equação 1 e 2:

NADT = NAD / (1/4NAD) (Eq. 1)

em que:

NADT = Nível adequado transformado do atributo; e

NAD = Nível adequado do atributo.

NAMT = NAM / (1/4NAD) (Eq.2)

em que:

NAMT = Nível do atributo transformado na amostra;

NAM = Nível atributo na amostra; e

NAD = Nível adequado do atributo.

A partir da ligação dos pontos correspondentes ao VAT, inerente a cada ano amostrado, origina-se um polígono por ano de estudo, a partir do qual se interpreta a fertilidade do solo, comparado com o polígono do nível adequado que, nesse caso, possui todos os níveis iguais a quatro, uma vez que foram divididos por sua quarta parte. Para a interpretação do fertigrama, picos externos ao nível adequado, a partir de sua circunferência, são considerados níveis altos, enquanto, reentrâncias internamente ao nível adequado, indicam deficiências. Quando os níveis dos atributos médios coincidem com o nível adequado, há um equilíbrio.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os solos analisados são de baixa a média fertilidade, tanto nos resultados obtidos separadamente em cada ano como na média dos três anos em estudo (Tabela 1).

Tabela 1. Nível adequado, resultados médios anuais, média de três anos e interpretação dos atributos químicos dos solos em lavouras de *Coffea canephora* L. na comunidade de Vieira Machado, Muniz Freire, ES.

Atributo Químico	Unidade	Nível adequado	Resultados médios obtidos no ano			Média de 3 anos	Interpretação sobre o teor/nível
			2011	2012	2013		
Mat.Org.	$dag.kg^{-1}$	3,0(1)	1,9	2,6	1,9	2,1	Médio
pH		6,0(2)	5,3	4,8	5,9	5,3	Médio
P	$mg.dm^{-3}$	20,0(3)	8,1	8,9	37,8	18,3	Médio
K	$mg.dm^{-3}$	200,0(1)	121	150	96	122,3	Médio
Ca	$Cmolc.dm^{-3}$	4(1)	1,93	1,6	2,93	2,2	Médio
Mg	$Cmolc.dm^{-3}$	1,0(1)	0,8	0,5	0,93	0,7	Médio
Al	$Cmolc.dm^{-3}$	0,3(4)	0,25	0,77	0,05	0,4	Médio
H+Al	$Cmolc.dm^{-3}$	5,0(1)	6,6	7,5	4,53	6,2	Alto
SB	$Cmolc.dm^{-3}$	5,0(1)	3	2,5	4,1	3,2	Médio
CTC	$Cmolc.dm^{-3}$	10,0(1)	9,6	10	8,64	9,4	Médio
V	%	60,0(1)	31,7	25,1	48,13	35,0	Baixo
P-rem			27,7	27,4	25,1	26,7	
S	$dag.kg^{-1}$	9,4(5)	22	27	17,6	22,2	Alto
B	$dag.kg^{-1}$	0,6(1)	0,36	0,62	0,33	0,4	Médio
Zn	$dag.kg^{-1}$	0,6(1)	5,2	5,6	9,7	6,8	Alto
Mn	$dag.kg^{-1}$	15,0(1)	19,9	24,9	19,2	21,3	Alto
Cu	$dag.kg^{-1}$	1,5(1)	1	1,4	2,2	1,5	Médio
Fe	dag.kg-1	45,0(1)	58	71	60,3	63,1	Alto

Igual ao maior valor da faixa média, (2) igual ao maior valor da faixa boa, (3) Igual ao maior valor da faixa média para um P-rem entre 25 e 28 $mg.L^{-1}$, (4) igual ao menor valor da faixa média, (5) Igual ao maior valor da faixa média para um P-rem entre 25 e 28$mg.L^{-1}$.

Fonte: Prezotti *et al.* (2007).

O atributo químico que permite essa afirmação é a saturação por bases, que variou entre os níveis aproximados de 25% a 48%, quando deveria estar igual ou acima de 50%, para os solos serem considerados eutróficos (SANTOS *et al*., 2003), ou igual a 60% para atender às necessidades da cafeicultura (PREZOTTI *et al.*, 2007).

Corroborando com as informações anteriores, verificou-se ainda, elevados níveis da acidez potencial (média de 6,2 $Cmolc.dm^{-3}$). A despeito dessa característica, os teores de cálcio e de magnésio estiveram na faixa considerada média por Prezotti *et al*. (2007) (2,2 e 0,7 $Cmolc.dm^{-3}$, respectivamente), o que suscita uma discussão a respeito dos referenciais descritos por esses autores para os atributos do solo sob cultivo. Uma vez que a CTC potencial do solo é uma somatória do quantitativo de bases mais a acidez potencial (ALVAREZ *et al*., 1999), seria mais razoável considerar a saturação de cada um desses nutrientes em vez de teores preestabelecidos. Se assim o fosse, o cálculo da saturação de cálcio e magnésio, por exemplo, apontaria para os seguintes níveis:

- Teor médio de Ca = 2,2 $Cmolc.dm^{-3}$
- Teor médio de Mg = 0,7 $Cmolc.dm^{-3}$
- CTC pH 7,0 = 9,4 $Cmolc.dm^{-3}$

Assim, seria possível diagnosticar que a saturação de cálcio é igual a 23,4% e a de magnésio igual a 7,45%.

De acordo com Alvarez *et al.* (1999), a saturação de cálcio e de magnésio, separadamente, em uma condição de nível crítico no solo, estariam em torno de 26% e 10%, respectivamente, o que permite afirmar que os níveis encontrados nos solos estudados estão abaixo desses níveis. Isso, por si só, mesmo sem investigar a contribuição do potássio, justifica a baixa saturação por bases encontradas na média dos anos estudados (Tabela 1).

O que possivelmente justifica a baixa saturação por bases (mesmo que de ano para ano ela tenha aumentado) é o procedimento errôneo na correção do solo, seja por interpretação equivocada de análise de solo ou a não observância da prescrição constante da recomendação de corretivos, ou simplesmente um descaso do produtor com a necessidade de correção anual prescrita.

Com relação aos teores de fósforo e potássio no solo, a média anual aponta elevação dos níveis com o passar do tempo, porém que não atingindo níveis considerados altos. Os níveis médios obtidos no período são 18,3 $mg.dm^{-3}$ para Fósforo e 122,2 $mg.dm^{-3}$ e para Potássio (Tabela 1).

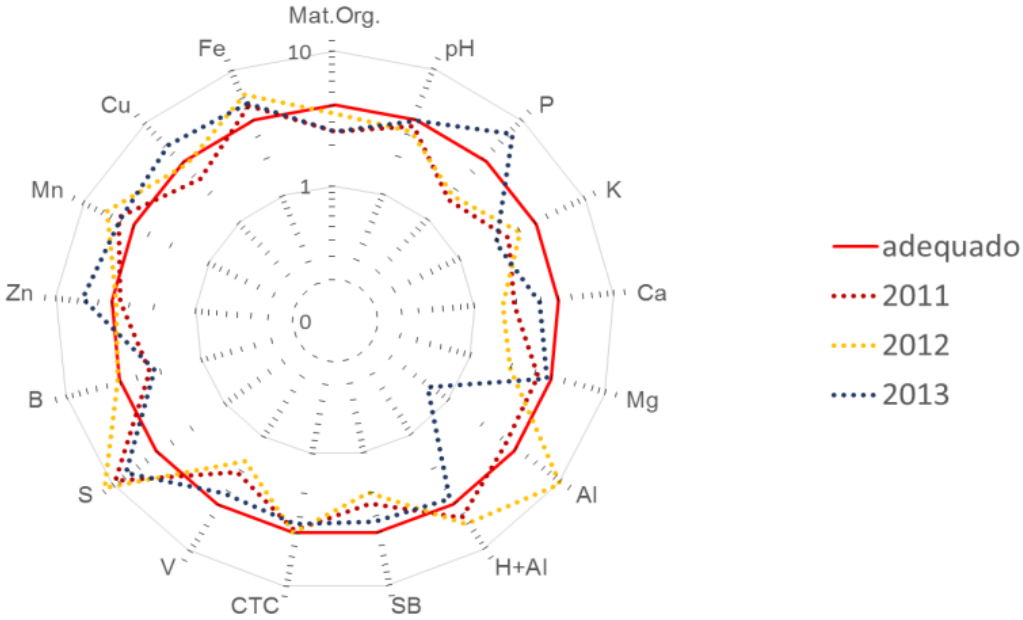
Os níveis de potássio e, sobretudo, do fósforo, aliado ao resultado médio de P-rem igual a 26,7 $mg.L^{-1}$, tem permitido produtividades superiores a 50 sacas (60 kg) beneficiadas de café conilon na região, desde que não haja outros fatores impeditivos. Esses níveis, entretanto, seriam insuficientes para lavouras de alto padrão de produtividade. Conforme Fassio e Silva (2007), o conilon é uma variedade que apresenta um potencial produtivo muito elevado, particularmente aqueles germoplasmas oriundos de seleções feitas em programas de melhoramento genético.

Alguns elementos nutrientes foram encontrados em níveis altos, como ocorreu com o enxofre, o zinco, o manganês e o ferro (Tabela 1). O resultado do enxofre, possivelmente, se deve ao

efeito residual originado dos processos de adubação sistemática com fontes sulfatadas, sobretudo o sulfato de amônio e o superfosfato simples, que possuem em torno de 24% e 12% de enxofre, respectivamente (RIBEIRO; GUIMARÃES, ALVAREZ *et al*., 1999). Quanto aos micronutrientes citados, os níveis encontrados podem se dever à natureza do material de origem e também às adubações possivelmente feitas com adubos que existem esses micronutrientes em suas formulações.

A construção do fertigrama permitiu observar a distribuição dos níveis transformados dos atributos químicos em escala logarítmica na base dez (Figura 1).

Figura 1. Fertigrama do nível adequado e dos atributos químicos médios, obtidos das análises de solo de Vieira Machado, Muniz Freire, ES, nos anos 2011, 2012 e 2013



Fonte: os autores.

Em que foi possível observar elevados teores de fósforo, cálcio, magnésio, zinco, cobre, soma de bases e saturação por bases e redução dos teores de alumínio, enxofre, potássio e de acidez potencial no período.

Semelhante ao princípio da lei do mínimo ilustrado por Justus Von Liebig na primeira metade do século XIX, o fertigrama permite verificar se algum dos nutrientes está em nível abaixo do esperado para uma boa produção/produtividade. Assim, pode-se observar que enxofre, zinco, manganês e ferro estiveram acima do nível considerado adequado. Se considerado apenas o ano 2013, também estiveram altos os teores de fósforo e cobre. Por outro lado, potássio, cálcio, magnésio, soma de bases, saturação por bases e boro estiveram abaixo do nível adequado. Em caso de procedimentos de manejo da adubação nessas lavouras, deve-se ter o cuidado em repor os nutrientes faltantes, antes mesmo de se pensar em elevar os demais visando aumento de

produtividade. Segundo Caporal e Costabebber (2004), uma das primeiras etapas a serem seguidas para se atingir níveis de sustentabilidade na agricultura é a racionalidade no uso de insumos, com base ecológica.

5. CONCLUSÃO

Os resultados deste trabalho, nas condições em que foram obtidos, permitem afirmar que:

- Os solos analisados são de baixa a média fertilidade, possuindo saturação por bases médias entre 25% e 48%.
- Os nutrientes potássio, cálcio, magnésio e boro encontraram-se em níveis abaixo do adequado.
- A interpretação dos níveis de cálcio e magnésio do solo em relação ao nível adequado está em desacordo com a interpretação da saturação por bases. Enquanto está aponta níveis baixos, a de cálcio e magnésio situa-se na classe “média”. Melhor interpretação ocorre quando se utilizam dados da saturação desses elementos no complexo sortivo do solo em vez de seus níveis absolutos.

6. REFERÊNCIAS

ALVAREZ V., V. H. *et al*. Interpretação dos resultados das análises de solo. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVARES V., V.H. (Eds**.). Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais** (5° Aproximação). Viçosa: CFSEMG, 1999a. p.185-195.

ALVAREZ V. *et al*. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais** (5° Aproximação). Viçosa: CFSEMG, 1999b. p.185-195.

BRASIL. Conab. Companhia Nacional de Abastecimento. **Pesquisa de Safras e Informações Geográficas da Agricultura Brasileira**: Série Histórica de Área plantada, Produtividade e Produção - Café. Disponível em: https://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1534&t= Acesso em: 05 set. 2014b.

_____. **Consórcio Pesquisa Café. Ministério da Agricultura**. Café. Disponível em: http://www. agricultura.gov.br/vegetal/culturas/cafe>. Acesso em: 05 set. 2014a.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia: alguns conceitos e princípios**. Brasília, MDA/SAF/DATER-IICA. 2004, 24p.

CONAB. **Café**: Estimativa de produção e colheita, 2022. Disponível em: < https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cafe/boletim-da-safra-de-cafe/item/19001-3-levantamento-de-cafe-safra-2022 >. Acesso em: 10 nov. 2022.

FASSIO, L. H.; SILVA, A. E. S. Importância Econômica e Social do Café Conilon. In: FERRÃO, Romário Gava et al (Ed.). **Café CONILON**. Vitória - Es: Incaper, 2007. p. 37-47.

IJSN. **PIB municipal – 1999/2007**. Disponível em:. Acesso em: 10 de nov 2014.

PEZZOPANE, J. R. M. *et al*. **Zoneamento agroclimático do café para o estado do Espirito Santo** In.: VI Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil. Vitória, 2009.

PREZOTTI L. C. *et al.* **Manual de recomendação de calagem e adubação para o estado do Espírito Santo** - 5ª aproximação. Vitória, ES. SEEA/INCAPER/CEDAGRO. 2007. 305p.

RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V, V. H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais 5ª aproximação**. Viçosa, MG, 1999. 359p.

SCHAYDER, J.P. **História do Espírito Santo: uma abordagem didática e atualizada** 1535-2002. Campinas, Companhia da Escola. 2002. 171p.

Capítulo 4

CARACTERÍSTICAS DAS PROPRIEDADES RURAIS E DAS LAVOURAS CAFEEIRAS CAPIXABAS ENVOLVIDAS NO PROJETO GRÃOS DO CAPARAÓ

Tayron Luiz ferro de Souza

Marília Pereira da Silva

João Batista Pavesi Simão

João Batista Esteves Peluzio

Paulo Robson Mansor

Alex Justino Zacarias

1. INTRODUÇÃO

O estado do Espírito Santo é um dos maiores produtores de café do Brasil, tendo produzido 12,8 milhões de sacas de 60 kg na safra 2013/2014. Desse volume, 22,57% é constituído de café arábica e o restante, 77,43%, de café conilon (CONAB, 2022). O café é plantado em todos os municípios capixabas, exceto na capital, Vitória.

O zoneamento agroclimático de café para as espécies arábica e conilon no Espírito Santo, aponta regiões adequadas às duas espécies, tendo a altitude dos terrenos como base discriminatória. Assim, o café arábica é produzido, sobretudo, em regiões mais elevadas, como as microrregiões Caparaó e Central Serrana, enquanto o conilon desenvolve-se preferencialmente em regiões mais baixas (ITAMARATY, 2014).

A microrregião Caparaó é formada por 11 municípios que rodeiam a face oriental do Parque Nacional do Caparaó, onde se encontra o Pico da Bandeira, o terceiro ponto mais elevado do país. Aí se desenvolve agricultura e pecuária com baixo a médio nível tecnológico, que respondem por aproximadamente 22% do Produto Interno Bruto (PIB) regional. Em que a cafeicultura, é a principal atividade econômica do meio rural, ocupa área de aproximadamente 73.000 ha, com produção de 1,3 milhão de sacas anuais, o que representa 92,67% do valor da produção agrícola da região (IJSN, 2012).

Como estratégia de estudo do potencial de melhoria da produtividade e da qualidade do café no Caparaó, o Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – Ifes –

formalizou em 2013 uma parceria com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, e a empresa júnior com foco em Cafeicultura – Caparaó Jr., que resultou no projeto denominado Grãos do Caparaó, envolvendo ainda o Instituto Federal Sul de Minas campus Muzambinho e mais de uma dezena de associações de produtores rurais do Caparaó, envolvendo também algumas comunidades do estado de Minas Gerais. Este projeto, como uma iniciativa piloto, está atendendo demandas tecnológicas de associações de produtores, de modo a fortalecer o arranjo produtivo do café das comunidades rurais, aumentando-lhes a capacidade competitiva.

O objetivo deste trabalho é caracterizar as propriedades rurais e as lavouras capixabas envolvidas no projeto Grãos do Caparaó.

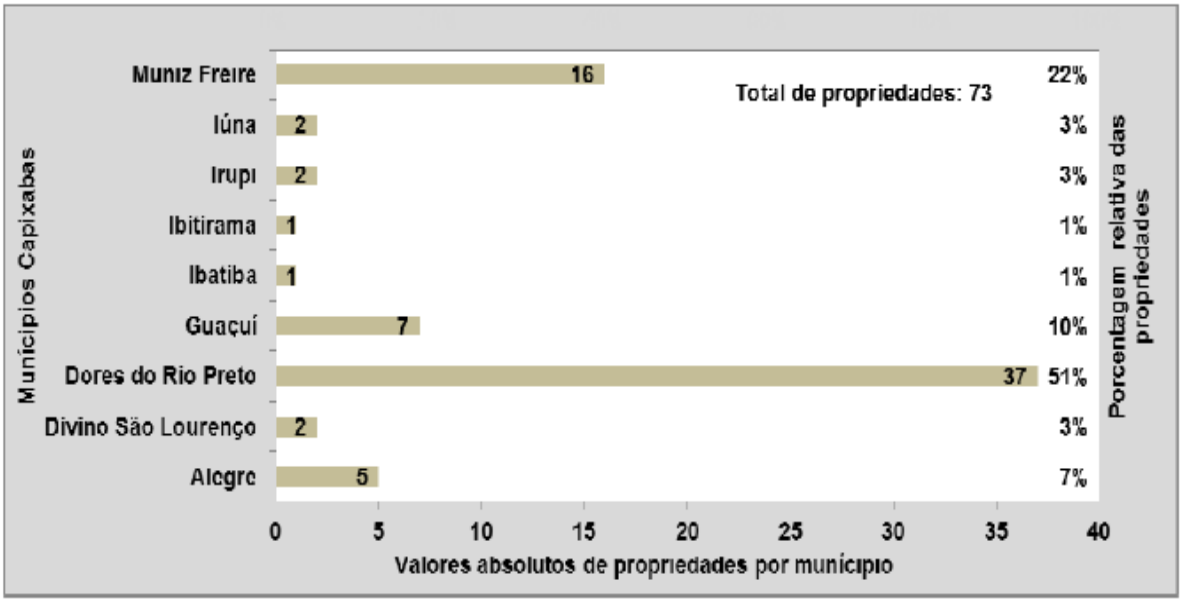
2. METODOLOGIA

3.1 ÁREA E PERÍODO DE ESTUDO

A área de estudo compreende setenta a três propriedades rurais atendidas pelo projeto Grãos do Caparaó, nos municípios de Alegre, Divino de São Lourenço, Dores do Rio Preto, Guaçuí, Ibatiba, Ibitirama, Irupi, Iúna e Muniz Freire, localizadas na microrregião Caparaó, no Espírito Santo.

O Número de propriedades por município é disposto na Figura 1. As informações foram coletadas entre os meses de fevereiro e maio do corrente ano.

Figura 1. Distribuição quantitativa, por município, das propriedades capixabas participantes do projeto Grãos do Caparaó



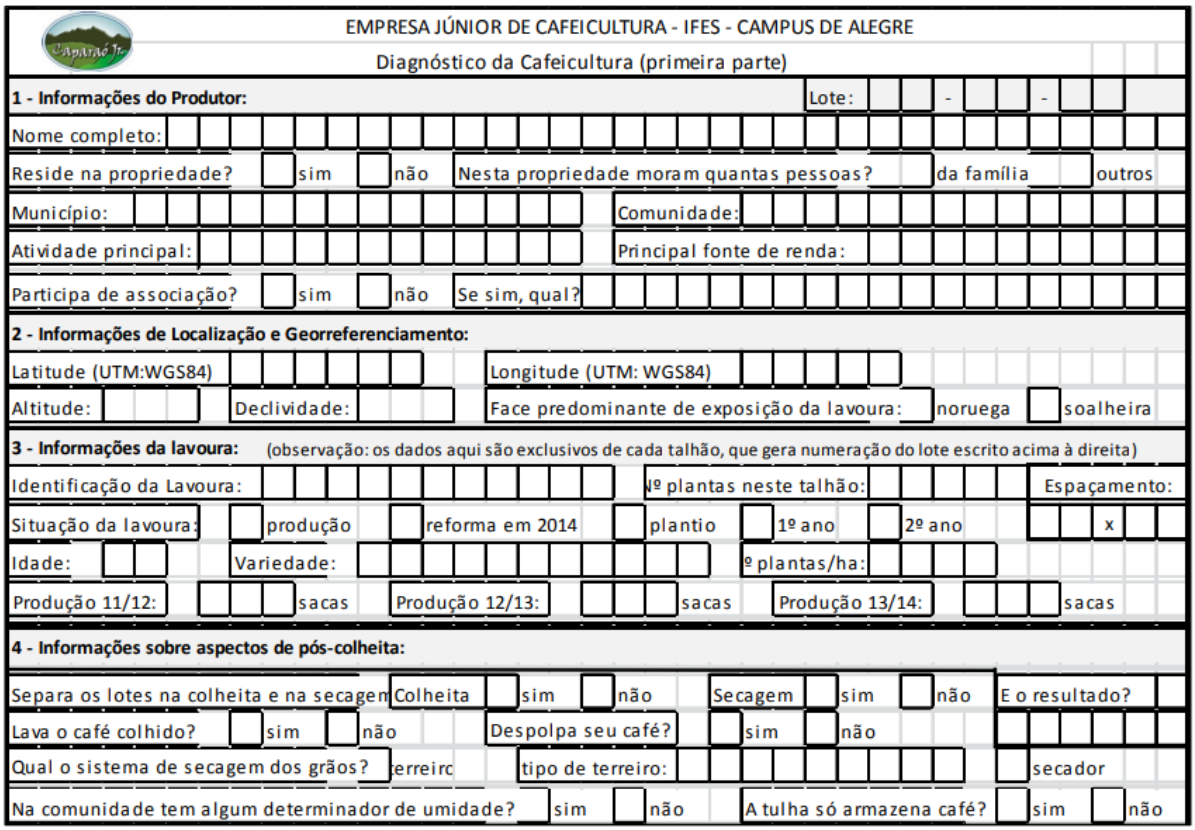
Fonte: os autores.

3.2 ESTRATÉGIA METODOLÓGICA

A definição das propriedades e ou produtores pesquisados, foi estabelecido em reuniões nas comunidades atendidas pela empresa Caparaó Jr., quando foram selecionados aqueles que se enquadravam nos pré-requisitos para o programa (lavouras de café arábica da 7 00m e 1.400 m de altitude).

No momento das visitas, dois membros da empresa Júnior, portando um questionário (Figura 2) e equipamentos de coleta de dados de geoposicionamento e altitude (GPS Garmin Ethrex Vista H) e declividade (clinômetro Abney Level), se apresentaram ao proprietário e realizaram entrevista e coleta de dados de campo. O tempo da entrevista, somado ao da coleta dos dados, durou, em média duas horas e meia. O período de coleta de dados foi de 17 de fevereiro de 2014 à 08 de outubro de 2014. As informações sobre produtividade tiveram como base os dados dos anos de 2012, 2013 e 2014.

Figura 2. Questionário aplicado em entrevista as 73 propriedades



EMPRESA JÚNIOR DE CAFEICULTURA - IFES - CAMPUS DE ALEGRE

Diagnóstico da Cafeicultura (primeira parte)

1 - Informações do Produtor: Lote: - -

Nome completo:

Reside na propriedade? sim não Nesta propriedade moram quantas pessoas? da família outros

Município: Comunidade:

Atividade principal: Principal fonte de renda:

Participa de associação? sim não Se sim, qual?

2 - Informações de Localização e Georreferenciamento:

Latitude (UTM:WGS84) Longitude (UTM: WGS84)

Altitude: Declividade: Face predominante de exposição da lavoura: noruega soalheira

3 - Informações da lavoura: (observação: os dados aqui são exclusivos de cada talhão, que gera numeração do lote escrito acima à direita)

Identificação da Lavoura: Nº plantas neste talhão: Espaçamento:

Situação da lavoura: produção reforma em 2014 plantio 1º ano 2º ano x

Idade: Variedade: º plantas/ha:

Produção 11/12: sacas Produção 12/13: sacas Produção 13/14: sacas

4 - Informações sobre aspectos de pós-colheita:

Separa os lotes na colheita e na secagem Colheita sim não Secagem sim não E o resultado?

Lava o café colhido? sim não Despolpa seu café? sim não

Qual o sistema de secagem dos grãos? terreiro tipo de terreiro: secador

Na comunidade tem algum determinador de umidade? sim não A tulha só armazena café? sim não

Fonte: os autores.

3.3 TABULAÇÃO DOS DADOS

De posse das informações colhidas, foram gerados tabelas e gráficos em planilha eletrônica

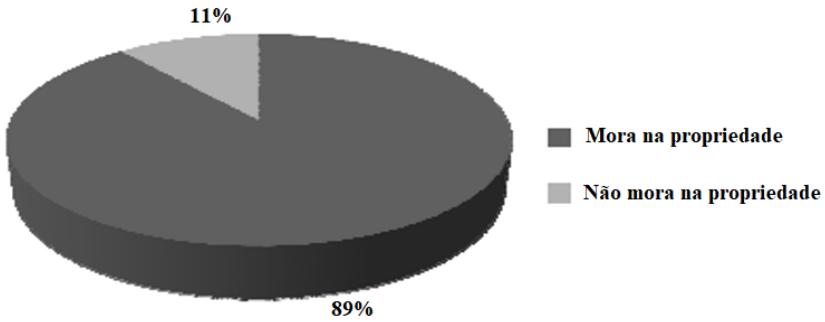
(Figura 2).

As informações adjacentes foram inseridas em planilhas eletrônicas, para a confecção dos dados.

2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

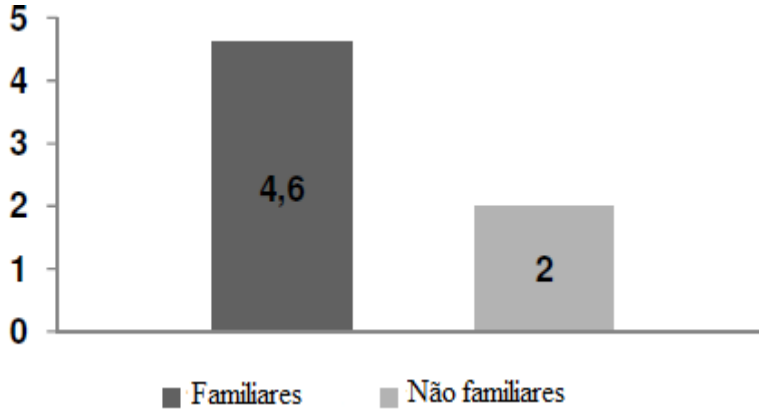
Com base nos resultados obtidos das 73 propriedades, 89% dos produtores entrevistados residem na propriedade (Figura 3), sendo que, na média as propriedades são habitadas por 6,8 pessoas, sendo 4,8 membros da família e 2,0 pessoas que não fazem parte da família (Figura 4).

Figura 3. Distribuição relativa do domicílio rural capixaba, participante do projeto Grãos do Caparaó



Fonte: os autores.

Figura 4. Número média de familiares e não familiares da propriedade rural capixaba, participante do projeto Grãos, que residem na propriedade

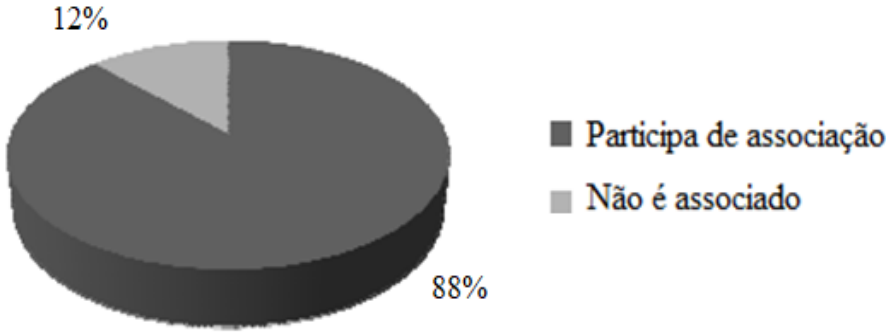


Fonte: os autores.

Somente 12% dos proprietários são de alguma forma associados em organizações que lhes

representam, o que é uma ponte positiva em se tratando, sobretudo, de pequenos produtores (Figura 5). É por meio dessas organizações que as notícias são passadas e decisões em grupo são tomadas.

Figura 5. Participação do agricultor rural capixaba, do projeto grãos do Caparaó, em organização social



Fonte: os autores.

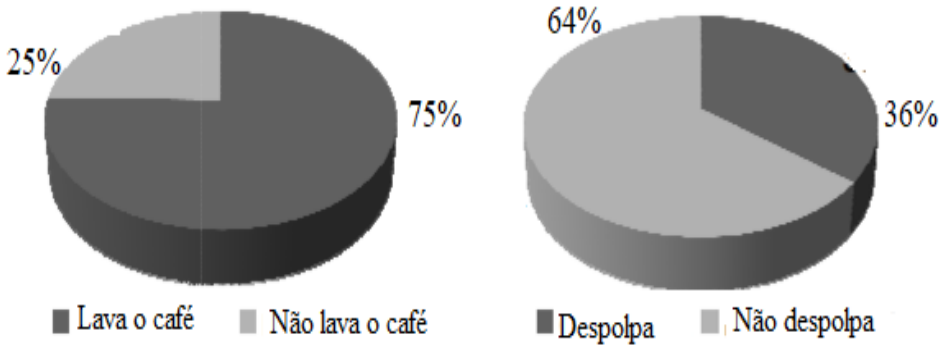
Mais especificamente relacionado com processamento pós-colheita, base para se determinar possibilidade de produção de cafés de melhor qualidade, verifica-se que 3 em cada 4 respostas demonstraram a prática de lavar o café e pouca mais de 1/3 despolpa antes de secar o café (Figura 6)

A lavagem é um processo que permite a separação de café pesados (maduros e verdes) da chamada “boia”, café que apresenta tendência a ser constituído de mal granados, fermentados ou brocados.

O descascamento do café propicia redução de volume e de umidade, permitindo acelerar a secagem evitar fermentações indesejadas. Ainda 64% das respostas apontam para secagem de café natural, sem descascar.

De acordo com Borém *et al.* (2008), os processos de descascamento, desmucilamento ou de goma química, dão origem a grãos que apresentam bebidas superiores, quando comparados a seca natural (frutos do café com casca).

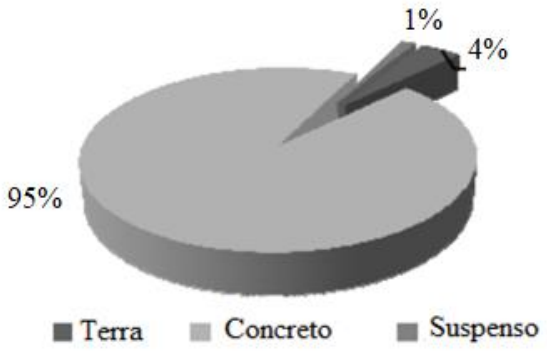
Figura 6. Processamento pós-colheita antes da secagem do Café, nas propriedades capixabas participantes do projeto Grão do Caparaó



Fonte: os autores.

Dado que surpreendeu foi o quesito tipo de terreiro para secagem de café, quando 95% dos produtores disseram contar com terreiros pavimentados, a maioria de concreto (Figura 7), o que permite secagem mais rápida que os terreiros de terra e a possibilidade de cafés de melhores resultados na análise sensorial, o que reflete diretamente no preço do produto.

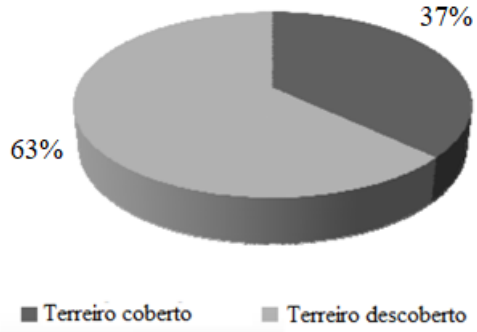
Figura 7. Tipo de terreiro utilizado para secagem do café nas propriedades capixabas participantes do projeto Grãos do Caparaó



Fonte: os autores.

Apesar de o piso ser revestido/impermeabilizado, somente 1/3 dos terreiros, aproximadamente, possuem cobertura plástica (Figura 8), o que torna o processo de secagem ainda muito trabalhoso, devido á possibilidade de umedecimento do café sob precipitações atmosféricas, seja chuva ou orvalho. O benefício do piso de concreto para a obtenção de cafés de qualidade superior é vulnerável nas propriedades em que não há cobertura para secagem.

Figura 8. Existência de cobertura plástica sobre o terreiro nas propriedades capixabas participantes do projeto Grãos do Caparaó



Fonte: os autores.

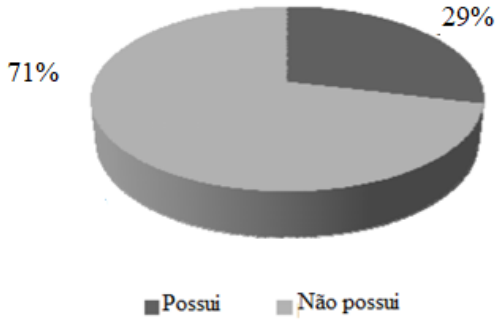
Assim que o café inicia a secagem, a maioria dos produtores depende de um costume antigo de avaliar o ponto de umidade por meio do uso de um canivete afiado, em que se considera seco o

café que pular para longe quando cortado o grão.

Somente 29% dos produtores alegaram possuir determinadores de umidade de grãos na comunidade (Figura 9). Grande parte deles, por iniciativa da Caparaó Jr., que emprestou em comodato 20 equipamentos em toda a região do Caparaó e em outras localidades.

Segundo Silva, Ruffato e Lopes (2000), o café é um dos poucos produtos que pode ter seu preço aumentando ou reduzido em função da qualidade final do produto. A etapa de secagem é um dos fatores primordiais para obtenção de bebida de qualidade, sendo que a umidade ideal do grão seco esteja entre 11 a 13% de acordo com o tipo de café (MATIELLO *et al*., 2005).

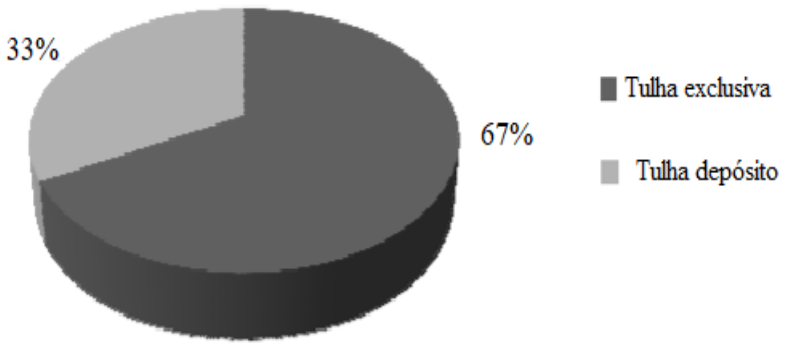
Figura 9. Existência de equipamento de determinação de umidade de grãos nas comunidades capixabas participantes do projeto Grãos do Caparaó



Fonte: os autores.

A Figura 10, apresenta dados a respeito da forma como o café seco é armazenado nas propriedades. Nota-se que 67% propriedades possuem tulhas exclusivas para o armazenamento do café enquanto as demais, dividem o espaço com outros produtos ou insumos, sejam simultaneamente ou períodos distintos.

Figura 10. Infraestrutura existente nas propriedades capixabas, participantes do projeto Grãos do Caparaó, para armazenamento de café



Fonte: os autores.

A seguir, são apresentados os dados de produtividade, produção, espaçamento, número de plantas, idade de plantas e população de plantas por hectare, das lavouras que representam as 73 propriedades avaliadas.

Cerca de 16% das lavouras estão localizadas acima de 1.000 m de altitude. Borém *et al.* (2008), relatam dados satisfatórios com relação a qualidade de bebida de frutos oriundos de lavouras localizadas acima de 1.000 m de altitude em lavouras de café arábica.

Tabela 1. Valores mínimos, médios e máximos relativos às condições culturais das 73 lavouras capixabas participantes do projeto Grãos do Caparaó

Dados das lavouras	**Mínimo**	**Médio**	**Máximo**
N° de plantas	250	1.595	5.000
Espaçamento (m)	2,0x0,8	3,0x1,0	4,0x2,0
Idade (anos)	2,5	13	40
N° de plantas/ha	1.000	5.000	2.476
Produção Média (sc) (*)	1,8	19	86,6
Produtividade Média (sc.cb.ha^{-1}) (*)	2,6	28	70,8
Altitude das lavouras(m)	707	919	1375

(*) média aritmética das safras de 2012, 2013 e 2014.

Fonte: os autores.

A produtividade média dos três anos avaliados (2012, 2013, 2014), foi de 28 sacas de café beneficiado por hectare, o que representa valor superior à média nacional, que é de 24 sc. ha^{-1} (CONAB, 2014).

Um dado que pode preocupar é a idade média das lavouras, 13 anos, com espaçamentos médios de 3,0 x 1,0 m, que indicam a necessidade de renovação, tanto por tratos culturais, como recepas e podas, quanto por substituição, em alguns casos, por variedades mais produtivas e resistentes a ataques de pragas e doenças. Estudo comparativo realizado pelo INCAPER, em diferentes regiões do Espírito Santo, constatou que no município de Venda Nova (região serrana do estado) ao se comparar as variedades mais novas como Obatã IAC 1669-20 e Tupi IAC 1669-33 com a variedade Catuaí vermelho IAC 44, as primeiras apresentaram produtividades médias (4 safras) de 32,09 e 38,13 sacas de 60 kg beneficiadas por hectare, respectivamente, enquanto a variedade Catuaí vermelho produziu nesse mesmo tempo somente 21,53 sacas (INCAPER, 2008).

5. CONCLUSÃO

Com base nos dados tabulados foi possível observar que:

- As propriedades contam com mão de obra familiar.
- Os produtores estão vinculados a associações que lhes representam.
- O processamento pós-colheita é feito, em sua maioria, por meio de cafés lavados, não descascados, secos em terreiro de concreto não coberto.
- Para o estabelecimento do ponto de secagem não se dispõe de números expressivos de determinadores de umidade e o café é armazenado sobretudo em tulhas exclusivas para café;
- O conjunto de informações obtidas permite inferir que pouco investimento em ações e recursos podem favorecer aumentos de ganhos em produtividade e de qualidade do café produzido nas propriedades participantes.

6. REFERÊNCIAS

BORÉM, F. M. **Pós-colheita do café**. Lavras: UFLA, 2008. 630p.

CONAB. **Acompanhamento da Safra brasileira: Café, safra 2014**, terceiro levantamento, setembro/2014

CONAB. **Café**: Estimativa de produção e colheita, 2022. Disponível em: <https:// www.conab.gov.br/info-agro/safras/cafe/boletim-da-safra-de-cafe/item/19001-3-levantamento-de-cafe-safra-2022 >. Acesso em: 10 nov. 2022.

INCAPER. 'Obatã IAC 1669-20' 'Tupi IAC 1669-33' 'Paraíso MG H419-1' Novas Cultivares de Café Arábica Recomendadas para o Estado do Espírito Santo, **Doc. n.166**, Incaper, Vitória - ES, 2008.

IJSN, **Panorama Econômico**: Espírito Santo, II Quadrimestre 2012, Ano IV, Nº 12, 2012.

ITAMARATY – **O estado do Espírito Santo**, Disponível em: <http://dc.Itamaraty.gov.br/ imagens-e-textos/revista4-mat12.pdf>. Acesso: 04 de novembro de 2014.

MATIELLO, J. B. *et al*. **Cultura de Café no Brasil**: novo manual de recomendações. Rio de janeiro: MAPA/PROCAFÉ, 2005. 434p.

SILVA, J. S., RUFFATO, S.; LOPES, R. P. Gerenciamento da secagem de café em sistemas combinados. In: ZAMBOLIM, Laércio. **Café:** produtividade, qualidade e sustentabilidade. Viçosa-MG – UFV, 2000.

Capítulo 5

CARACTERÍSTICAS FISÍCAS E SENSORIAIS DE CAFÉS DA REGIÃO DOS PONTÕES, MIMOSO DO SUL, ESPÍRITO SANTO

Henrique Souza Lima Netto

Márllon Santos da Silva

Jéferson Luiz Ferrari

João Batista Esteves Peluzio

José Francisco Lopes

João Batista Pavesi Simão

Mário Euclides Pechara da Costa Jaeggi

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor de café mundial, sendo também o maior exportador e o segundo maior consumidor de café do mundo (CONAB, 2020). Os expressivos desempenhos na exportação, na produção e no consumo interno de café implicam na sustentabilidade econômica do produtor e de sua atividade.

Além dos implementos tecnológicos que contribuem para o aumento da produção, tem-se observado o aumento pela qualidade do produto gerado, desafio e oportunidade para o produtor agregar maior valor ao seu produto e se adequar às novas exigências do mercado consumidor.

Várias são as características a serem observadas para a obtenção da qualidade do produto: físicas (por exemplo, os defeitos dos grãos); de bebida (por exemplo, a doçura e a acidez); tecnológicas, como o rendimento da extração; sociais; proteção ao meio ambiente; segurança alimentar; entre outros (CARVALHO, CHAGAS, SOUZA, 1997; BORÉM *et al*., 2008).

Para avaliar a qualidade de café no Brasil, são utilizados dois métodos: um que se baseia nas características físicas de aspecto e de pureza do grão, e outro, nas características sensoriais da bebida, principalmente no seu aroma e no sabor (MOLIN *et al*., 2008). Classificações que seguem protocolos rigorosos comerciais nacional e internacional (BRASIL, 2003; SCAA, 2009)

O presente trabalho tem como objetivo avaliar as características físicas e sensoriais de cafés provenientes da região dos Pontões, localizada no município de Mimoso do Sul, Espírito Santo, local em que a cafeicultura se destaca como a principal atividade econômica e social.

2. METODOLOGIA

O trabalho foi feito na região dos Pontões, mais precisamente na propriedade do Sr. Izilmar Mateine, localizada na comunidade de Poço Dantas, distrito de Conceição do Muqui, Mimoso do Sul, Espírito Santo, Brasil (Figura 1).

Figura 1. Localização da área de estudo em relação ao estado do Espírito Santo, Brasil

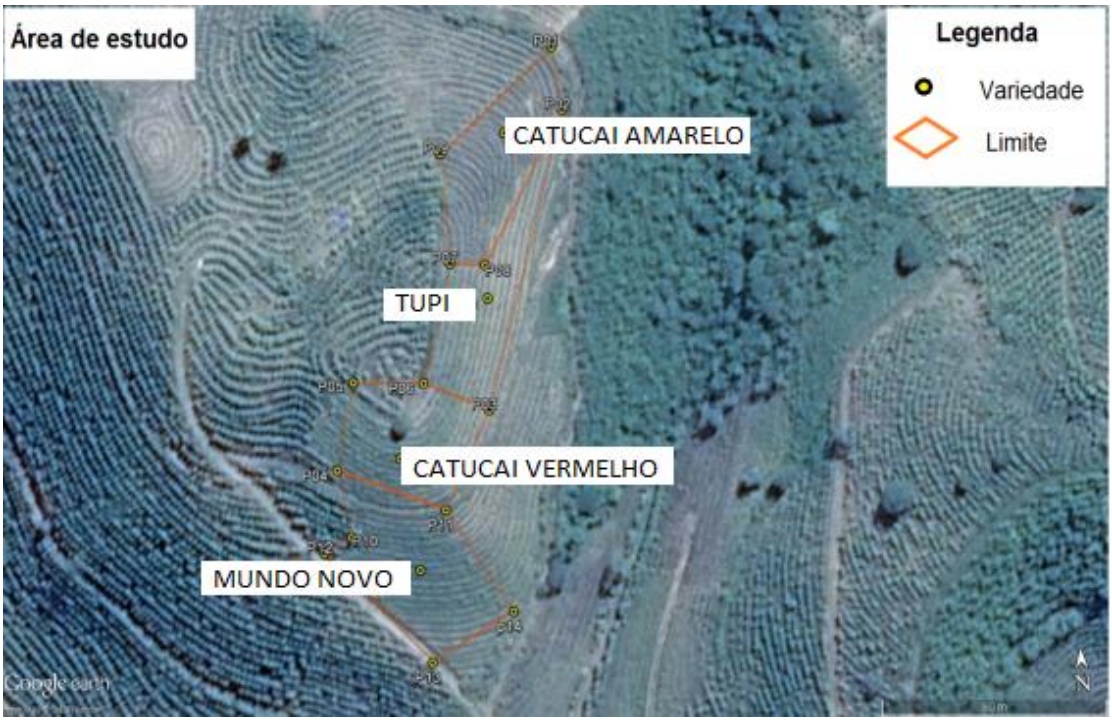
Fonte: os autores.

A região abriga o Pico dos Pontões que possui 1.438 m de altitude (MIMOSO IN FOCO, 2019), e o seu clima é classificado como do tipo Cfa, de acordo com a classificação de Köppen, ou seja, clima temperado, sem estação seca e verão quente, com temperatura média anual de 20,3 ºC e pluviosidade anual de 1.251 mm.

Na propriedade, foram escolhidas e georreferenciadas quatro lavouras de diferentes variedades, todas da espécie arábica, a saber: Mundo Novo, Tupi, Catucaí Amarelo e Catucaí Vermelho. Cada lavoura é formada por cerca de 500 plantas, no espaçamento médio de 2,80 x 1,50 m, produzem em média 12 sacas plantas e possuem idade de 4 a 5 anos

Na Figura 2 é mostrada a distribuição espacial das lavouras e, na Tabela 1, a localização geográfica de cada delas (Tabela 1).

Figura 2. Distribuição espacial das variedades estudadas



Fonte: os autores.

Tabela 1. Coordenadas, altitudes e tamanho das lavouras da propriedade do Izilmar Mateíne

Cultivares	Área (m²)	Altitude (m)	Latitude	Longitude
Mundo Novo	2250	724	41º 30’ 29’’ S	41º 30’ 29” O
Tupi	2730	736	20º 54’ 34” S	41º 30’ 28” O
Catucaí Amarelo	1820	738	20º 54’ 34” S	41º 30’ 28” O
Catucaí Vermelho	1820	733	20º 54’ 35” S	41º 30’ 28” O

Fonte: os autores.

Em cada lavoura foram colhidas 4kg de amostras de grãos de café no estádio cereja. A coleta foi realizada nos anos de 2016 e 2017, no mês de junho, período mais intenso da colheita. Esses grãos foram secos em terreiro suspenso, na própria propriedade.

Após a secagem, os grãos colhidos foram trazidos para o Laboratório de Classificação e Degustação de Cafés do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) - Campus de Alegre, Alegre, estado do Espírito Santo, onde, as amostras foram organizadas em 4 grupos, levando em consideração a variedade do grupo e enumeradas de 1 a 4, procurando preservar a identidade do agricultor.

Os procedimentos descritos a seguir foram realizados para os anos de 2016 e 2017.

1) Obedecendo a Instrução Normativa n° 08 de 11 de junho de 2003, do Ministério de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2003), foi realizada a caracterização física dos grãos de café arábica, seguindo o Protocolo de Classificação Oficial Brasileira de Café (COB). Realizou-se a determinação do tipo de café, a quantidade total de defeitos e as classificações por porcentagem de cata e tamanho de peneira.

2) Terminada essa etapa, os cafés foram guardados completamente fechados em potes, onde ficaram até o dia do preparo para a avaliação sensorial.

3) O processo de torra do café foi realizado de acordo com o protocolo da *Specialty Coffee Association of America* (SCAA, 2009). As amostras foram torradas e após aproximadamente 9 horas foram avaliadas suas características sensoriais. Nessa avaliação foi seguido o protocolo SCAA e contou com a avaliação de 4 degustadores *Q-graders* credenciados pelo *Cofee Qualit Institute* (CQI).

4) Para a análise sensorial de cafés foi utilizado o formulário SCAA, iniciou por fragrância/aroma. A fragrância foi realizada na amostra moída, com no máximo 15 minutos de antecedência para a melhor assimilação sensorial. Logo após, foi depositada água mineral em uma temperatura média de 93ºC, realizando a infusão, mantendo uma crosta em sua superfície. Após passados 4 minutos da água ser despejada, a crosta foi retirada e por volta de 5 a 6 minutos, as amostras começaram a ser succionadas e avaliadas outras características: sabor, finalização, acidez, corpo, uniformidade, xícara limpa, doçura, balanço e nota geral. Cada *Q-Grader* avaliou de maneira pessoal as amostras, ao final, foi calculadas as médias individuais de cada característica, eliminando as notas que destorcem +/- 2 pontos, conforme a SCAA (SCAA, 2009).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 são apresentados os números de defeitos, peso dos grãos, porcentagem de cata e tipo das 4 variedades. Ao observar o ano de 2016 notou-se que os grãos da variedade Catucaí amarelo foram os que apresentaram maior número de defeitos, maior peso de grãos e pior tipo, enquanto os cafés da amostra da variedade Tupi obtiverem a melhor caracterização física com o menor número de grãos defeituosos, menor peso de grãos e menor tipo.

Ao observar o ano de 2017, verifica-se que os grãos das variedades Catucaí amarelo e Catucaí vermelho, foram os que apresentaram a melhor caraterização física. Enquanto, os grãos das variedades Mundo Novo e Tupi contabilizaram os maiores números de grãos defeituosos, maior peso de grãos e maior tipo.

Tabela 2. Número de defeitos, peso do grão, porcentagem de cata e tipo das 4 variedades de café arábica nos anos de 2016 e 2017

Ano	Variedades	Nº de defeitos	Peso dos grãos defeituosos (g)	Catação (%)	Tipo
2016	Mundo Novo	753	74,0	26,6	7
	Tupi	362	42,6	14,1	6
	Catucaí amarelo	824	83,7	27,9	7
	Catucaí vermelho	575	67,5	22,5	7
2017	Mundo Novo	414	58,7	19,6	7
	Tupi	441	54,7	18,2	7
	Catucaí amarelo	334	33,3	11,2	6
	Catucaí vermelho	243	29,2	9,7	5

Fonte: os autores.

Analisando o comportamento obtido nesses 2 anos, nota-se que os grãos da variedade Mundo Novo mantiveram a classificação física (tipo 7), já os grãos das variedades Catucaí amarelo e Catucaí vermelho melhoraram sua classificação física, passando do tipo 7 para o tipo 6 no Catucaí amarelo e passando do tipo 7 para o tipo 5 no Catucaí vermelho.

No quesito granulometria (Tabela 3), no ano de 2016, os grãos da variedade Catucaí amarelo atingiram melhor peneira, possuindo a maior porcentagem de grãos chatos (graúdos, médios e miúdos), dentre as 4 variedades avaliadas, já os grãos da variedade Catucaí vermelho obtiveram menor porcentagem de grãos chatos dentre as amostras de café.

Os grãos da variedade Tupi se destacaram com a menor porcentagem de grãos moca (graúdo, médios e miúdos), na amostra das variedades avaliadas, os grãos da variedade Catucaí vermelho

alcançaram a maior porcentagem de grãos moca dentre as 4 variedades avaliadas.

Tabela 3 - Resultado da avaliação física granulométrica das variedades Mundo novo, Tupi, Catucaí Amarelo e Catucaí Vermelho, no ano de 2016

Peneiras	Mundo Novo	Tupi	Catucaí Amarelo	Catucai Vermelho
Chato 19 %	3,0	2,5	0	3,2
Moca 13 %	0,1	0,6	0	0,1
Chato 18 %	9,3	9,2	21,4	11,7
Moca 12 %	0,1	0,8	0	0,1
Chato 17 %	15,0	27,3	34,3	21
Moca 11 %	1,9	0,8	0,4	1,2
Chato 16 %	25,5	34,5	25,9	29,2
Moca 10 %	2,2	2,4	0,6	3
Chato 15 %	30	16,3	12	17,3
Moca 9 %	2,6	1,7	1,3	4
Chato 14 %	7,9	3,2	2,6	7,6
Chato 13 %	1,7	0,4	1,2	1,2
Moca 8 %	0,2	0,1	0,1	0,3
Chato 12 %	0,4	0,1	0,1	0,1
Fundo %	0,1	0,1	0,1	0
Chato Graúdo %	27,3	39	55,7	35,9
Chato Médio %	55,5	50,8	37,9	46,5
Chato Miúdo %	10	3,7	3,9	8,9
Moca Graúdo %	2,1	2,2	0,4	1,4
Moca Médio %	2,2	2,4	0,6	3
Moca Miúdo %	2,9	1,9	1,5	4,3

Fonte: os autores.

Ao observar o ano de 2017 (Tabela 4), constata-se que os grãos de café da variedade Catucaí amarelo obtiveram melhor peneira, resultado da amostra com maior porcentagem de grãos chatos. A variedade Catucaí vermelho obteve a menor porcentagem de grãos chatos dentre as 4 variedades avaliadas.

Nos grãos moca, a variedade Catucaí vermelho obteve a maior porcentagem dentre as 4 variedades avaliadas, já os grãos da variedade Catucaí amarelo foram os que tiveram menor porcentagem de grãos moca.

Ao observar os resultados da avaliação física constatou-se, que as causas responsáveis pela queda na caracterização física na variedade Mundo Novo se devem principalmente ao número de grãos ardidos e grãos verdes no de 2016, já no ano de 2017 se deve pelo número de grãos concha e grãos sujos.

Na variedade Tupi, no ano de 2016, as causas responsáveis pela queda na caracterização física

foram as quantidades de grãos pretos e grãos verdes, já no ano de 2017 se deve pelo número de grãos verdes e grãos quebrados.

Tabela 4. Resultado da avaliação física granulométrica das variedades Mundo novo, Tupi, Catucaí Amarelo e Catucaí Vermelho, no ano de 2017.

Peneiras	Mundo novo	Tupi	Catucaí amarelo	Catucaí vermelho
Chato 19 %	8,2	4,1	0,7	1,7
Moca 13 %	0	0	0	0,2
Chato 18 %	19	16,6	7,8	8,1
Moca 12 %	0,1	0,2	0,5	0,2
Chato 17 %	29,4	32,4	28,2	23,6
Moca 11 %	2,5	2,2	1,3	0,1
Chato 16 %	20,2	27	35,5	37,3
Moca 10 %	5,5	3,5	3,7	6,3
Chato 15 %	9,3	8,4	15,5	14,9
Moca 9 %	1,7	3	2,3	3,2
Chato 14 %	3,3	1,7	3,2	3,5
Chato 13 %	0,8	0,3	0,7	0,7
Moca 8 %	0	0,4	0,3	0,1
Chato 12 %	0	0,1	0,2	0,1
Fundo %	0	0,1	0,1	0
Chato Graúdo %	56,6	53,1	36,7	33,4
Chato Médio %	29,5	35,4	51	52,2
Chato Miúdo %	4,1	2,1	4,1	4,3
Moca Graúdo %	2,6	2,4	1,8	0,5
Moca Médio %	5,5	3,5	3,7	6,3
Moca Miúdo %	1,7	3,5	2,7	3,3

Fonte: os autores.

Acompanhando o comportamento das amostras durante os 2 anos, observou-se que as amostras da variedade Catucaí amarelo obtiveram melhor peneira, alcançando as maiores porcentagens de grãos chatos. Já os grãos da variedade Catucaí vermelho não alcançaram um bom resultado com relação à peneira, pois suas amostras obtiveram as maiores porcentagens de grãos moca.

De modo geral, pode-se perceber que a granulometria de todas as 4 amostras, tanto no ano de 2016, quanto de 2017, estão de acordo com as exigências do mercado cafeeiro, segundo o Ministério da Agricultura (1992), os mercados mais exigentes, geralmente, toleram no máximo 10% de grãos moca para lotes classificados como grãos chatos. Na comercialização de grãos de café “cru” são tolerados no máximo 12% de grãos moca. Constata-se que todas as amostras estão abaixo desses índices de porcentagem, isso faz com que, o preço do produto se mantenha

estável no mercado, pois quanto maior for a peneira do grão, juntamente com outros aspectos de boa qualidade, apresentam maior valor de mercado.

Matiello (2002), afirma que, a incidência elevada no número de grãos mocas indica que está havendo alguma deficiência na fecundação, fenômeno relacionado basicamente a problema genético, com interferência, ainda, de fatores climáticos e de nutrição.

Os resultados da análise sensorial das amostras de café são mostrados nas Tabelas 5.

Tabela 5. Avaliação sensorial das amostras de café da variedade Mundo Novo, Tupi, Catucai Amarelo, Catucai Vermelho no ano de 2016

Atributos	Mundo Novo	Tupi	Catucaí Amarelo	Catucaí Vermelho
Acidez	7,17	7,38	7,25	7,92
Corpo	7,08	7,38	7,00	7,58
Sabor	7,08	7,25	7,00	7,50
Finalização	7,17	7,25	7,13	7,42
Fragrância/Aroma	7,33	7,25	7,38	8,17
Balanço	6,83	7,25	7,13	7,5
Geral	7,00	7,25	7,13	7,67
Xícara Limpa	10	10	10	10
Doçura	0	10	10	10
Uniformidade	10	10	10	10
Pontuação Média Final:	59,667	81	80	83,75

Fonte: os autores.

Observou-se que no ano de 2016 as notas dos atributos sensoriais avaliados da variedade Catucaí vermelho superou em todos os quesitos as demais variedades, tendo uma pontuação média final de 83,75 pontos, nota que corresponde a um café excelente na escala SCAA de qualidade.

As amostras de cafés das variedades Catucaí amarelo e Tupi também alcançaram boas notas. As amostras conquistaram, respectivamente, as notas médias finais 80 e 81 pontos, notas que são compatíveis a excelente na escala SCAA de qualidade.

No ano de 2017 (Tabela 6), observou-se que as notas das características sensoriais do café da amostra Tupi se sobressaíram dentre as demais amostras, alcançando uma pontuação média final de 78,2 pontos, nota que é compatível a muito bom, segundo a escala SCAA de qualidade.

Ao final dos 2 anos de avaliação, pode-se perceber que em geral, as amostras obtiveram bons resultados na caracterização sensorial. Todavia, no ano de 2016 as amostras obtiveram uma melhor caracterização sensorial do que no ano de 2017, onde os cafés avaliados conquistaram notas acima de 80 pontos, compatíveis a cafés de excelente qualidade (SCAA, 2009).

Tabela 6. Avaliação sensorial das amostras de café das variedades Mundo Novo, Tupi, Catucai Amarelo, Catucai Vermelho no ano de 2017

Atributos	Mundo Novo	Tupi	Catucaí Amarelo	Catucaí Vermelho
Acidez	6,00	7	6,25	6,83
Corpo	6,00	6,92	6,33	6,83
Sabor	6,08	6,75	6,33	6,5
Finalização	6,17	6,92	6,58	6,83
Fragrância/Aroma	6,00	7,08	7,17	7
Balanço	6,00	6,75	6,08	6,42
Geral	6,00	6,75	6,08	6,58
Xícara Limpa	0	10	10	10
Doçura	0	10	10	10
Uniformidade	10	10	10	10
Pontuação Média Final:	32,3	78,2	74,8	77

Fonte: os autores.

Dentre as 4 variedades avaliadas somente uma variedade que não alcançou pontuação média final acima de 60 pontos, sendo classificada como café inferior.

O café da variedade Mundo Novo obteve notas expressivas nos atributos sensoriais avaliados. Apesar das notas alcançadas nos atributos terem sido as menores da prova de xícara, não se diferenciaram das notas das demais variedades avaliadas, alcançando notas compatíveis entre bom e muito na escala SCAA de qualidade. O que chama a atenção nessa amostra, é que apesar das notas estarem compatíveis a escala SCAA de qualidade, a amostra de café da variedade Mundo Novo não alcançou uma boa caracterização sensorial, sendo classificado como um café inferior.

A nota média final da amostra de café Mundo Novo caiu em razão da nota do atributo Doçura que foi 0. Esse atributo não obteve nota, pois a amostra mostrou-se com um número expressivo de defeitos, principalmente ardidos e pretos verde, o que acarretou a queda nas notas do atributo Doçura.

Esses resultados indicam que essas variedades precisam ser melhor estudadas pois nota-se

potencial dessas variedades na produção de cafés especiais.

Segundo Amorim (1978), a qualidade do café está relacionada às características dos grãos quanto à cor, aspecto, número de defeitos, aroma e sabor da bebida. Os resultados das avaliações físicas e sensoriais dos cafés mostraram que nesses 2 anos de avaliação física e sensorial, os cafés da variedade Catucaí vermelho tiveram maior notoriedade no resultado da pontuação média final

4. CONCLUSÃO

A região dos Pontões, município de Mimoso do Sul, apresenta potencial para a produção de cafés especiais.

Os resultados mostram que as amostras de café da variedade Catucaí vermelho alcançaram uma avaliação física superior das demais amostras, sendo o café com o menor número de defeitos intrínsecos e menor tipo.

Na avalição sensorial, as amostras de café da variedade Catucaí vermelho e Tupi alcançaram notas compatíveis entre muito bom e excelente, segundo a escala de qualidade da SCAA.

REFERÊNCIAS

BORÉM, F. M. *et al.* Qualidade do café natural e despolpado após secagem em terreiro e com altas temperaturas. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 5, p. 1609-1615, 2008.

BRASIL. **Instrução Normativa** nº 08, de 11 de junho de 2003. Dispõe de Regulamento Técnico de Identidade e de Qualidade para a classificação do Café Beneficiado Grão Cru. Brasília, DF, 2003. 12p.

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

CONAB. **Safra brasileira de café:** Primeiro levantamento**.** n.1, v. 6, p:1-62, 2020, Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/BoletimZcafZjaneiroZ2020_%20(1).pdf>. Acesso em 12 de mai. De 2020.

MATIELLO, J. B. **O café: do cultivo ao consumo**. (Coleção do agricultor. Grãos) (Publicações Globo Rural). São Paulo: Globo, 2002. 320 p.

MOLIN, R. N. D.; ANDREOTTI, M.; REIS, A. R. D.; FURLANI JUNIOR, E.; BRAGA, G. C.; SCHOLZ, M. B. D. S. Caracterização física e sensorial do café produzido nas condições

topoclimáticas de Jesuítas, Paraná. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 30, n. 3, p. 353-358, 2008.

MIMOSO IN FOCO. **PONTÕES:** a grandeza de uma montanha na frieza dos números. 2019. Disponível em: < http://www.mimosoinfoco.com.br/voce-in-foco/pontoes-a-grandeza-de-uma-montanha-na-frieza-dos-numeros/>. Acesso em: 13 jul. 2020.

SCAA (2009). Roasting and Cupping Protocol. Disponível em: <http:/www.coffee institute.org/documents/SCAARoasting andCuppingProtocol_000.doc>. Acesso em 27 de Set. de 2017.

Capítulo 6

EFEITO DA TORRA NA QUALIDADE QUÍMICA DO CAFÉ

Rayane Nietto Subtil

Tércio da Silva de Souza

Alexandre Cristiano Santos Junior

Danieli Marcolan Carari

Evânia Geralda da Silva

Mayra da Silva Polastrelli Lima

1. INTRODUÇÃO

O café, produto natural com sabor e aroma marcantes, é uma das bebidas mais aceitas em diversos países do mundo. A sua aceitabilidade, comercialização e valorização no mercado encontram-se associados a parâmetros qualitativos (PINTO, 2002).

É considerado café especial, aquele café que atende aos segmentos de mercados e conceitualmente relacionam-se ao prazer proporcionado pela bebida, devendo possuir principalmente equilíbrio entre aroma, corpo, doçura, acidez e sabor. São classificados assim, após serem provados por degustadores treinados em uma análise sensorial detalhada, na qual são detectados e quantificados diversos atributos sensoriais (PAIVA, 2005).

Nos últimos anos houve maior demanda por cafés especiais; se o produtor tiver acesso a mercados que valorizem a qualidade, vale a pena investir na produção. É uma oportunidade para ele agregar valor ao produto e aumentar a competitividade na cafeicultura, já que preço varia de acordo com a qualidade do grão e da bebida (GIOMO, 2012).

A busca pela qualidade resultou em um maior interesse em se estudar os fatores que a afetam. Segundo Pimenta (2003), a complexa composição físico-química do café está relacionada com a qualidade final da bebida, sendo responsável por suas características sensoriais. Dentre os constituintes que mais se destacam estão os açúcares totais, açúcares redutores, cafeína, compostos fenólicos, extrato aquoso, acidez, pH, entre outros.

O valor agregado ao café está vinculado a parâmetros qualitativos principalmente após o processamento. O valor obtido por um produto de máxima qualidade sofre descontos proporcionais à medida que são reduzidas as características desejáveis (SILVA; BERBERT, 1999). A torração é um ponto importante a ser considerado, pois com ela há o desenvolvimento do sabor e aroma característicos, cujo desenvolvimento ocorre através de alterações físicas e

químicas (ILLY; VIANI, 1996).

A avaliação do ponto de torra é realizada, na maioria das vezes, através de observações da cor desejada. Cada país possui um padrão de torra característico, no Brasil o café é torrado, comercialmente, com uma coloração marrom escuro este fato não deve ser somente atribuído aos costumes do consumidor, mas também utilizado com o intuito de mascarar a presença de defeitos ou alterações comuns em cafés usados comercialmente (CLARKE; MACRAE, 1990).

Para oferecer um produto de melhor qualidade para o consumidor, é necessário um conhecimento mais profundo sobre a sua composição química, a torração e os fatores que o influenciam, dessa forma estudos sobre as características físico-químicas e bioquímicas do café são indispensáveis, e aliados a outras técnicas já consolidadas podem levar o produto atingir novos nichos de mercados.

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da torra na qualidade química do café.

2. METODOLOGIA

2.1 CARACTERÍSTICAS DAS AMOSTRAS

As amostras de café foram adquiridas e provadas pela Cooperativa de Cafeicultores do Sul do Estado do Espírito Santo (CAFESUL), a análise realizada por degustadores Q-grader e R-grader (Arábica e Robusta classificador), Talles da Silva de Souza, Higo Machado de Oliveira e Tássio da Silva de Souza, seguindo o protocolo do *Coffee Quality Institute*(CQI).

Foram selecionadas duas amostras de café arábica e duas de café conilon. As amostras de café arábica foram classificadas sensorialmente como café fino e café riado, as de conilon foram classificadas como café especial e café ruim.

3.2 TORRA

Os cafés foram submetidos a dois pontos de torra diferentes, Torra Americana (TA) e Torra Italiana (TI), sendo a TA (180ºC/10 minutos), de visual mais claro e a TI (180ºC/15minutos), de visual mais escuro.

A torração dos grãos foi realizada em um micro torrador elétrico de bancada, marca Pinhalense modelo TC-0, à temperatura de 180 °C (temperatura média de 180 ± 10 °C).

3.3 PREPARO DAS AMOSTRAS

As amostras dos grãos de café isentas de defeitos, foram moídas por aproximadamente um minuto em moinho modelo TE 631/2, marca Tecnal, e posteriormente acondicionadas em embalagens de plástico e armazenadas em freezer à temperatura de - 18 ºC até a realização das análises.

3.4 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E BIOQUÍMICAS

Os cafés foram submetidos à determinação de Acidez Total Titulável (ATT), pH, Sólidos Solúveis Totais (SST), Açúcar Total (AT), Açúcar Redutor (AR), Compostos Fenólicos Totais (FNT), Ácidos Clorogênicos (ACG), Taninos Condensados (TAN) e Cafeína (CAF), onde todas as análises foram realizadas em triplicata.

3.4.1 Acidez Total Titulável (ATT)

A acidez titulável foi determinada por titulação de acordo com técnicas descritas pela AOAC (1996). O extrato utilizado foi obtido a partir de 2 gramas de amostra de café moída diluída em 50 mL de água destilada, sendo agitado em agitador mecânico por 1hora a 150 rpm. A solução extrato foi filtrada e uma alíquota de 5 mL foi separada e diluída em 50 mL de água destilada. A acidez total foi determinada por titulação com solução NaOH 0,1N utilizando-se uma solução de fenolftaleína 1% como indicador e os resultados expressos em mL de NaOH 0,1N 100 g^{-1} de amostra.

3.4.2 Determinação do pH

Para a determinação do pH do café beneficiado, o extrato utilizado foi obtido a partir de 2 gramas de amostra moída e diluída em 50 mL de água destilada, sendo a solução agitada em agitador mecânico por 1 hora a 150 rpm. Em seguida, realizou- se a filtragem em papel de filtro e uma amostra de 5 mL da solução filtrada foi colocada em um béquer para a realização das leituras do pH por meio de um peagâmetro, de acordo com o método descrito na AOAC (1996).

3.4.3 Sólidos Solúveis Totais (SST)

A concentração e a variação nos teores de sólidos solúveis (grau brix) dos grãos de café ao longo do armazenamento foram determinadas de acordo com a metodologia descrita na AOAC (1992). O extrato utilizado para determinar os sólidos solúveis foi obtido a partir de 2 g de amostra diluída em 50 mL de água destilada, sendo agitado em agitador mecânico por 1 hora a 150 rpm. O extrato foi filtrado e uma alíquota de

5 mL foi transferida para um béquer para a leitura do teor de sólidos solúveis em refratômetro de bancada, tipo Abbe. Os dados foram expressos em porcentagem em relação à Biomassa Seca (BS).

3.4.4 Açúcares Totais (AT)

Para a determinação dos açúcares totais foi realizada a inversão ácida com ácido clorídrico, em seguida foram determinados os açúcares totais, (MILLER, 1959).

Uma alíquota de 1,0mL do filtrado será submetido à inversão com 2mL HCl (mol.L^{-1}) por 10

minutos em banho-maria a 100 °C, após resfriado em banho gelo (5 minutos), foram adicionados 2 mL de NaOH (2 $mol.L^{-1}$) a ajustado pH até a neutralização com auxílio de pHmêtro. Quando necessário, foi filtrado. Posteriormente foi transferido para balão volumétrico de 10 mL e completado o volume com água destilada.

Seguiu-se o doseamento pelo método do ácido Dinitro salicílico (DNS) (MILLER, 1959), conforme procedido para a determinação da curva padrão.

Foi retirado uma alíquota de 0,40mL do filtrado, ao qual foi adicionado 0,40mL do reagente de DNS, em tubos de ensaio. Imediatamente os tubos foram aquecidos em banho-maria por 5min a 100°C e resfriados em banhos de gelo por 5 min, e adicionou-se 7,2 mL de água destilada e agitado em vortex. Em seguida, efetuou-se a leitura em espectrofotômetro com comprimento de onda a 540nm e o resultado foi expresso em $g.L^{-1}$.

A percentagem de açúcar total na amostra foi determinada de acordo com a equação 1:

$$\% AT\ (m.m^{-1}) = C(g.L^{-1}) \times 10 \times fd / m\ amostra \qquad \text{(Equação 1)}$$

Os resultados expressos em porcentagem glicose por 100g de amostra com base em biomassa seca.

3.4.5 Açúcares Redutores (AR)

Para a realização da análise de açúcar redutor foi neutralizado o restante do filtrado da amostra com NaOH $2mol.L^{-1}$ até neutralidade com auxílio de pHmêtro. Utilizou-se 0,4mL do filtrado, ao qual foi adicionado 0,4mL do reagente de DNS, em tubos de ensaio.

Os tubos foram agitados e aquecidos em banho-maria por 5 min a 100°C. A seguir, os tubos foram resfriados em banhos de gelo até a temperatura ambiente, transferidos para balão volumétrico de 10 mL e o volume completado com água destilada.

Em seguida, efetuou-se a leitura em espectrofotômetro com comprimento de onda a 540 nm e o resultado foi expresso em $g.L^{-1}$. A percentagem de açúcar total na amostra foi determinada de acordo com a equação 2:

$$\% AT\ (m.m^{-1}) = C(g.L^{-1}) \times 10 \times / m\ amostra \qquad \text{(Equação 2)}$$

3.4.6 Determinação dos Compostos Fenólicos Totais (FNT)

Para a determinação dos fenólicos totais foi utilizado o método espectrofotômetro de Folin-Ciocalteau (BUDINI *et al*., 1980) com adaptações. Onde a 0,250 g da biomassa seca e triturada, adiciona-se 5 mL da solução de HCℓ 2N aquecendo durante 30 minutos em banho de Maria a 95ºC. A mistura foi então deixada em repouso por 24 horas. Decorrido o tempo, foi efetuada uma filtração. Em seguida uma alíquota de 50µL da amostra foi transferida para outro tubo de ensaio seguido da adição de adicionou-se 3 mL de água deionizada, 250µL do reativo Folin-Ciocalteau 50% v/v.

Após 5 minutos, adicionou-se 750µL de carbonato sódico a 20% m/v e completado com 950µL de água deionizada deixando em repouso por duas horas. A absorbância foi determinada a 756

nm em espectrofotômetro de AGILENT CARY60 UV-VIS. A curva de calibração foi construída com ácido gálico, R2 = 0,99 numa faixa de concentração de (0,5-50,0) mg/mL de ácido gálico. O banho foi preparado nas mesmas condições, porém com água deionizada substituindo a amostra. Os resultados foram expressos em miligramas de ácido gálico por 100 gramas de amostra.

3.4.7 Determinação de Ácidos Clorogênicos (ACG)

Para análise de ácido clorogênico 0,5 g da amostra foi dissolvida em 60 mL de solução água: metanol (60:40, v/v^{-1}), agitando-se durante 15 min. O conteúdo foi transferido para um balão volumétrico de 100 mL, lavando-o ao béquer com água destilada até aproximadamente 80 mL. Para clarificar as amostras, foram adicionados 1 mL de solução de Carrez I (acetato de zinco 21,6g%) e 1 mL de solução de Carrez II (hexacianoferrato de potássio 10,6 g%). O balão foi avolumado com água, agitado e deixado em repouso por 10 min. O conteúdo do balão foi filtrado em papel de filtro.

Do filtrado foi retirada uma alíquota de 4 mL da amostra adicionando-se a cubeta de quartzo efetuando a leitura em 324 nm em espectrofotômetro de AGILENT CARY60 UV-VIS. O banho foi preparado nas mesmas condições, porém com contra um banho nas mesmas condições das acima, porém com água deionizada substituindo a amostra. Os resultados foram expressos em miligramas de ácido cafeoilquínico por grama de amostra (Equação 3).

$$ACG\ (mg\ Ac.Cafeoilq\ .\ g^{-1}) = A \times M \times V/18400 \times m \quad \text{(Equação 3)}$$

ACG: ácido clorogênico totais mg/g A: ABSORBANCIA 324nm

M: massa molar ácido cafeoilquínico 180,16g/MOL V: volume balão

ε: 18400

m: massa da amostra

3.4.8 Determinação de cafeína (CAF)

Para determinação de cafeína foram utilizados os seguintes procedimentos de extração: em um béquer de 100 mL foram adicionados 0,2 g da amostra, aos quais foram acrescentados 50 mL de água quente, a aproximadamente 90°C. Após agitação, deixou-se a suspensão em repouso durante 10 min. O conteúdo foi transferido para um balão volumétrico de 100 mL, com lavagens sucessivas com água destilada, até aproximadamente 80 mL.

Se necessário: clarificar as amostras foram adicionados 2 mL de solução de acetato de chumbo 10%, agitando-se após a adição. O balão foi avolumado com água e deixado em repouso por 10 min. O conteúdo do balão foi filtrado em papel de filtro. Retirou-se 4 mL do filtrado e adicionou-se a cubeta de quartzo, homogeneizando. Determinou-se a absorbância a 273,5 nm, em espectrofotômetro AGILENT CARY60 UV-VIS. Juntamente com o filtrado, preparou-se uma curva de calibração com cafeína anidra (1, 2, 3, 4, 6 e 8 $mg.100\ mL^{-1}$). Tanto as amostras

quanto os padrões da curva de calibração passaram pelo mesmo tratamento. A leitura foi feita contra um branco contento água destilada ao invés da amostra. Os resultados foram expressos em porcentagem ($m.m^{-1}$) de cafeína. g^{-1} de amostra calculados a partir da equação abaixo.

Teor de Cafeína (%m.m-1) = ((A-0,00261) /0,5037) *10/m) R2=0,99 (Equação 4)

3.4.9 Taninos Condensados (TAN)

Cerca de 1,0 g de café torrado foi colocado em um béquer com 30,0 mL da mistura metanol: água (8:2, v/v). A mistura foi deixada por 24 horas à temperatura ambiente, com agitação e no escuro. A seguir foi filtrada em papel de filtro quantitativo nº 2. O filtrado obtido foi evaporado a uma temperatura menor de 40 °C em banho Maria para eliminação do metanol por 30 minutos, resultando o Extrato Bruto (EB).

Retirou-se uma alíquota de 1,00 mL do extrato bruto e diluiu-se com água destilada até o volume de 25,00 mL. Em tubos de ensaio, colocou-se 2,00 mL do extrato diluído e adicionaram-se 4,00 mL de uma solução recém preparada de vanilina em ácido sulfúrico 70% na concentração de 10,00 g L^{-1} (este procedimento foi realizado em triplicata). Aqueceu-se a solução resultante em banho de água a 50 °C por 15 minutos. Registrou-se a absorbância a 500 nm. Juntamente com os extratos, preparou-se uma curva de calibração com catequina (2, 5, 10, 15, 20, 25 e 30 μg. mL^{-1}). Tanto as amostras quanto os padrões da curva de calibração passaram pelo mesmo tratamento. A leitura foi feita contra um branco contento água destilada ao invés da amostra. Os resultados foram expressos em equivalentes de catequina $mg.g^{-1}$ de amostra calculados a partir da equação abaixo (HAGERMAN, 2006).

TTC ($mg.g^{-1}$ de Catequina) = ((A+0,06917) /0,01346)/25*m) R2=0,99 (Equação 5)

3.5 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Todas as determinações foram efetuadas em triplicata e os resultados submetidos à análise de variância, segundo normas da ANAVA, teste de normalidade e logo após foi efetuado a análise de componentes principais utilizando o Programa R (R PROJECT. VERSION 3.0.2, 2013).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir encontram-se os dados das médias e desvios padrões das variáveis, a análise de componentes principais e a matriz de correlação.

3.1 MÉDIAS E DESVIOS PADRÕES DAS NOVE VARIÁVEIS ANALISADAS NO CAFÉ TORRADO

Na tabela 1, encontram-se os valores médios de cada variável analisada nos cafés submetidos a dois pontos de torra.

De acordo com a tabela 1, os teores de brix variaram pouco em relação aos dois pontos de torra, segundo Barbosa *et al.* (2002), os sólidos solúveis abrangem as frações de açúcares e devem

ser associados com os demais compostos voláteis e não voláteis da bebida. Para o café torrado, as reduções de sólidos solúveis são consequência da perda de ácidos orgânicos e da volatilização de alguns compostos no processo pirolítico de torrefação (FERNANDES *et al*., 2003).

Os valores médios de pH não diferiram muito entre os cafés, exceto o café AFTAque apresentou o menor pH, a maioria dos valores encontram-se dentro da faixa recomendada pela Organização Internacional do Comércio - OIC (1992) que devem estar entre 5,31 e 5,61. Clifford (1985) afirma que a faixa de pH ideal para café conilon está entre 5,0 e 5,8.

Observa-se na tabela 1, que quase todos os cafés variaram seus valores de acidez em função da torra, sabe-se que o incremento na acidez com a torração se deve à formação de ácidos; no entanto, a severidade da torração diminui a acidez da bebida por destruir ácidos clorogênicos que se encontram ligados à matriz do grão (NAKABAYASHI, 1978). Os valores médios encontrados variaram de 122,24 a 203,76 mL de NaOH 0,1 N.100g^{-1} . Os teores mostraram-se parecidos aos citadospor Fernandes et al (2003) em constituintes químicos e teor de extrato aquoso de cafés arábica (*Coffea arabica* L.) e conilon (*Coffea canephora* Pierre) torrados, cujo teor médio foi de 172,22 mL de NaOH.100g^{-1} para café arábica e conilon.

Os teores médios de fenólicos totais aumentaram nos cafés que já apresentavam qualidade inferior inicialmente.

Os cafés de qualidade, arábica e conilon, apresentaram inicialmente maiores valoresde açúcar total e redutor, de acordo com a OIC (1992), valores mais elevados de açúcares podem indicar a presença de maior doçura na bebida, sendo responsáveis pela formação do sabor caramelo, identificado na bebida do café.

Tabela 1. Valores médios das variáveis brix, pH, acidez total titulável, açúcar total, açúcar redutor, ácido clorogênico, taninos condensados e cafeína avaliadas nos cafés submetidos a dois pontos de torra

	Brix (%)	Ph	ATT (mLNaOH 0,1N.100g^{-1})	FNT (mgÁc.Gálico.g^{-1})	AT (%)	AR (%)	ACG (mg Ác.Cafeoilq.g^{-1})	TAN (mg Catequina.g^{-1})	CAF (%)
*CRTA	3,00 ± 0,41	5,63 ± 0,23	139,79 ± 4,12	20,11 ± 0,45	9,11 ± 0,24	3,26 ± 0,03	10,04 ± 0,09	11,82 ± 0,43	1,96 ± 0,01
CRTI	2,92 ± 0,12	5,69 ± 0,05	122,24 ± 2,41	20,20 ± 0,08	8,44 ± 0,11	3,00 ± 0,08	6,88 ± 0,88	10,08 ± 0,28	1,78 ± 0,89
AFTA	0,25 ± 0,01	4,94 ± 0,02	203,76 ± 1,56	21,95 ± 1,04	9,69 ± 0,10	3,45 ± 0,01	7,37 ± 0,33	13,44 ± 0,27	1,61 ± 0,83
AFTI	0,25 ± 0,00	5,12 ± 0,04	172,00 ± 1,57	21,03 ± 0,51	8,13 ± 0,17	2,79 ± 0,10	6,51 ± 0,69	9,06 ± 0,34	1,38 ± 0,01
ARTA	1,58 ± 0,51	5,29 ± 0,04	150,20 ± 1,64	19,67 ± 0,05	8,36 ± 0,21	2,39 ± 0,13	7,65 ± 0,41	7,92 ± 0,41	1,33 ± 0,01
ARTI	2,42 ± 0,31	5,11 ± 0,01	182,68 ± 1,99	19,88 ± 0,05	7,97 ± 0,06	2,48 ± 0,15	5,61 ± 0,19	9,64 ± 0,53	1,42 ± 0,02
CETA	1,00 ± 0,20	5,31 ± 0,05	152,53 ± 0,16	21,38 ± 0,12	9,53 ± 0,23	2,86 ± 0,03	6,41 ± 0,22	10,91 ± 0,35	2,33 ± 0,09
CETI	2,67 ± 0,31	5,31 ± 0,02	140,95 ± 8,10	21,06 ± 0,80	9,80 ± 0,18	2,64 ± 0,38	4,36 ± 0,15	10,33 ± 1,42	2,19 ± 0,01

*CRTA: Conilon ruim torra americana; CRTI: Conilon ruim torra italiana; AFTA: Arábica fino torra americana; AFTI: Arábica fino torra italiana; ARTA: Arábica riado torra americana; ARTI: Arábica riado torra italiana; CETA: Conilon especial torra americana; CETI: Conilon especial torra italiana.

Fonte: os autores.

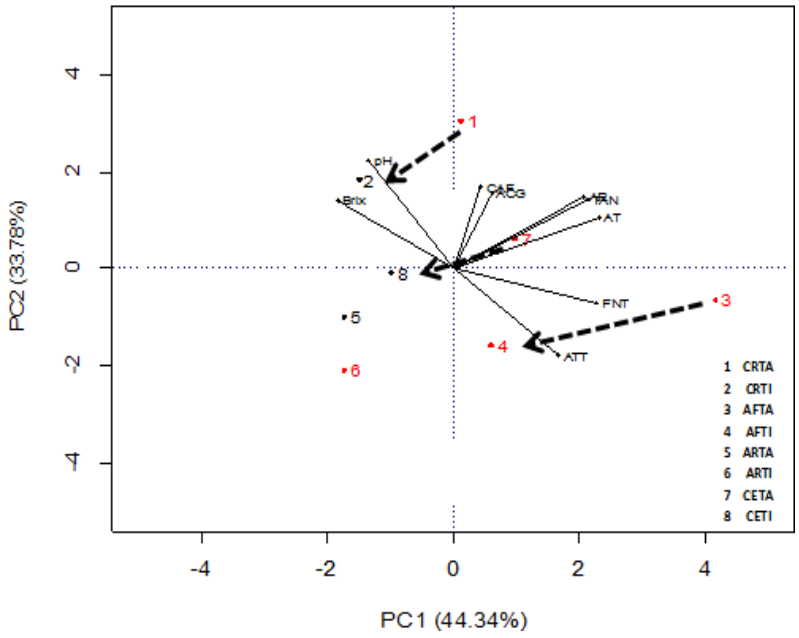
De acordo com a tabela 1, para todos os cafés houve uma redução nos teores de ácido clorogênico à medida que a torra ficou mais intensa, confirmando a influência do processo de torração na perda desse ácido.

Os teores médios de cafeína variaram de 1,33 a 1,61% para café arábica e 1,78 a 2,33% para café conilon torrado, variações nos teores de cafeína foram registrados por vários autores, Carvalho *et al*. (1983) observaram teores médios de 1,2% de cafeína para grãos torrados de café arábica e 2% para o café conilon. A cafeína é bastante estável, não sofrendo grandes alterações durante a torração.

3.2 ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS (ACP): EFEITO DAS TORRAS NAS VARIÁVEIS ANALISADAS

O resultado das variáveis: Acidez Total Titulável (ATT), pH, sólidos solúveis totais (Brix), Açúcar Total (AT), Açúcar Redutor (AR), Compostos Fenólicos Totais (FNT), Ácidos Clorogênicos (ACG), Taninos Condensados (TAN) e Cafeína (CAF) submetidas a análise de componentes principais para verificar o efeito dos dois pontos de torra nessas variáveis, estão apresentados na Figura 1, Biplot baseado nas cargas fatoriais mostrando os 4 cafés submetidos aos 2tratamentos de torra para 9 parâmetros físico-químicos e bioquímicos dos cafés, enquanto na figura 2 está sendo destacado o agrupamento dos cafés em relação ao ponto de torra.

Figura 1. Biplot baseado nas cargas fatoriais mostrando os 4 cafés submetidos aos 2 tratamentos de torra para 9 parâmetros físico-químicos e bioquímicos dos cafés



CRTA: Conilon ruim torra americana; CRTI: Conilon ruim torra italiana; AFTA: Arábica fino torra americana; AFTI: Arábica fino torra italiana; ARTA: Arábica riado torra americana; ARTI: Arábica riado torra italiana; CFTA: Conilon especial torra americana; CETI: Conilon especial torra italiana.

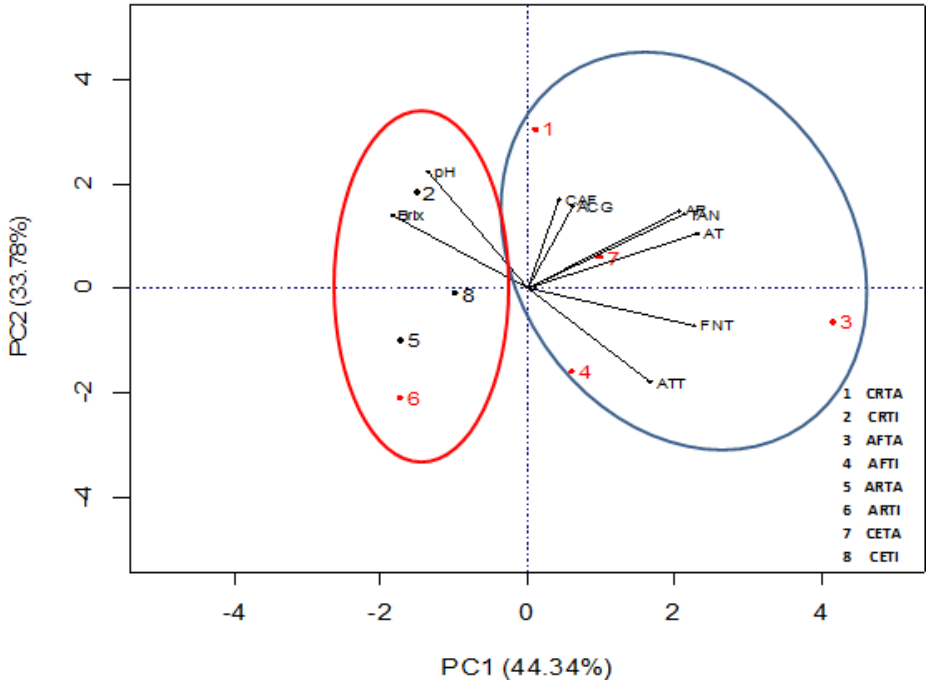
Fonte: os autores.

A interpretação principal da ACP está baseada na análise das dispersões das variáveis e das amostras.

De acordo com os resultados apresentados na Figura 1, a torra distanciou aparentemente o café CRTA do café CRTI, sendo possível perceber que a torra italiana caracterizada como a torra mais escura afetou o café nas variáveis pH e Brix, conferindo ao café um menor pH e consequentemente uma menor doçura, o que não aconteceu quando o café foi submetido a torra americana. Modesta *et al*. (1999), afirmam que torras mais claras possuem maior quantidades de substâncias aromáticas, visto que esse tipo de torra volatiliza menos essas substâncias

Na figura 2 está sendo destacado o agrupamento dos cafés em relação ao ponto de torra.

Figura 2 – Biplot destacando o efeito da torra nos cafés



Fonte: os autores.

Características em azul e vermelho mostram com clareza a distinção entre torra italiana e americana, exceto o café 4 e 5, e quais as variáveis que estão tendendo a contribuir com isso.

Com base no componente principal 1, as características AR, TAN, AT, FNT e ATT , encontram-se em maior intensidade nos cafés 1,3,4 e 7, observa-se que com exceção do café 4, todos os outros foram submetidos a torra americana, que aparentemente preservou essas características nos cafés.

Os cafés em que foram aplicadas a torra americana se agruparam, demonstrando existir um

possível padrão de comportamento das amostras em relação ao ponto de torra, visto que isso também aconteceu com os cafés que foram submetidos a torra italiana.

Na tabela 2, estão representados a porcentagem de explicação das variâncias de cada componente principal.

Tabela 2. Porcentagem da variância individual e da variância acumulada dos componentes principais

Estimativas dos autovalores		
CP	Explicação individual (%)	Explicação acumulada (%)
1	44	44
2	34	78
3	15	93

Fonte: os autores.

De acordo com a tabela 2, a componente principal 1 explicou 44% da variação total dos dados, e a componente principal 2 explicou 34% da variação. As duas componentes juntas retêm 78 % da variação contida nos dados originais. Assim, os resultados puderam ser representados no espaço bidimensional, considerando apenas os dois primeiros componentes principais. Segundo Regazzi (2000), para aplicações em diversas áreas do conhecimento o número de componentes utilizados tem sido aquele que acumula 70% ou mais de proporção da variância total.

Na tabela 3, estão apresentados o conjunto de autovalores associados a cada variável.

Tabela 3. Estimativas de autovalores e correlação dos componentes principais com cada variável

Conjunto de autovalores associados a cada variável									
CP	***BRIX**	**PH**	**ATT**	**FNT**	**AT**	**AR**	**ACG**	**TAN**	**CAF**
1	-0,36	-0,26	0,32	0,45	0,41	0,40	0,09	0,41	0,10
2	0,32	0,50	-0,40	-0,05	0,16	0,32	0,32	0,31	0,39
3	-0,03	0,02	0,20	-0,40	0,05	0,11	0,66	0,10	-0,58

*BRIX: sólidos solúveis; pH; ATT: acidez total titulável; FNT: fenólicos totais; AT: açúcar total; AR: açúcar redutor; ACG: ácido clorogênico; TAN: taninos condensados; CAF: cafeína.

Fonte: os autores.

Observou-se que a componente principal 1 representou 44% da variação dos dados originas, observa agora de acordo com a tabela 3 que esse componente encontra- se correlacionado positivamente com as variáveis acidez total titulável, fenólicos totais, açúcar total, açúcar redutor e taninos condensados. A componente principal dois que explicou 34% da variação dos dados encontra-se correlacionado positivamente com as variáveis Brix e pH.

O café AF, quando foi submetido a torra italiana parece ter sofrido influência na variável acidez titulável total, descaracterizando aparentemente o café de bebida fina, pois quando submetido a torra americana isso não foi observado. Cafés de bebida fina são caracterizados por um sabor suave e por baixa acidez, quando submetido a torra mais intensa, deixa de ter um sabor suave e passa a ter uma acidez mais acentuada. Melo (2004) afirma que a acidez, o aroma e o corpo são as três características que indicam a qualidade de bebida em função do grau de torração.

Observa-se também que os cafés ARTA e ARTI não foram afetados pela torra aparentemente, devido à proximidade desses dois tratamentos no gráfico de dispersão, vale ressaltar que esses cafés já apresentavam inicialmente característica inferior.

Os cafés CETA e CETI, apresentaram distinção quimicamente em relação ao ponto de torra, observando-se claramente que o café quando submetido a torra americana era caraterizado principalmente por Açúcar Total, Redutor e Taninos Condensados, já quando foi submetido a torra italiana o café sofreu descaracterização e foi influenciado pela variável Brix e Acidez Titulável total. Segundo Illy (2002) um grau de torra excessivo descaracteriza a bebida expulsando todos os compostos aromáticos característicos conferindo - lhe gosto amargo e desagradável.

3.3 MATRIZ DE CORRELAÇÃO

Estimou-se a matriz de correlação com o propósito de identificar quais características físico-químicas apresentaram maior correlação entre si.

Tabela 4. Matriz de correlação entre as características físico-químicas dos grãos de café torrado

* Brix	Ph	ATT	FNT	AT	AR	ACG	TAN	CAF	
1	**0,75**	**-0,69**	**-0,68**	-0,42	-0,19	0,06	-0,21	0,23	**Brix**
	1	**-0,93**	-052	-0,19	0,08	0,39	0,06	0,43	**pH**
		1	0,48	0,29	0,18	-0,11	0,20	-0,49	**ATT**
			1	0,59	0,61	-0,26	0,64	0,43	**FNT**
				1	**0,69**	0,34	**0,70**	0,31	**AT**
					1	0,48	**1,00**	0,38	**AR**
						1	0,48	-0,06	**ACG**
							1	0,39	**TAN**
								1	**CAF**

*Brix: sólidos solúveis; pH; ATT: acidez total titulável; FNT: fenólicos totais; AT: açúcar total; AR: açúcar redutor; ACG: ácido clorogênico; TAN: taninos condensados; CAF: cafeína.
Fonte: os autores.

Na tabela 1, observa-se a matriz de correlação das características físico-químicas analisadas, no qual os valores variam de +1 a -1, onde +1 indica relação linear positiva perfeita entre as características analisadas, 0 indica que não existe relação entre as variáveis e -1 que indica relação linear perfeita, porém inversa, ou seja, quando há o aumento de uma variável a outra diminui.

A partir disso, observa-se que a característica Brix está fortemente correlacionada positivamente com o pH (0,75), o que significa que quanto maior ou menor valor de Brix, maior ou menor será o valor de pH, o que confirma a discussão da figura 1, onde o café CRTI é caracterizado por essas duas variáveis.

A Acidez Total Titulável apresenta forte correlação com as variáveis Brix (-0,69) e pH (-0,93), porém sua correlação é negativa, o que indica que quanto maior a acidez, menores são os valores de Brix e pH, isso foi observado no café CETI, que quando submetido a torra italiana foi caracterizado por acidez e Brix de acordo com a Figura1.

A característica Brix também apresenta correlação negativa com fenólicos totais (- 0,68), sendo assim, quando há um maior teor de fenólicos totais há uma diminuição no grau Brix.

De acordo com a Tabela 2, o AR possui correlação positiva com o ATl (0,69), um aumento no teor do redutor provoca aumento no teor do total.

A variável TC possui alta correlação positiva com os teores de açúcar, tanto total (0,70) quanto redutor, porém é mais forte entre taninos e açúcar redutor (1,00) que de acordo com a tabela apresentou correlação perfeita.

4. CONCLUSÃO

De acordo com os dados obtidos nessa pesquisa, pode-se concluir que:

A torra italiana influenciou negativamente na qualidade química de quase todos os cafés, descaracterizando principalmente os que apresentavam alta qualidade de bebida inicialmente.

As variáveis pH e Brix foram as que caracterizaram os cafés em que foram aplicados a torra italiana.

O café arábica riado apresentou pouca variação em relação ao ponto de torra, por ser um café, inicialmente, já de baixa qualidade.

REFERÊNCIAS

AOAC. **Official methods of analysis of the Association of Agricultural Chemists.** 12.ed. Washington:A.O.A.C., 1992. 1094p.

_____. **Coffee and Tea.** In: Official methods of analyses of the Association of Official Analytical Chemists.15.ed. Washington, 1996. Cap.30, p.30-32.

BARBOSA, R. M. *et al.* Composição química de seiscategorias da bebida café previamente classificada pelo teste da xícara**. Revista Brasileira de armazenamento**, Especial café – Viçosa – MG, 2002.

BUDINI, R. *et al.* Analysis of total phenols usingthe Prussian blue method. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 28, 1236−1238. 1980.

CARVALHO, A. *et al.* Teor de cafeína em seleçõesde café. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 10, Poços de Caldas, 1983. **Anais...** Rio de Janeiro: IBC/GERCA, p.111-113. 1983.

CLARKE, R. J.; MACRAE, R. **Coffee: V.1** – Chemistry. Elsevier Applied Science,Londres, , 223-265, 1990.

CLIFFORD, M. N. **Chemical and physical aspects of green coffee and coffee products** In: CLIFFORD, M. N.; WILLSON, K. (Ed.). Coffee: botany, biochemistry and production of beans and bevarage. London & Sydney: CROOMHELM, 1985. cap. 13.

FERNANDES, S. M. *et al.* **Constituintes químicos e teor de extrato aquoso decafés arábica (*Coffea arabica* L.) e conilon (*Coffea canephora* Pierre) torrados.** Ciência Agrotecnologia, Lavras, 2003.

GIOMO, G.S. **Uma boa pós-colheita é o segredo da qualidade.** A lavoura, p: 688:12-21, 2008.

HAGERMAN, A. E. **Tannin chemistry**. Disponível em: <http://www.users.muohio.edu/ hagermae/tannin.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2015.

ILLY, A.; VIANI, R. **Espresso Coffee: The chemistry of quality**.2.ed. San Diego:Academic press, 1996, 253p.

ILLY, E. **A saborosa complexidade do café: A ciência que está por trás deum dos prazeres simples da vida.** Scientific American Brasil. Jul/2002.

MELO, W. L. B. A importância da informação sobre o grau de torra do café esua influência nas características organolépticas da bebida. Disponível em: <https://watts.cnptia. embrapa.br/publicações/CT58_2004.pdf>. Acesso em:20agos.2015.

MILLER, G. L. **Use of dinitrosalicilic acid reagent for determination of reducing sugar.** Analytical Biochemistry, New York, v. 31, p. 426-428, 1959.

MODESTA, D. R. C. *et al.* **Desenvolvimento e validação do perfil sensorial para a bebida de café brasileiro**. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 1999. 37 p.(Boletim de pesquisa; n.22).

NAKABAYASHI, T. **Changes of organic acids and pH roast of coffee**. JournalJapanise Society Food Science Technology, 1978.

OIC. **El despulpado del café por medio de desmucilaginadoras mecanicas sin proceso de fermentación y suefecto en la calidade de bebida de café producido en la región de Apucarana en el estado de Paraná en Brasil**: 1992. (Reporte de Evalución Sensorial).

PAIVA, E.F.F. **Análise sensorial dos cafés especiais do Estado de Minas Gerais.** Dissertação, Universidade federal de Lavras, 2005.

PIMENTA, C. J. **Qualidade de café**. 3. ed. Lavras: Editora UFLA, 2003

PINTO, N. A. V. D. **Avaliação química e sensorial de diferentes padrões de**

bebida do café arábica cru e torrado. 2002. 92 f. Tese (Doutorado em Ciências dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras,2002.

REGAZZI, A. J. **Análise multivariada**, notas de aula INF 766, Departamento deInformática da Universidade Federal de Viçosa, v.2, 2000.

SILVA, J. S.; BERBERT, P. A. **Colheita, secagem e armazenamento**. Viçosa:Aprenda Fácil, 1999. 145p.

Capítulo 7

PLATAFORMA DIGITAL DE CAFÉS ESPECIAIS DO CAPARAÓ

Emily de Matos Barbosa

Mayra da Silva Polastrelli Lima

Jéferson Luiz Ferrari

João Batista Pavesi Simão

Mauricio Novaes Souza

1. INTRODUÇÃO

Os estados de Minas Gerais e Espírito Santo são os maiores produtores de café do Brasil que, juntos, apresentam a maior porcentagem de produção nacional. O estadodo Espírito Santo é o maior produtor nacional de café conilon e o terceiro na produçãode café arábica (CONAB, 2020).

O Espírito Santo e Minas Gerais possuem em comum uma área denominada Caparaó, que têm suas terras distribuídas em pequenas propriedades rurais, onde se destaca a agricultura familiar. Juntamente a essa área, existe o Parque Nacional do Caparaó (PARNA Caparaó) que é uma Unidade de Conservação (UC) ambiental, localizada nadivisa entre os dois estados, com um território de 31,8 mil ha constituídos por municípios capixabas e mineiros (CAMPANHA *et al.*, 2017).

A cafeicultura nessa região é responsável por aproximadamente 75% da atividade produtiva, que assume uma grande importância, tanto na geração de emprego, quanto na geração de renda no campo. A espécie *Coffea arabica* é a que se destaca nessa região, devido à altitude elevada e ao relevo, caracterizado por terras acidentadas, com temperaturas frias ou amenas em 82% do espaço territorial, fazendo com que a espécie seja a indicada nessa área (ESPÍRITO SANTO, 2008; INCAPER, 2012; SIQUEIRA; SOUZA, 2012).

No ano de 2021, a Região do Caparaó conseguiu a sua Indicação Geográfica (IG), intitulada

Denominação de Origem Caparaó para café arábica.

De acordo com Brasil(2021), os cafés da região do Caparaó, por influência dos fatores naturais e humanos, precisam apresentar, segundo avaliação sensorial realizada por diversos provadores de café: fragrância e aroma muito complexos, com no mínimo cinco descritores sensoriais dentre mais de uma dezena encontrados; possuir finalização prolongada, com ocorrência de corpo denso ou cremoso e, por vezes, licoroso ligado às fermentações espontâneas positivas. Segundo a metodologia SCA, um café para ser considerado especial, deve possuir, na degustação, ao menos 80 pontos (NETO, 2007).

Para obter um café especial é necessário conhecer e controlar todos os seus processos, evitando-se interferência na sua qualidade final, ou seja, a sua complexidade de sabor e aroma. E vários são os fatores que podem influenciar no processo de qualidade do café, tais como: espécie e variedade do café, clima e altitude, nas etapas do processamento, pós-colheita, preparo da bebida, consumo, dentre outros (VITORINO *et al*., 2001; YERETZIAN *et al.*, 2002**;** RUOSI *et al.*, 2012; SUNARHARUM *et al.*, 2014).

Diante da importância socioeconômica do cultivo de café para região, e para o Brasil, é imprescindível a utilização de meios para divulgação desse produto. Levando em conta as dimensões do território brasileiro que são utilizadas para fins agrícolas, é importante que o país disponha e utilize as melhores tecnologias de estudo, dentro das atividades agropecuárias (FORMAGGIO; SANCHES, 2017).

Dentre as várias tecnologias, é perceptível como a internet vem se consolidando como um meio de comunicação mais eficiente, é um meio fundamental para a venda de produtos e divulgação. Os sites de marketing são pontos positivos para diversas empresas no modelo atual. Por meio deles encontram-se maneiras acessíveis e rápidas de comunicação, excelente oportunidade de ampliar os contatos (CINTRA, 2010).

A internet é uma ótima ferramenta para o marketing, que é um processo social que envolve uma série de estratégia e ações, possuindo como propósito a divulgação, criação, comunicação de forma mais ágil. Existem diversosmodelos de marketing, como: Marketing tradicional, institucional, de relacionamento, digital e etc. O marketing digital é a aplicação de um plano de comunicação com vistaà promoção de produtos ou serviços, através de canais digitais e de aparelhos eletrônicos (FAUSTINO, 2019). Dentro deste contexto, o marketing digital torna-se uma importante ferramenta na tentativa de alavancar a procura de café no mercado interno. Atualmente, pode-se ver, principalmente na comercialização, como a publicidade alavanca as

vendas de café.

Diversos autores, como Sette (1999), Matielli (1999), Brando (2000), Lipparini *et al*. (2000), Lodder (2000), Araripe e Lago (2001) e Matiellli e Matielli (2001), ressaltam a importância e a necessidade de se realizar estudos sobre comportamento do consumidor de café e do desenvolvimento de estratégia de marketing apropriadas para alavancar, de forma consistente, a procura e o consumo.

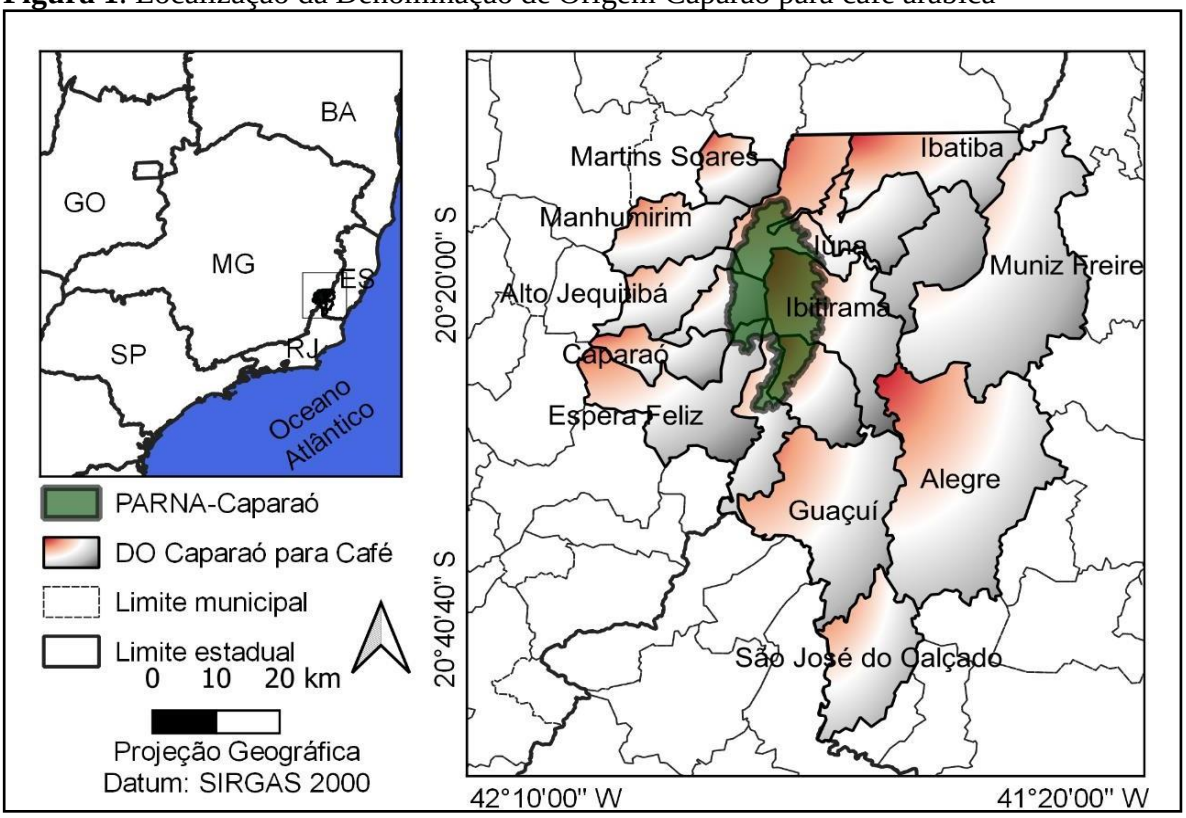
Diante disso, objetivou-se com esse trabalho desenvolver uma plataforma via Web, com o formato de uma vitrine para apresentar aos consumidores de café especiais asnotas e os perfis de cafés especiais encontrados na região do Caparaó.

2. METODOLOGIA

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O trabalho foi realizado a partir de cafés produzidos na Região do Caparaó, reconhecida como uma Denominação de Origem (Figura 1) ao longo do ano 2019. Tanto as análises sensoriais de café quanto o desenvolvimento da plataforma foram realizados no Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre, situado no município de Alegre, Espírito Santo.

Figura 1. Localização da Denominação de Origem Caparaó para café arábica



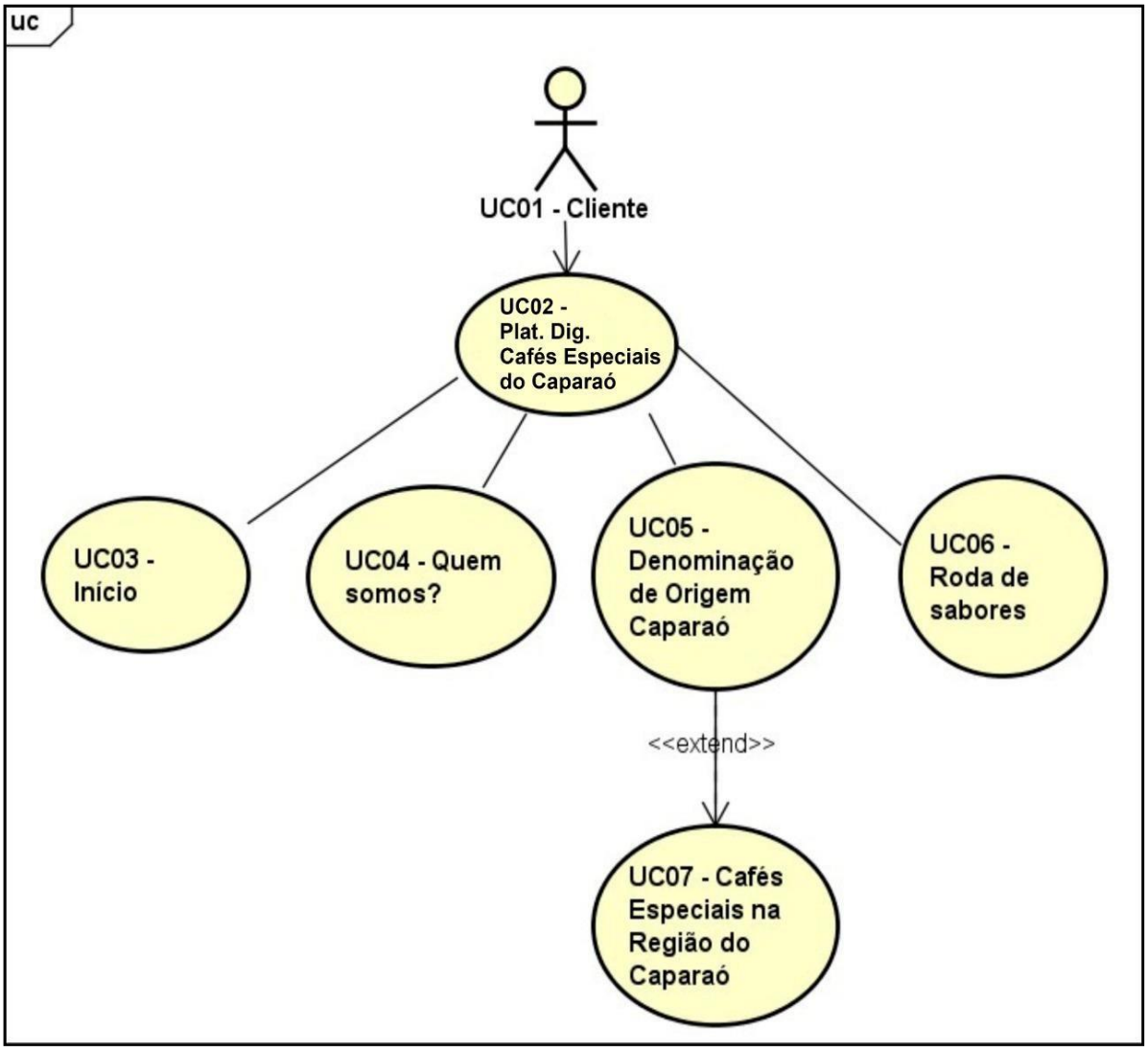
Fonte: os autores.

2.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a criação da plataforma, foi utilizado o Wix.com, que possibilita a edição e criação de *sites online* (WIX REVIEW, 2021). Incialmente foi criada a *homepage* do *site*, onde os critérios e os procedimentos empregados foram feitos de acordo com a praticidade e versatilidade que a plataforma Wix disponibiliza.

No desenvolvimento da Plataforma Digital de Cafés Especiais do Caparaó, foram criadas quatro páginas de navegação para o usuário: Início, Quem somos, Denominação de Origem Caparaó e Roda de Sabores. Na terceira página, Denominação de Origem Caparaó, foi criada uma subpágina com o nome Cafés Especiais da Região do Caparaó. Um diagrama de caso de uso é apresentado na Figura 2, feito por meio do programa Astah Community.

Figura 2. Diagrama de caso de uso da Plataforma Digital de Cafés Especiais do Caparaó



Nota: UC = Use Case (Caso de Uso).

Fonte: os autores.

A especificação dos casos de uso para cada um dos itens do diagrama é apresentada no Quadro 1.

Quadro 1. Especificações dos casos de uso da Plataforma Digital de Cafés Especiais do Caparaó

Caso de uso	Especificação
UC01- Cliente	Entende-se por cliente qualquer pessoa que faça acesso a plataforma. Pré-condição: acessar a URL do site. Pós-condição: Obter informações dos cafés daregião. Fluxo principal: O cliente deve utilizar um navegadorWeb. Fluxo alternativo: Inexistente.
UC02 - Plataforma Digital de Cafés Especiais do Caparaó	Plataforma Web especialista em Marketing regional de amostragem de qualidade decafé especial. Pré-condição: hospedado em um domínio Web.Pós-condição: Estar publicado. Fluxo principal: Possuir informações acessíveis aos usuários Fluxo alternativo: Acessar URL do site.
UC03 - Início	Apresentação sobre cafés especiais Pré-condição: UC02 Pós-condição: Acesso direto ao contexto do site.Fluxo principal: Clicar no botão início Fluxo alternativo: UC02 ou UC06 e clicar no botão Voltar ao Início.
UC04 - Quem somos	Contém informações sobre os desenvolvedores e o site. Pré-condição: UC02 Pós-condição: Acessar as informações sobre os desenvolvedores. Fluxo principal: Clicar no botão Quem somos Fluxo alternativo: Clicar no botão Avançar em UC03.
UC05 - Denominação de Origem Caparaó	Contém as informações da regiãoe o mapa com os municípios da localidade. Pré-condição: UC02 Pós-condição: Acesso às informações e ao mapados municípios da IG do Caparaó. Fluxo principal: Clicar no botão Denominação deOrigem Caparaó Fluxo alternativo: Clicar no botão Avançar em UC04.
UC06 - Roda de sabores	Indica os protocolos da Roda de sabores da SCAA e contém um breve tutorial de uso. Pré-condição: UC02 Pós-condição: Acessar informações da Roda desabores. Fluxo principal: Clicar no botão Roda de sabores. Fluxo alternativo: Clicar em UC07 e no botão Avançar.
UC07- Cafés Especiais na Região do Caparaó	Municípios da Região do Caparaócom as notas e descritores sensoriais dos cafés. Pré-condição: UC02, ou passar o mouse sobreUC05. Pós-condição: Acesso às informações e ao mapa decafés especiais na região do Caparaó. Fluxo principal: Passar o Mouse sobre o UC05 eclicar no UC07 Fluxo alternativo: Clicar no UC05 e no botão Avançar.

Nota: UC = Use Case (Caso de Uso).

Fonte: os autores.

Para a Plataforma Digital de Cafés Especiais do Caparaó foi realizada, inicialmente, a busca e

a seleção dos laudos do acervo do Laboratório de Classificação Física e Bebida de Café, do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre, referentes ao ano de 2019, que são originados da DO Caparaó.

Foram selecionados ao total 204 amostras de cafés especiais. Dos dezesseis municípios que fazem parte da DO, quatorze tiveram cafés analisados no referido laboratório no ano de 2019. Os municípios de Alto Jequitibá-MG e Ibatiba-ES não tiveram amostras que pontuaram acima de 80 pontos e, portanto, não constam deste trabalho. Um modelo de laudo gerado pelo Laboratório do Ifes – Campus de Alegre.

Ressalta-se que as notas presentes nos laudos foram atribuídas por *Q-Grades* licenciados e que, para ser considerado um café especial, a nota final deve estar com valor igual ou superior a 80 pontos, podendo atingir o limite estabelecido de 100 pontos.

Para classificar sensorialmente um café, foi utilizado um protocolo definido pela SCAA (2008), que possibilita a avaliação de 10 (dez) atributos sensoriais. Desse modo foram selecionados apenas os cafés com escore igual ou superior a 80 pontos.

Os dados selecionados foram tabulados em uma planilha eletrônica organizada com os seguintes campos: Código de identificação da amostra (ID), Município, Latitude, Longitude, Altitude, Nota Final e Descritores Sensoriais por grupo, de acordo com a parte interna da Roda de Sabores. Não foram revelados os nomes dos produtores nem as localizações das lavouras e propriedades que deram origem aos cafés, para preservar a discrição necessária e estabelecida preliminarmente. Na Figura 3 são apresentados os resultados da tabulação dos dados.

Figura 3. Tabulação dos dados dos cafés analisados no Ifes – Campus de Alegre e utilizados no desenvolvimento da plataforma

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
3									DESCRITORES SENSORIAIS						
4	ID	Municipio	Lat	Long	Alt	Notas Fin	DOC	FLORA	FRUTADO	AZEDO/FERMENTADO	VERDE/VEGETAL	OUTRO	ASSAD	ESPECIARIA	NOZ/CACA
5	2019030101	Dores do Rio Preto	20° 41' 36" Sul	41° 50' 30" Oeste	796	86,00	1	0	1	0	0	0	0	1	1
6	2019040903	Dores do Rio Preto	20° 41' 36" Sul	41° 50' 30" Oeste	797	80,00	1	0	0	0	0	0	0	1	1
7	2019043001	Divino de São Lourenço	20° 37' 12" Sul	41° 41' 13" Oeste	800	85,33	1	0	1	0	0	0	0	1	1
8	2019051301	Martins Soares	20° 15' 38" Sul	41° 52' 39" Oeste	850	80,17	1	0	0	0	0	0	1	1	1
9	2019051302	Martins Soares	20° 15' 38" Sul	41° 52' 39" Oeste	850	81,88	1	0	1	0	0	0	0	0	1
10	2019051303	Martins Soares	20° 15' 38" Sul	41° 52' 39" Oeste	850	81,25	1	0	0	0	0	0	0	0	1
11	2019052101	Alegre	20° 45' 48" Sul	41° 32' 2" Oeste	850	81,5	1	0	1	0	0	0	0	0	1
12	2019052701	Divino de São Lourenço	20° 37' 12" Sul	41° 41' 13" Oeste	750	81,42	1	0	0	0	0	0	0	0	1
13	2019052802	Alegre	20° 45' 48" Sul	41° 32' 2" Oeste	640	81,5	1	0	0	0	0	0	0	1	1
14	2019052803	Alegre	20° 45' 48" Sul	41° 32' 2" Oeste	640	82,88	1	0	0	0	0	0	0	1	1
15	2019052804	Alegre	20° 45' 48" Sul	41° 32' 2" Oeste	600	81,92	1	0	1	0	0	0	0	0	1
16	2019052905	Alegre	20° 45' 48" Sul	41° 32' 2" Oeste	780	81,33	1	0	0	0	0	0	0	0	1
17	2019053101	Alegre	20° 45' 48" Sul	41° 32' 2" Oeste	650	82,25	1	1	0	0	0	0	0	0	1

Nota: ID = Indicador digital da amostra; Lat. = Latitude; Long. = Longitude; Alt. = Altitude (m); 1 e 0: presença e ausência do descritor sensorial na amostra.

Fonte: os autores.

Um filtro foi adicionado para facilitar a exibição apenas do município de interesse, facilitando a visualização dos dados de cada um. Em seguida utilizando as notas finais dos cafés foram calculados os valores, médio, mínimo e máximo e a proporção da ocorrência dos descritores sensoriais, relacionada ao número de registro.

Elaborou-se também, por meio do uso de Sistema de Informação Geográfica, o mapa de localização da área de estudo e o mapa da distribuição espacial das faixas de pontuação e dos descritores sensoriais dos cafés. Para a elaboração desses mapas foi utilizado o programa computacional QGIS, versão 3.4.5 (SHERMAN *et al.,* 2018), tomando-se como base, os dados da planilha eletrônica, convertidas em um arquivo vetorial do tipo *shapefile* dos estados e municípios do Brasil; das curvas de nível da região, com equidistância vertical de 20 m; e do PARNA Caparaó. Os arquivos vetoriais foram obtidos no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, área de Geociências (https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ULTILIZAÇÃO DA PLATAFORMA DIGITAL DE CAFÉS ESPECIAIS DO CAPARAÓ

Na Figura 4 é apresentada a página inicial da Plataforma Digital de Cafés Especiais do Caparaó, possível de ser acessada no seguinte endereço eletrônico: <https://tccemilyemayra.wix site.com / cybercafe>.

Na página inicial, como pode ser verificado, encontram-se apenas informaçõesbásicas sobre café especial, como um modelo de apresentação da plataforma para o cliente. Encontra-se também uma barra superior com as opções de idiomas e menu. É notável a imagem de uma mulher colhendo os frutos de café, com o intuito de representar o gênero feminino que vem ganhando seu espaço em diversas áreas da cafeicultura (FERREIRA *et al*., 2018).

Após, deve-se seguir para a próxima aba de “Quem somos?”, caso a pessoa queira conhecer mais sobre os desenvolvedores, objetivo e a missão da Plataforma Digital de Cafés Especiais do Caparaó (Figura 5).

Vale destacar que as imagens selecionadas para as páginas Início e Quem somos foram obtidas no site Pixabay.com, e o critério utilizado foi que as imagens deveriam parecer com a região do Caparaó e os cafés especiais desse território.

Figura 4. Página inicial da Plataforma Digital de Cafés Especiais do Caparaó

Fonte: os autores.

Na página apresentada na Figura 5 são descritos o objetivo e a missão, com a finalidade de informar ao cliente sobre a criação da plataforma e identificação dos desenvolvedores.

Figura 5. Página “Quem somos?” da Plataforma Digital de Cafés Especiais do Caparaó

Fonte: os autores.

Na plataforma é também mostrada o mapa da Denominação de Origem Caparaó (Figura 1), com os dezesseis municípios que fazem parte da Indicação Geográfica e uma breve descrição da área. De acordo com APEC (2020), o desenvolvimento dos dezesseis municípios se deve à união de fatores que estão diretamente conectados àatividade produtiva na localidade, que se associam às características sociais, culturais, históricas e institucionais desse território, e principalmente pela afinidade de ser uma região estabelecida por milhares de produtores de café.

Na referida página situa-se uma extensão que direcionara ao cliente para uma subpágina intitulada, mapa de Cafés especiais na Região do Caparaó.

Seguindo, para a próxima página localiza-se a Roda de Sabores, que é um breve resumo da metodologia de prova SCAA (2016) (Figura 6).

Figura 6. Página Roda de Sabores da Plataforma Digital de Cafés Especiais do Caparaó

Fonte: os autores.

Observa-se a Roda de Sabores, e a explicação de como utilizá-la. Com o auxílio desta roda foi elaborada a Planilha eletrônica (Figura 3), onde utilizou-se a parte interna da roda para os descritores sensoriais.

3.2 VITRINE DOS CAFÉS ESPECIAIS DO CAPARAÓ

Figura 7. Página Cafés especiais na região do Caparaó

Fonte: os autores.

Encontra-se nessa página o mapa que foi elaborado no *Google Maps*, para demostrar a distribuição de notas por municípios na Região do Caparaó, a partir das amostras que se encontravam acima de 80 pontos. Os quais são considerados como especiais (SCAA, 2016).

Para verificar as notas médias, mínimas e máximas e os descritores sensoriais de cada município, é necessário apenas escolher um dos ícones e clicar, assim, aparecerá uma faixa com as informações (Figura 8).

Figura 8. Munícipios de origem dos cafés analisados, com as respectivas notas e perfis sensoriais

Fonte: os autores.

A Plataforma Digital de Cafés Especiais do Caparaó surge no formato de marketing digital de lugar, permitindo ampliar a divulgação da região, consequentemente aumentando o turismo e a procura dos cafés especiais.

De acordo com Nave (2009), o Marketing de lugares é uma ferramenta essencial parao progresso econômico, político e sustentável de municípios e territórios. Deste modo, exerce um papel fundamental em processos nacionais e internacionais no desenvolvimento de regiões. Tem que ter aqui uma chamada para o quadro 2.

Quadro 2. Número de amostras e notas finais médias, mínimas e máximas dos cafésespeciais da região do Caparaó por município no ano de 2019

Municípios	**Estado**	**N**	**NF (média)**	**NF (mínima)**	**NF (máxima)**
Alegre	ES	14	82,1	80,3	86,6
São José do Calçado	ES	3	83,9	82,7	84,7
Muniz Freire	ES	11	82,2	80,4	87,6
Iúna	ES	15	83,9	80,0	88,7
Irupi	ES	4	83,9	80,0	88,0
Ibitirama	ES	9	85,4	82,0	89,6
Guaçuí	ES	10	83,5	81,7	86,0
Dores do Rio Preto	ES	25	83,1	80,0	87,0
Divino de São Lourenço	ES	8	85,0	81,3	87,5
Alto Caparaó	MG	29	82,0	80,1	83,9
Martins Soares	MG	26	82,3	80,2	87,3
Manhumirim	MG	5	83,4	81,4	85,0
Espera Feliz	MG	44	83,0	80,0	87,8
Caparaó	MG	1	81,6	81,6	81,6
Total	**-**	**204**	**-**	**-**	**-**

Nota: N = Número de registros de cafés especiais no banco de dados da região do Caparaó; NF= Nota final doscafés especiais.

Fonte: os autores.

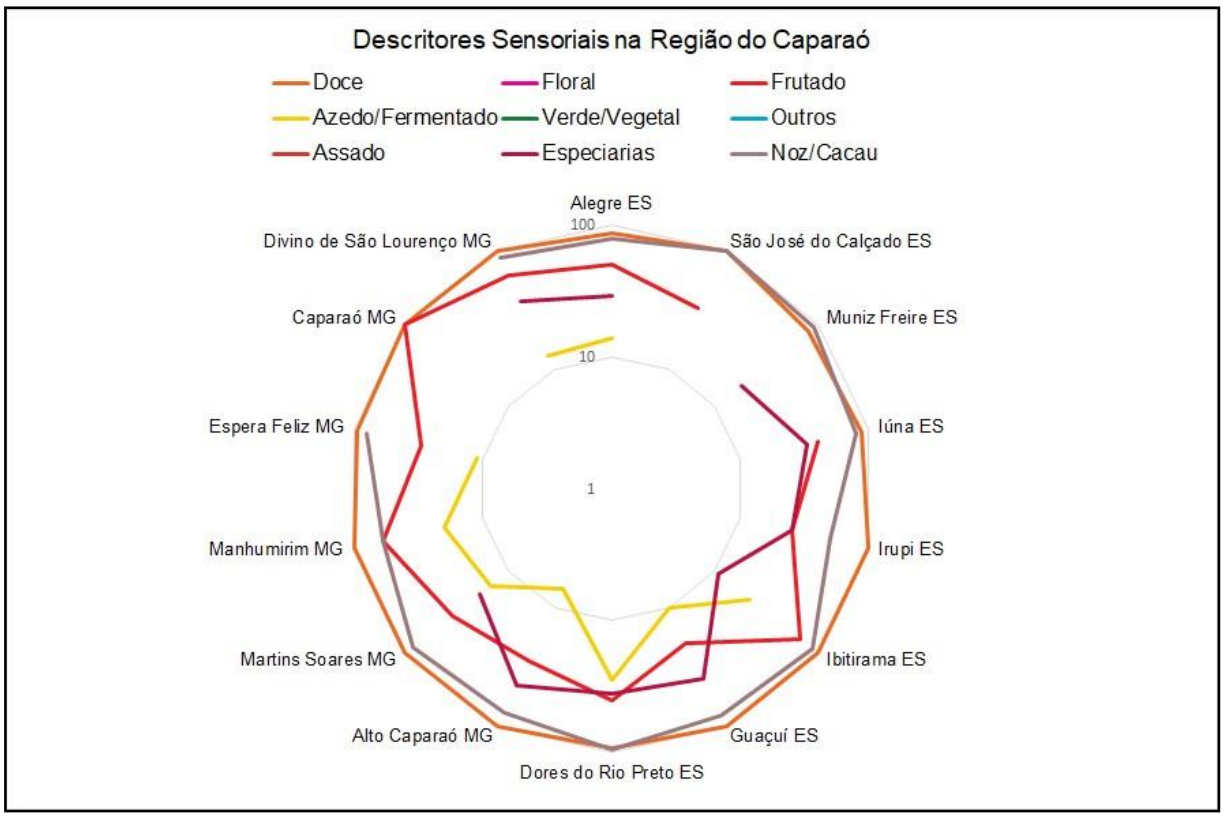
Em relação à nota final média, o município de Ibitirama-ES teve a maior nota, e omunicípio de Caparaó-MG teve a menor nota, comparando-os com os demais.

As notas mínimas variaram de 80,0 pontos à 82,0 pontos, e as máximas variaram de 81,6 a 89,6 pontos.

O município de Caparaó-MG possui a nota final média, mínima e máxima iguais, pois houve apenas uma amostra que atendeu ao quesito café especial no período.

Para demostrar os descritores sensoriais encontrados na região do Caparaó, de acordo com cada município, foi elaborada uma figura em forma de radar (Figura 9).

Figura 9. Descritores sensoriais encontrados por município



Fonte: os autores.

A Figura 9 apresenta a ocorrência em que as características sensoriais aparecem em cada município. Quanto mais próximo às bordas de cada município, maior a predominância das características. É notável a maior ocorrência dos descritores sensoriais doce e noz/cacau para a maioria dos municípios.

4. CONCLUSÃO

Verificou-se que o desenvolvimento da plataforma pelo Wix.com, se dá com relativa simplicidade. Além disso, a Plataforma Digital de Cafés Especiais do Caparaó possui potencial para a divulgação dos cafés especiais produzidos na região.

A região do Caparaó apresentou cafés especiais com nota finais (média geral) de 83,23 pontos. A nota final mínima (média geral) foi 80,8 pontos e a nota finalmédia máxima, 86,5 pontos.

Os municípios que apresentaram as maiores notas finais foram Ibitirama e Divino de São Lourenço, com média de 85,4 e 85,0 pontos.

Os descritores sensoriais doce e noz/cacau foram os que predominaram na maioria dos municípios da região do Caparaó. Encontrou-se nos descritores sensoriais de doce: caramelo, melaço, mel e açúcar mascavo. Já nos descritores noz/cacau, foi encontrado: Chocolate e amêndoas, em sua maioria.

REFERÊNCIAS

APOSTÓLICO, J. G. *et al*. Mapeamento de concursos de qualidade de café e resultados de capixabas premiados de 2010 a 2015. In. PAVESI, J. B. S. *et al.* **Cafeicultura do Caparaó:** Resultados de pesquisa. Editora do Ifes, 2017. p. 216-232.

AQUIESO: Portal de Notícias do Sul Capixaba. **Café do Caparaó eleito o 2º melhordo Brasil pela ABIC**. Disponível em: <http://www.aquies.com.br/2014/conteudo.asp? codigo=4834, 2014>. Acesso em: 12 jan. 2021.

ARARIPE, L. O.; DO LAGO, M. A. C. A vez da demanda. **AgroANALYSIS**, v. 21, n.5-6, p. 41-44, 2001.

ABIC. **Brasil se destaca na produção de cafés especiais**. Out. 2018. Disponível em: em:<: http://abic.com.br/brasil-se-destacana-producao-de-cafes-especiais/>. Acesso em:14 jan. 2021.

_____. O consumo de Café no Brasil aumenta 4,80% e chega a 21 milhões de sacas. Out. 2018. Disponível em: <https://www.abic.com.br/estatisticas/indicadores-da-indústria/ indicadores-da-industria-de-cafe-2018-2/>. Acesso em: 14 fev. 2021.

APEC. Caderno de especificações técnicas da denominação de origem Caparaópara café, 2020. In: **Revista da propriedade industrial**: indicações geográficas: seção IV, n. 2613, 02 de fevereiro de 2021. Disponível em: <http://revistas.inpi.gov.br/rpi/#>. Acesso em: 14 fev. 2021.

BORÉM, F. M. *et al*. Qualidade do café natural e despolpado após secagem em terreiro e com altas temperaturas. **Ciênc.Agrotec.** Lavras, v. 32, n. 5, p. 1609-1615, 2008.

BRANDO, C. H. J. Muitos sabores. **Agro ANALYSIS**, v. 20, n. 11, p. 59-60, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Coordenação de Indicação Geográfica. Nota técnica registro n.1/2019/CIG/DCPRO/SDI/MAPA instrumento que delimita a área da indicação geográfica Caparaó, Brasília, 20 demarço de 2019. In: **Revista da propriedade industrial**: indicações geográficas: seção IV, n. 2613, 02 de fevereiro de 2021. Disponível em: http://revistas.inpi.gov.br/rpi/#. Acesso em: 15 fev. 2021.

_____ Ministério Da Agricultura, Pecuária E Abastecimento. Instrução normativa n.8, de 11 de junho de 2003. Aprova o regulamento técnico da identidade e da qualidade para a classificação de café beneficiado grão cru, 2003.

CAMPANHA, G. F. *et al.* Mapeamento do parque cafeeiro nos municípios do entorno do Parque Nacional do Caparaó, utilizando imagens Landsat 8. In. PAVESI, J. B. S. *et al*. **Cafeicultura do Caparaó**: Resultados de pesquisa. Editora do Ifes,2017. p.09-23.

CARVALHO, G. R. *et al.* Cenários de longo prazopara a cafeicultura brasileira: 2006-2015. In: Embrapa Territorial-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 44., 2006, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: UFC, 2006.

CINTRA, F. C.. Marketing Digital: a era da tecnologia on-line. **Investigação**, v. 10, n.1, 2010.

CONAB. **Safra 2020.** Terceiro Levantamento Setembro 2020, v.6, n.3. p.1-54. 2020. Acompanhamento da safra brasileira. Disponível em:<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cafe>. Acesso em: 13 jan. 2021.

ESPÍRITO SANTO. Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca. **Plano estratégico de desenvolvimento da agricultura capixaba – novoPEDEAG 2007-2025 – Região do Caparaó**. Vitória, 2008. p. 115.

FAUSTINO, P. **Marketing Digital na Prática**: como criar do zero uma estratégia demarketing digital para promover negócios ou produtos. DVS Editora, 2019.

FERREIRA, W. P. W. *et al.* Perfil das mulheres que atuam no sistema agroindustrialdo café no Brasil (fase 1). In: ARZABE, C. et al. Mulheres dos cafés no Brasil. Brasília, DF: Embrapa, p. 22-38, 2018.

FOLHA VITÓRIA. **Café produzido no Caparaó faz sucesso até no exterior.** Disponível em: <http://www.folhavitoria.com.br/geral/blogs/riquezas-de-norte-a-sul/2014/10/22/cafe-produzido-no-caparao-faz-sucesso-ate-no-exterior/, 2014>. Acesso em: 18 fev. 2020.

FORMAGGIO, A. R.; SANCHES, I. D. **Sensoriamento remoto em agricultura**. Oficina de Textos: São Paulo, Brazil, 2017.

GIESBRECHT H. O. *et al.* **Indicações geográficas brasileiras**. Brasília: SEBRAE, INPI, 2011, p. 164. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/35233/1/LIVRO _IndicacoesGeograficasIntroducao.pdf>.Aces so em: 20 fev. 2021.

GOBBO, S. *et al*. Caracterização sociocultural das propriedades rurais do entorno do Parque Nacionaldo Caparaó. **Enciclopédia Biosfera**, v. 11, n. 22, 2015.

IBGE . **Pesquisa Nacional de Domicílios 2015.** Acesso à internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal. Rio de Janeiro: IBGE, 2016.

INCAPER. Setores do agronegócio – Café. 2012. Disponível em: < https://incaper.es.gov. br/pedeag/setores03.htm>. Acesso: 15 fev. 2021.

LIPPARINI, A.; CAZZOLA, F.; PISARELLI, P. Como sustentar o crescimento com base nos recursos e nas competências distintivas: a experiência da Illy café. **Revistade Administração de Empresas**, São Paulo, v. 40, n. 2, p. 16-25, abr./jun. 2000.

LODDER, C. A. Mudança de hábito. **AgroANALYSIS**, v. 20, n. 11, p. 56-58, 2000.

MAPA. **Curso de propriedade intelectual e inovação no agronegócio:** Módulo II,indicação geográfica. Florianópolis: MAPA, v. 4, 2014.

MARCOMINI, G. R.. **Economic and Financial Aspects of Coffee Production Conventional and Special Coffee.** 2008. 89 f. Dissertação (Mestrado em CiênciasAgrárias) - Universidade Jose do Rosario Vellano, Alfenas, 2008.

MARQUES, I. R.; MARIN, H. de F.. Enfermagem na web: o processo de criação evalidação de um web site sobre doença arterial coronariana. **Revista Latino- Americana de Enfermagem**, v. 10, n. 3, p. 298-307, 2002.

MATIELLI, A. Jogando sem trunfos. **Agroanalysis**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 10, p.53-54. 1999.

MATIELLI, A.; MATIELLI, A. L.. Trabalho de casa. **AgroANALYSIS**, v. 21, n. 4, p.52-53, 2001.

NAVE, E. F. P. **Marketing de Lugares:** avaliação e impacto da imagem da cidadeda Covilhã. Dissertação de Mestrado, Universidade da Beira Interior, 2009. Disponível em: <https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/3114/1/Marketing%20de%20Lugares Avalia % C3%A7%C3%A3o%20e%20impacto%20da%20imagem%20da%20cidade%20da% 20 Covilh %C3%A3.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2021.

NETO, E. **Cafés especiais método SCAA de avaliação**. The Coffee Traveler. 11 ago. 2007. Disponível em: <http://www.thecoffeetraveler.net/new-blog2/2015/8/10/cafs-especiais-mtodo-

scaa-de-avaliao>. Acesso em: 20 fev. 2021.

OLIVEIRA, M. C. S.; SILVA, M. F. de O. **Dinâmica recente da cafeicultura na Bahia:** um estudo sobre a produção de cafés especiais na Chapada Diamantina,Bahia. Vitória da Conquista, Bahia, 2017.

ORMOND, J. G. P.; PAULA, S. R. L. de; FAVERET FILHO, P. de S. C. Café: (re) conquista dos mercados. 1999.

PASCHOA, R. P. *et al.* Compreensão e adoção de itens de conformidade visandorastrear cafés do Caparaó. In: PAVESI, J. B. S. et al. **Cafeicultura do Caparaó:** Resultados de pesquisa. Editora do Ifes, p.216-232, 2017.

PIMENTEL, L. O. Os desafios dos aspectos legais na prática de estruturação das Indicações Geográficas. In: DALLABRIDA, V. R. (Org.). **Território, identidade territorial e desenvolvimento regional:** reflexões sobre Indicação Geográfica e novas possibilidades de desenvolvimento com base em ativos com especificidadeterritorial. São Paulo: LiberArs. p. 135-143. 2013.

PNUD. **Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Brasileiro**. – Brasília: PNUD,Ipea, FJP, 2013. 96 p. – (Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013). Disponível em :< http://www.Atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta/>. Acesso em: 21 fev.2021.

RUOSI, M. R. *et al*. E. A Further Tool To Monitor the Coffee Roasting Process: Aroma Composition and Chemical Indices. **J. Agric. Food Chem**., v. 60, n. 45, p.11283–11291, nov. 2012.

SETTE, R. S. **Marketing para jovens consumidores de café: estratégias para o mercado brasileiro.** 1999. 167 p. Tese (Doutorado em Administração de empresas).- Fundação Getúlio Vargas, São Paulo.

SHERMAN, E. G. *et al.* Sistema de Informações Geográficas do QGIS. P**rojeto Código Aberto Geospatial Foundation**. 2018. Disponível em: http://qgis.osgeo.org. Acesso em: 21 fev. 2021.

SILVA, M. S. **Construindo sites com CSS e (X) HTML:** sites controlados por folhasde estilo em cascata. Novatec Editora, 2007.

SIQUEIRA, H. M.; SOUZA, P. M. O sistema orgânico e a cafeicultura familiar doCaparaó-ES: alternativa para a sustentabilidade socioeconômica? **Custos e @gronegócio**, 57-83, 2012.

SCAA. **Protocolo para Análise Sensorial de Café:** Metodologia SCAA, p. 13, 2008.

_____. **The Coffee Taster's Flavor Wheel by the SCA and WCR** (2016-2020). Disponível em:< https://sca.coffee/research/ coffee-tasters-flavor-wheel/>. Acesso em: 16 fev. 2021.

SUNARHARUM, W. B. *et al.* Complexity of coffee flavor: A compositional and sensory perspective. **Food Research International,** v. 62, p. 315–325, ago. 2014.

VITORINO, M. D. *et al*. **Variação de características físicas e químicas de café arábica durante a torra parte I:** características. In: II simpósio de pesquisa dos cafés do brasil. Centro de Convenções de Vitória: set. 2001.

WINCKLER, M.; PIMENTA, M. S. **Avaliação de usabilidade de sites web. Escola de Informática da SBC Sul (ESRI 2002).** Porto Alegre, v. 1, p. 85-137, 2002.

WIX REVIEW (2021). Disponível em: <https://reviews.financesonline.com/p/wix/>.Acesso em:

16 fev. 2021.

YERETZIAN, C. *et al*. From the green bean to the cup of coffee: investigating coffee roasting by on-line monitoring of volatiles. **European Food Research and Technology,** v. 214, n. 2, p. 92–104, fev. 2002.

Capítulo 8

MAPEAMENTO DAS LAVOURAS DE CAFÉ DE MARTINS SOARES

Lázaro Renilton Emerick Silva

Maria Eduarda Labati Emerick

Telma Machado de Oliveira Peluzio

Jéferson Luíz Ferrari

João Batista Esteves Peluzio

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é referência, desde o início do século XX, na exportação de café. O grão é um dos produtos de maior importância da economia do País, com relevante participação no desenvolvimento nacional, contribuindo para os setores de indústria e serviços, além do próprio setor primário, impactando no Produto Interno Bruto (PIB) e na absorção de mão de obra (SEREIA; CAMARA; CINTRA, 2008).

Desde a chegada do cultivo de café no Brasil, a cada ano, vem aumentando sua produção. A safra de café para 2018 foi de 61,7 milhões de sacas beneficiadas, um crescimento de 37% em relação ao ano anterior. Esta é a maior colheita registrada na série histórica do grão, superando em cerca de 10 milhões de sacas o melhor desempenho registrado, em 2016, de acordo com os dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2018).

O estado de Minas Gerais é considerado o maior produtor de cafés do país, registrando uma colheita de cerca de 24,52 milhões de sacas de café arábica (*Coffea arabica* L.), sendo responsável por aproximadamente, 50% da safra brasileira. Enquanto a região das Matas de

Minas, aparece como uma das principais regiões produtoras do grão, com aproximadamente 5,4 milhões de sacas (CONAB, 2019).

Minas gerais é dividido em regiões, e dentre elas as Matas de Minas, que se localiza ao leste do Estado, possui topografia montanhosa, e é composta por 63 municípios, sendo parte deles situados no Vale do Rio Doce e uma maior parte, na Zona da Mata, onde apresenta clima e altitude muito favorável ao cultivo do café (BARBOSA, 2009). Segundo Zaidan (2015), é uma região de topografia montanhosa, com altitudes que variam de 600 a 1200 m e apresenta temperaturas mais amenas.

Dentre os 63 municípios que compõem a região das Matas de Minas encontra-se Martins Soares, que tem a agricultura familiar como base da cafeicultura local, gerando renda para milhares de pessoas de forma direta e indireta, com produção aproximada de 115 mil sacas de 60 quilos, no ano de 2017 (IBGE, 2017).

Apesar da atividade cafeeira ser de grande importância para Martins Soares, não há muita informação sobre a sua produção e área de plantio no município. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia, no ano de 2018, a área plantadade café era de cerca de 4.920 ha (IBGE, 2018). Entretanto, faltam dados referentes às condições topográficas em que as lavouras estão situadas. Tais informações podem ser consideradas estratégicas, possibilitando aos atores do agronegócio café, decisões mais seguras.

Neste contexto, objetivou-se mapear e caracterizar a altitude, orientação do relevo, declividade e as áreas de preservação permanentes do município de Martins Soares, MG.

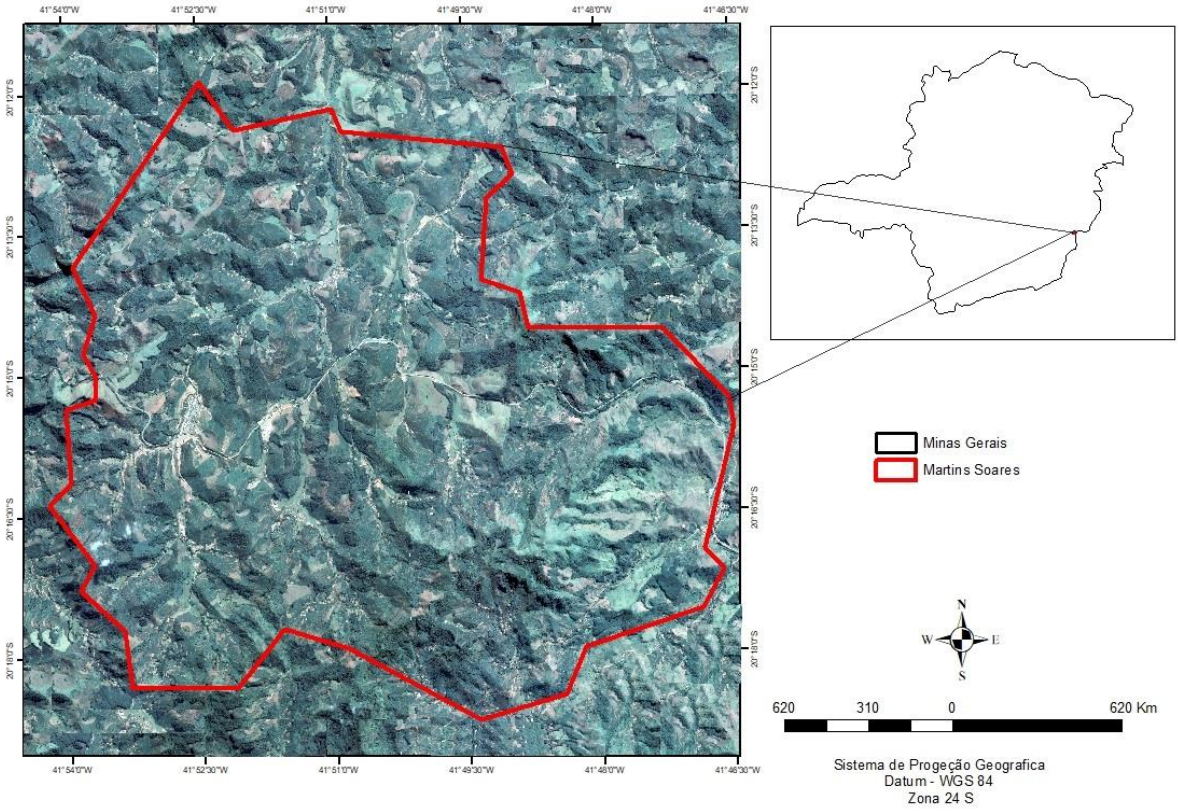
2. METODOLOGIA

2.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo compreende o município de Martins Soares, situado na Zona da Mata Mineira e na Região do Caparaó, Minas Gerais, Brasil, entre as latitudes 20°15' 38" Sul e longitude 41° 52' 39" Oeste (Figura 1), a cerca de 328 km de Belo Horizonte, a capital do Estado.

O município possui características climáticas de montanha, segundo a classificação de Köppen é classificado como Cwa, caracterizando-se por inverno seco e verão chuvoso, com temperatura média de 20,2ºC e precipitação média anual de 1.248 mm.

Figura 1. Localização do município de Martins Soares em relação ao estado de Minas Gerais, Brasil



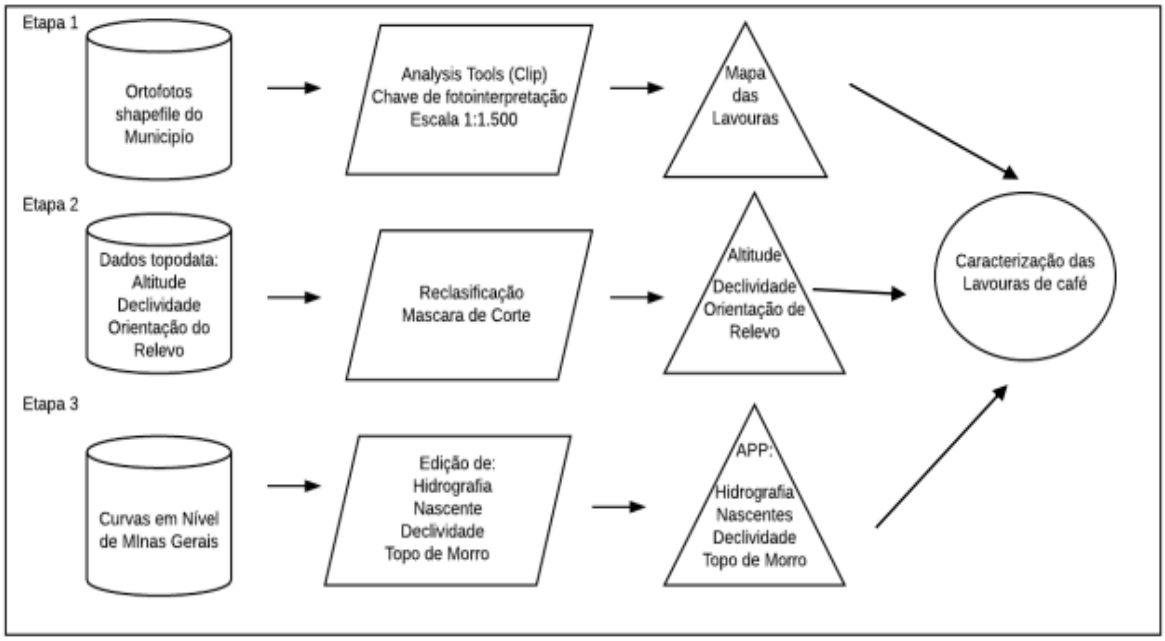
Fonte: os autores.

Possui relevo fortemente ondulado e montanhoso, e está numa altitude de 713 m, sua área territorial corresponde a 11.271,85 ha, compreendendo 19 comunidades, incluindo um distrito e a sede, a saber: Vila Emerick, São Vicente de Paulo, Córrego dos Batistas, Galileia, Córrego dos Teixeiras, Córrego do Canadá, Pinheiros, e os distritos: São José dos Pinheiros, Córrego da Água Limpa, Barra da Água Limpa, Córrego Jordão, Córrego Espraiado, Córrego Palmeiras, Córrego Sobradinho, Córrego Boa Vista, Córrego Boa Sorte, Córrego Vista Alegre e Martins Soares.

2.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo foi realizado em etapas, são elas: fotointerpretação em tela da cultura de café; caracterização da altitude, declividade e orientação do relevo; e determinação das Áreas de Preservação Permanente (APP)., conforme é apresentado na figura 2.

Figura 2. Fluxograma dos procedimentos metodológicos



Fonte: os autores.

2.3 FOTOINTERPRETAÇÃO EM TELA DA CULTURA DE CAFÉ

Para o mapeamento das lavouras de café, foram utilizadas imagens do *Google Earth* (GOOGLE, 2018), disponibilizadas na internet, as quais forma fotointerpretadas, utilizando a técnica de vetorização em tela, chamada de fotointerpretação visual, conforme metodologia empregada por Santos; Louzada; Eugenio (2010), na escala de 1:1.500. Assim, foi necessária a elaboração de um arquivo vetorial poligonal (*shapefile*), mediante o uso de aplicativo computacional *ArcGIS*® versão 10.3 (ESRI, 2016), sendo que todos os dados espaciais tiveram suas projeções cartográficas reprojetadas para o Sistema de coordenadas Geográficas, *Datum* SIRGAS 2000, zona 24 S.

Os princípios para a escolha, definição e padronização da classe “Café” foram referenciados a partir do Manual Técnico de Uso da Terra (IBGE, 2006), com apoio do glossário de termos usados em atividades agropecuárias, florestais e ciências ambientais (ORMOND, 2006). No

Quadro 1, encontra-se a chave de fotointerpretação utilizada para o reconhecimento das lavouras cafeeiras.

Quadro 1 – Chave de fotointerpretação das lavouras de café de Martins Soares

Lavoura de café	Amostras	Descrição
consorciada		Lavoura que apresentaespaçamento com Identificação de outrasespécies.
Nova		Lavoura com um verdemuito forte, vigorosa e bem adensada.
Velha		Lavoura com tom deverde claro.
Recepada		Tom claro com linhasvisíveis de café recepado.
Transição entre lavoura e área de floresta		É possível observar amudança no tom do verde.

Fonte: os autores.

2.4 CARACTERIZAÇÃO DA ALTITUDE, DECLIVIDADE E ORIENTAÇÃO DO RELEVO

Para realização desta etapa, foi utilizado o banco de dados disponibilizado no TOPODATADA: Banco de dados geomorfométricos do Brasil, disponível no site http://www.dsr.inpe.br/topodata/ (INPE, 2008). Que tiveram como base um Modelo Digital de Elevação (MDE).

O MDE utilizado foi derivado do *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM), cujos produtos são sensores de visada vertical e lateral, logo, são capazes de reproduzir altitudes. Isto é, são modelos digitais de elevação que representam em três dimensões espaciais o relevo, latitude, longitude e altitude (FLORENZANO, 2008).

Para caracterização da altitude foram utilizadas várias ferramentas do aplicativo computacional. Os estratos foram reclassificados em classes, sendo elas: 499 a 645 m; 645,01 a 791 m; 791,01 a 937 m; 937,01 a 1083 m; e maior que 1.083 m.

Para determinação da declividade, foram utilizados os critérios da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 1979), onde as declividades foram reclassificadas em seis intervalos distintos, considerados: a) relevo plano, de 0% a 3%; b) relevo suavemente ondulado, de 3% a 8%; c) relevo ondulado, de 8% a 20%; d) relevo fortemente ondulado, de 20% a 45%; e) relevo Montanhoso, de 45% a 75%; f) relevo fortemente montanhoso, acima de 75%.

O cálculo da orientação do terreno, que corresponde à direção geral para qual a declividade da bacia hidrográfica está exposta, foi realizado utilizando-se o MDE, sendo que a grade de orientação geográfica terreno foi reclassificada em oito classes (SANTOS, 2007), a saber: Norte(N) – Nordeste (NE), de 0° – 22,5°; Nordeste – Leste (E), de 22,5° a 67,5°; Leste – Sudeste(SE), de 67,5° a 112,5°; Sudeste – Sul (S), de 112,5° a 157,5°; Sul – Sudoeste (SW), de 157,5° a 202,5°; Sudoeste – Oeste (W), de 202,5° - 247,5°; Oeste – Noroeste (NW), de 247,5° a 292,5°; Noroeste – Norte, de 292,5° a 337,5°; Norte (N), de 337,5° a 360°).

De posse das reclassificações de altitude, declividade e orientação do relevo, foi realizado o corte da imagem com o Shapfile do município e áreas de cultivo de café. Posteriormente, foi realizado a quantificação da lavoura de café, dentro de cada variável reclassificada.

Na sequência, foi realizado o corte das áreas fotointerpretadas de café, sobre a altitude, declividade e orientação do relevo reclassificadas do município de Martins Soares.

2.5 DETERMINAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)

Para realização desta etapa, adotou-se uma sequência, iniciando pela determinação dos cursos d'água, das nascentes, declividade acima de 45° e topo de morro, conforme os parâmetros determinados pela legislação (BRASIL, 2012).

Para determinação das APP de nascentes, utilizou a porção inicial de cada curso d'água como sendo uma nascente. Elas foram fundidas numa única categoria e dissolvidas. Na sequência foi aplicada uma zona de amortecimento de 50 m de raio.

As APP ao longo dos cursos d'água (faixa marginal), consistiu na digitalização em tela dos cursos d'água sobre a imagem. Posteriormente, elas foram fundidas numa única categoria e dissolvidos. Na sequência foi aplicada uma zona de amortecimento(*buffer*), ao longo de todo seu percurso, com 30 m em cada margem, haja vista quea largura de cada curso d'agua não ultrapassa 10 m.

As APP de encostas com declividade superior a 45º ou 100%, foram identificadas a partir da classificação realizada no MDE, sobre o qual foi gerada uma grade de declividade em graus, posteriormente reclassificada, gerando-se um mapa temático em que, as áreas cuja declividade apresentava valores iguais ou superiores a 45º foram consideradas pertencentes a essa classe de APP.

Para determinação da APP de topo de morro, adotou-se a metodologia proposta por Oliveira e Fernandes Filho (2013), e a utilização de uma ferramenta de geoprocessamento para mapeamento de topo de morro de acordo com a lei 12.651/2012 (BRASIL, 2102), disponível em https://www.arcgis.com/home/item.html?id=dadc8cf5fde 74b929850e3eaa56d0c91 (ESRI, 2016).

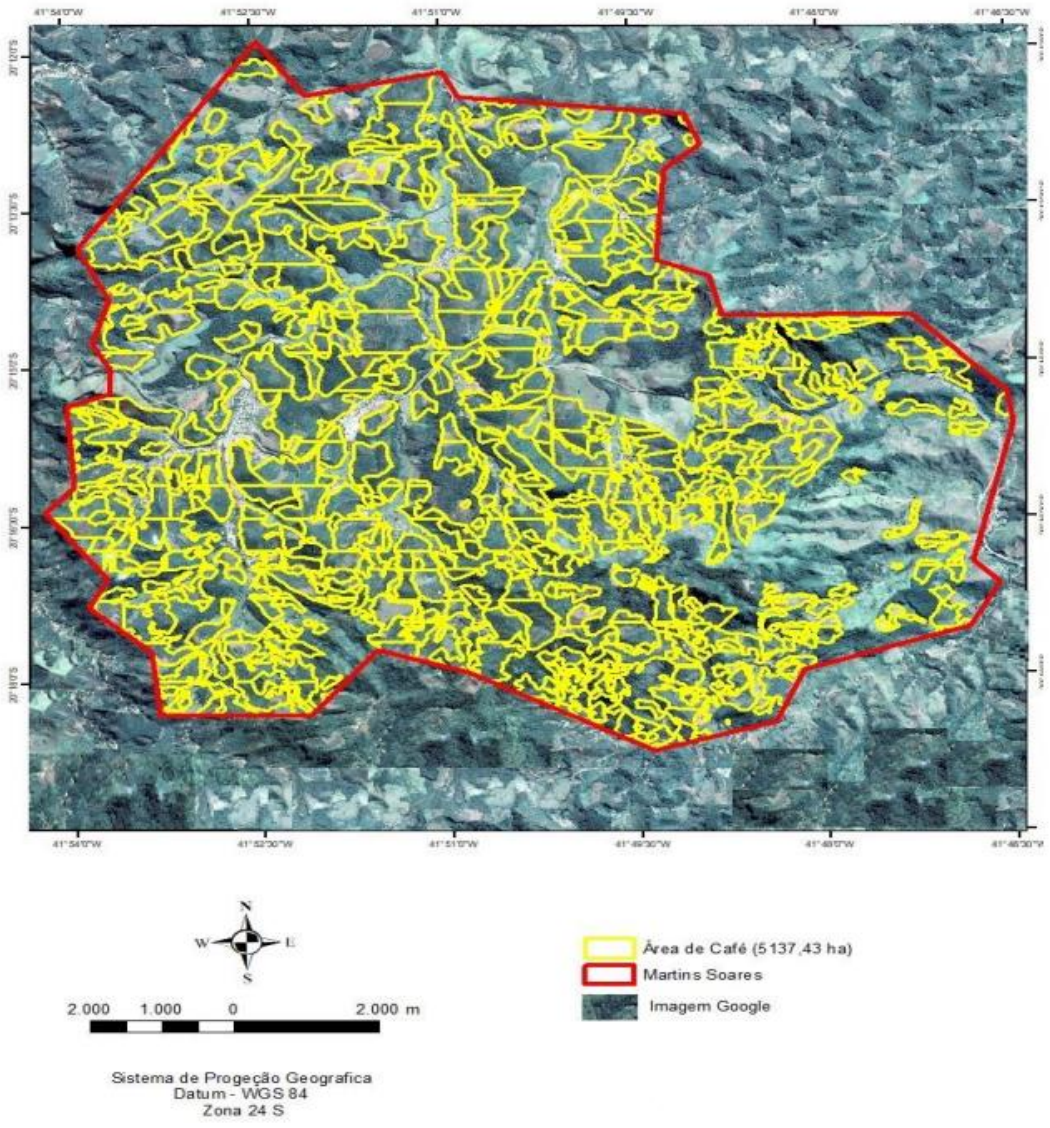
Após a realização determinação de todas as APP, foi calculado seu valor total sem sobreposição de suas áreas, obedecendo a um critério de prioridades: nascente, curso d'água, declividade e topo de morro, por intermédio da ferramenta *update*. Posteriormente foi realizado o cálculo das áreas de cada categoria a APP.

Em seguida, foi realizado o corte das áreas fotointerpretadas de café, sobre as APPs totais sem sobreposição do município de Martins Soares.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por intermédio da fotointerpretação, foi possível gerar um mapa que apresenta todo o quantitativo de café de Martins Soares, referente ao ano de 2018 (Figura 4). A área total fotointerpretada de café foi de 5.137,43 ha, o que representa 45,58% da área total do município. Tais resultados ratificam a importância da cafeicultura para o município, tendo em vista que ela se caracteriza como a principal fonte de renda dos agricultores e desenvolvimento econômico da localidade.

Figura 4. Mapa das lavouras cafeeiras do município de Martins Soares- MG, em 2018

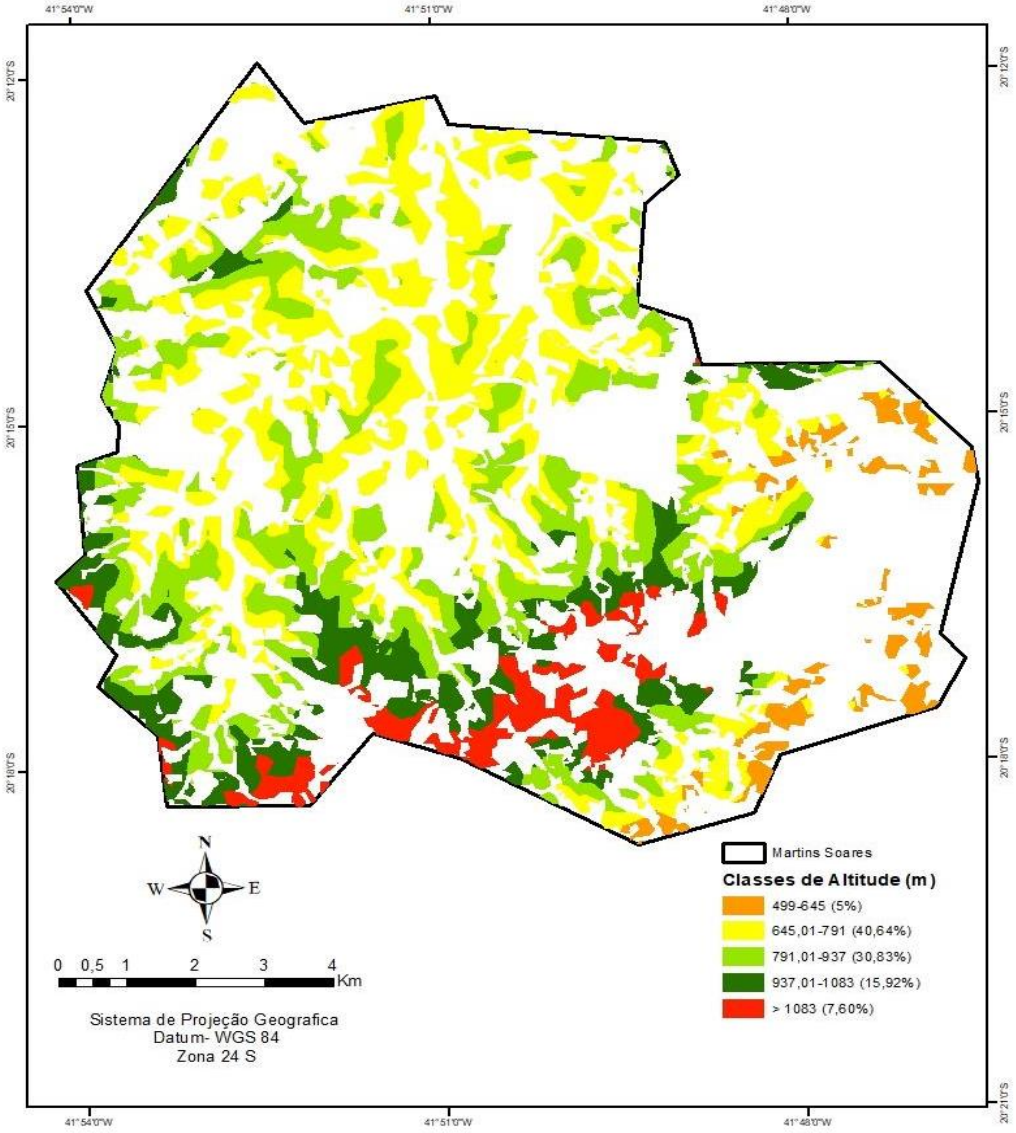


Fonte: os autores.

Segundo os dados do (IBGE, 2018), Martins Soares possui uma área plantada de 4.920 ha de café. Tendo uma produtividade média de 20 a 25 sacas por ha.

A distribuição das lavouras cafeeiras sobre as classes de altitude do município de Martins Soares - MG, em 2018 é mostrada na Figura 5. Verifica-se que o município apresenta altitudes de 499 a 1.083 m, cuja média é 791 m, expondo condições altimétricas aptas para o cultivo de café arábica.

Figura 5. Distribuição das lavouras cafeeiras sobre as classes de altitude do município de Martins Soares - MG, em 2018



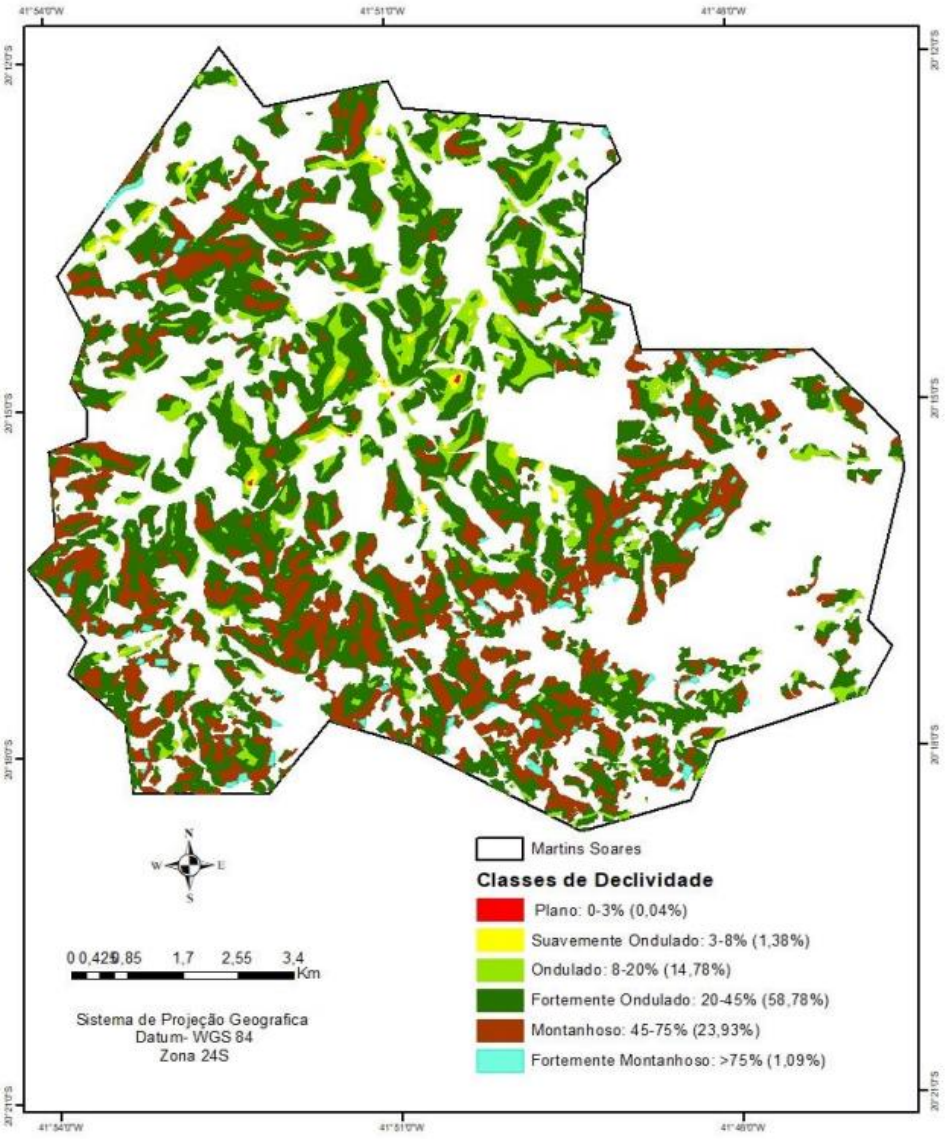
Fonte: os autores.

Se considerarmos que, para a produção de café arábica do estado de Minas Gerais as regiões devem, preferencialmente, apresentar altitudes de 600 m e 1200 m (MESQUITA *et al.*, 2016),

pode-se dizer que Martins Soares possui maior potencialidade para o cultivo desta espécie, pois, esta faixa de altitude é a predominante no município. Nesta classe de altitude, que são de: 645,01 a 791 m; 791,01 a 937 m; 937,01 a 1083 m e maior que 1.083 m, se encontra também o maior percentual das lavouras de café, cerca de 4.857,83 ha (95%).

A distribuição das lavouras cafeeiras sobre as classes de declividade do município de Martins Soares - MG, em 2018 é apresentado na Figura 6. Indica que a maior parte das lavouras de café estão localizadas em terrenos com declividade de 20 a 45%, ou seja, relevo fortemente ondulado (EMBRAPA, 1979).

Figura 6. Distribuição das lavouras cafeeiras sobre as classes de declividade do município de Martins Soares - MG, em 2018



Fonte: os autores.

As declividades da área de estudo indicam que 83,80% são compostas por terrenos fortemente ondulados, montanhoso e fortemente montanhoso, constatando assim que as áreas da lavoura do município estão localizadas em terrenos acidentados, ocorrendo sua grande maioria acima de 20% de declividade.

Segundo Silva *et al.* (2010), as classes com a potencialidade à mecanização são definidas: extremamente apta (0 – 5 %); muito apta (5,1 – 10 %); apta (10,1 -15 %); moderadamente apta (15,1 – 20 %) e; não recomendada (> 20 %). As declividades abaixo de 20% indicam 16,20% do território de Martins Soares, correspondendo a 1.826 ha pode ser utilizado a mecanização, mostrando que o município tem potencial para tal prática.

Bernardes *et al.* (2012), realizaram um estudo em todo estado de MG, os autores observaram que na Zona da Mata, há predominância da cafeicultura com declividades acima de 20%, contabilizando 70,96% dos plantios nessa faixa de declividade.

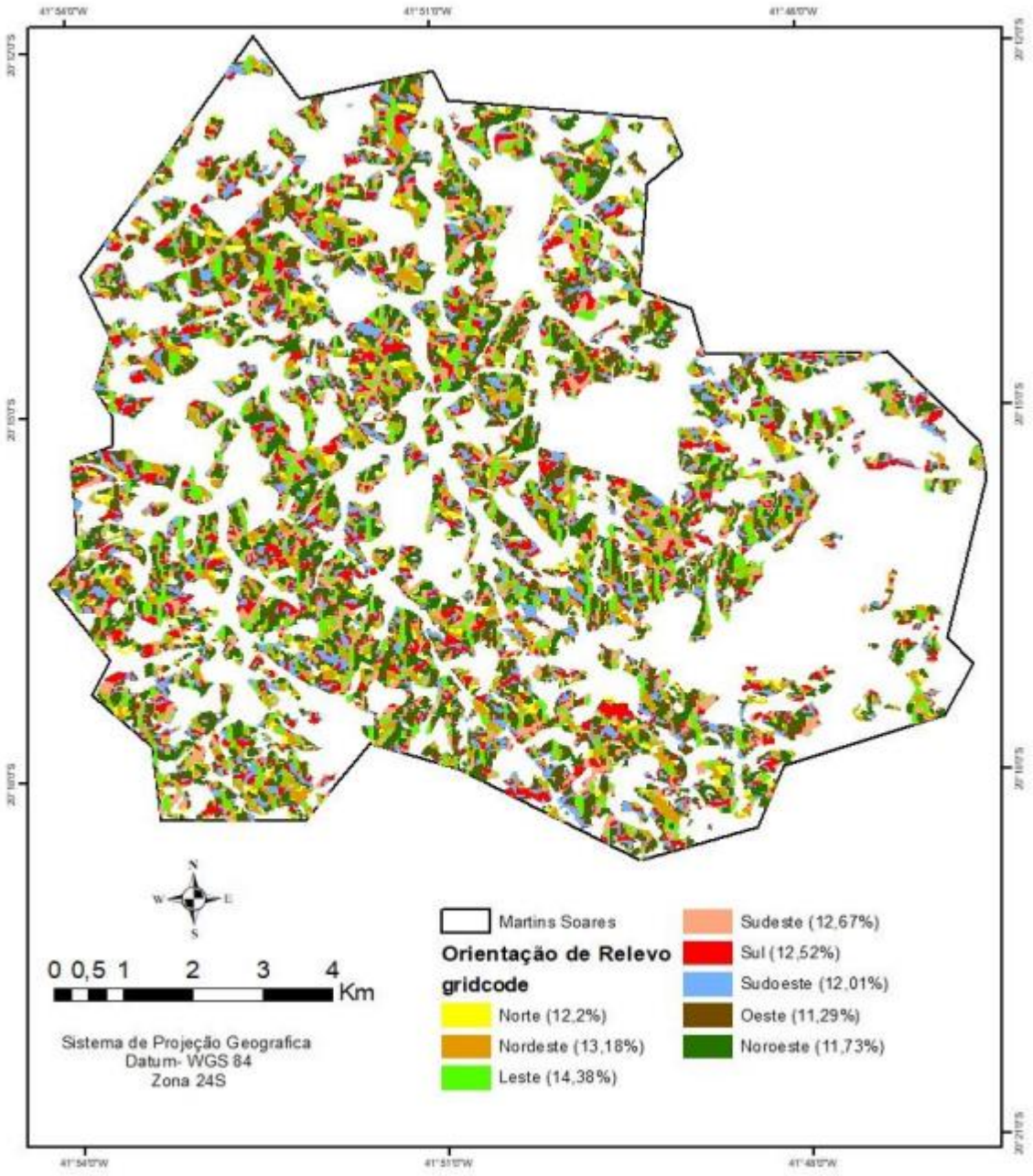
Assim, pode-se afirmar que as lavouras cafeeiras de Martins Soares estão, em sua grande maioria, localizadas em regiões inadequadas quanto à declividade, desfavorecendo o manejo e as práticas mecanizáveis, desde o plantio até a colheita, mas que 16, 20%, das lavouras do município pode ser mecanizado.

A distribuição das lavouras cafeeiras sobre as classes de Orientação de Relevo no município de Martins Soares - MG, em 2018, é exibida na Figura 7, nota-se que a maior parte das lavouras estão localizadas na face soalheira, ou seja, faces quentes e ensolaradas.

Segundo Ferreira et al., (2012), os grupos de exposição solar foram definidos usando pontos cardeais. A face da encosta de frente para o NW, W, N e NE, representam a face Soalheira, e a encosta virada para SE, E e S representam o grupo Noruega.

A face Soalheira que recebe mais sol durante o dia e no ano, tem a orientação das montanhas voltadas para o Norte (Noroeste), sendo está face a mais quente durante o dia e no ano, denominando-se Soalheira quente. Por outro lado, dentro da encosta Noruega, a face Sudeste é a mais fria ao longo do dia e no ano, denominando-se Noruega fria.

Figura 7. Distribuição das lavouras cafeeiras sobre as classes de orientação geográfica do município de Martins Soares - MG, em 2018



Fonte: os autores.

Em locais montanhosos, como a "Região das Matas de Minas", é comum a utilizaçãodos termos "Encosta Soalheira", referente à encosta da montanha orientada em direção ao quadrante Noroeste, que recebe maior incidência de radiação solar direta ao longo do ano, assim, mais aquecida, contribuindo para que a umidade relativa no microclima dessa encosta seja menor.

Um outro termo empregado na região é“Encosta Noruega”, que faz referência à encosta da montanha orientada em direção ao quadrante Sudeste. Assim, as lavouras de café que recebem menor incidência de radiação solar direta ao longo do ano, sendo frequentemente mais sombreada, úmida e com temperaturas mais baixas (FERREIRA *et al*., 2012).

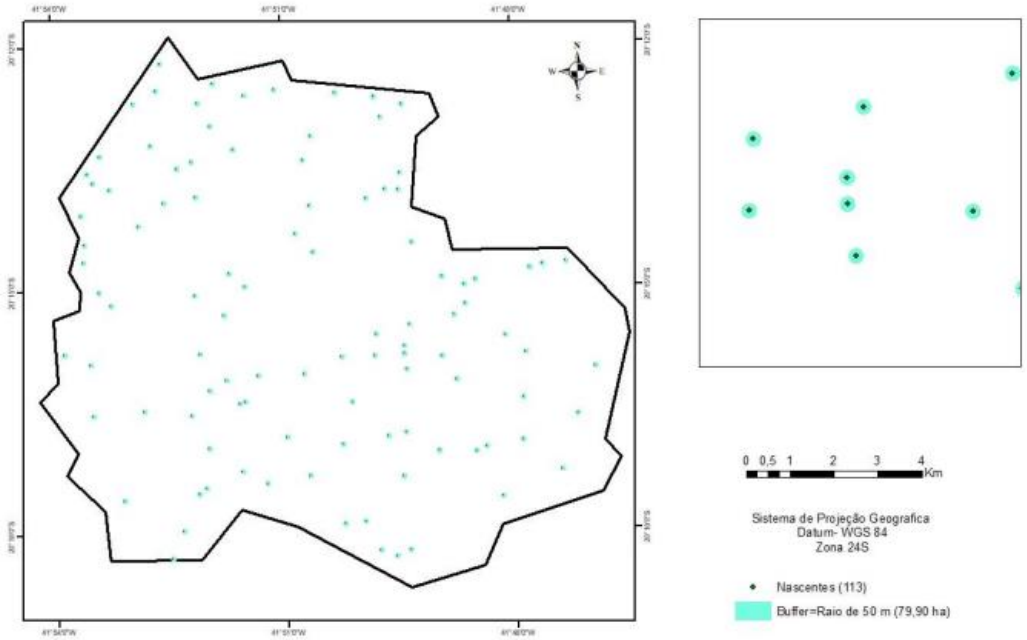
Pesquisas realizadas por Bernardes *et al.* (2012), na Zona da Mata de Minas Gerais, revelam a predominância das lavouras nas vertentes orientadas a Nordeste e Leste. A vertente Oeste apresenta a menor proporção de lavouras, com Nordeste 21,28%, Leste 18,82%, e Oeste 5,86%, de acordo com esses autores.

Segundo Alzugaray e Alzugaray (1984), recomendam o plantio de café em áreas com vertentes orientadas para o Norte, Noroeste ou Nordeste, pois, recebem maior quantidade de energia solar, em relação àquelas implantadas em outras faces do terreno que recebem menores quantidades de energia, ficando mais sujeitas àocorrência de ventos frios e de geadas.

Como o cultivo do café encontra-se distribuído por todo o município, foi necessário a identificação das APP, a fim de verificar se esse cultivo, estaria presente nessas regiões.

A distribuição de APP de nascentes do município de Martins Soares - MG em 2018 (Figura 8), ocupa 79,90 ha o que representa 0,71% da área total do município

Figura 8. Distribuição de APP de nascentes do município de Martins Soares – MG, em 2018



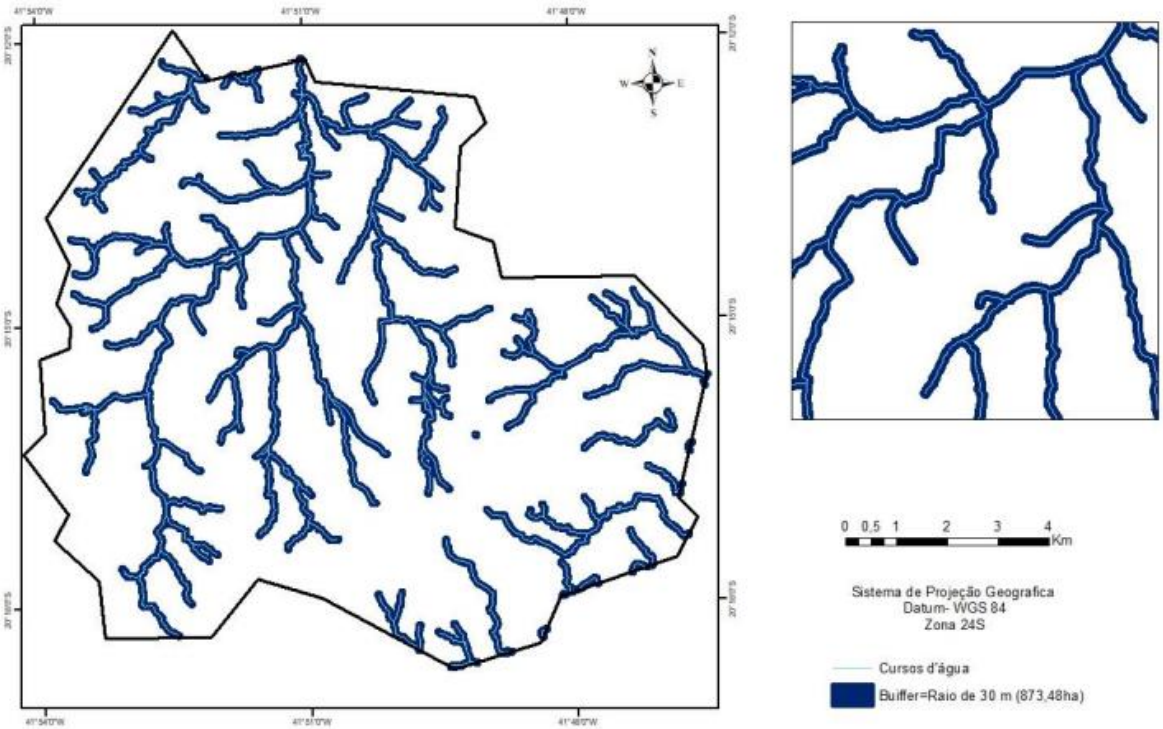
Fonte: os autores.

Tais resultados, indicam que as práticas agrícolas intensas no munícipio podem ser responsáveis pela redução dessa APP. Segundo Rossoni (2017), a utilização da mecanização e tecnologias no campo, tem como consequência o grande aumento das práticas agrícolas, acarretando a diminuição de canais fluviais de primeira ordem, afetando e reduzindo a qualidade e a quantidade de nascentes.

As áreas ao redor das nascentes que por lei determina que tenham 50 m em seu entorno, independentemente da localização, apresentam grande importância emrelação à vida útil dos rios, consequentemente a proteção inadequada em torno das nascentes resultam no processo de degradação do rio. Como verificado por Donadio; Galbiatti; Paula (2005), no qual estudaram quatro nascentes, sendo duas preservadas e duas com o uso atividades agrícolas e concluíram que o local preservado com presença de mata ciliar auxilia na proteção dos recursos hídricos.

A área de APP de cursos d'água representa 39,1% da área total de APPs, e 7,75% do território do município (Figura 9).

Figura 9. Distribuição da APP de cursos d`água do município de Martins Soares - MG, em 2018



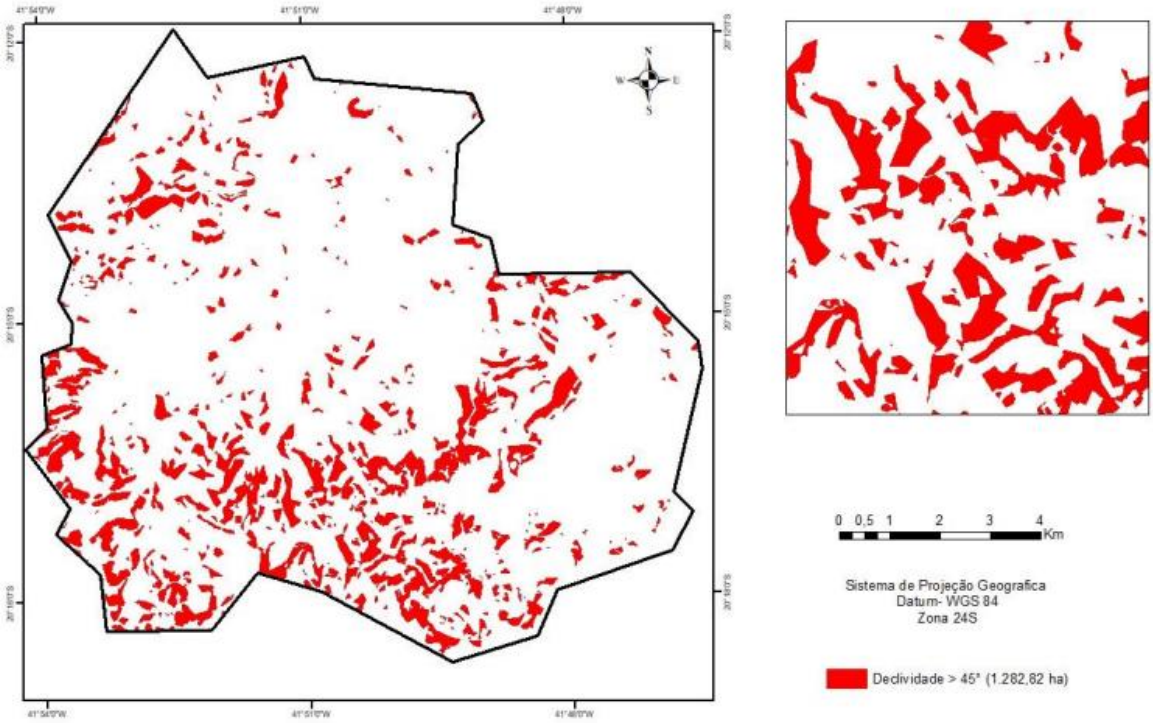
Fonte: os autores.

Martins Soares possui apenas cursos hídricos com largura inferior a 10 m. A APP de Curso d'agua, é de vital importância no controle de erosão, evitando o carreamento direto de sedimentos, nutrientes e produtos químicos provenientes das partes mais altas do terreno, responsável pela falta de qualidade da água e prevenção doassoreamento (OJEDA; SIQUEIRA; PINTO, 2013).

Outra função, dessa categoria de APP, é que a disponibilidade de sombra advinda da mata ciliar, é um fator que permite o controle da temperatura da água, melhorando a qualidade de vida dos seres que nele habita, e aumentando a oferta de nutrientes para eles (SCHAFFER *et al*., 2011).

As APP de declividade do terreno para Martins soares, apresentam inclinações superior a 45º, equivalente a 100% na linha de maior declive, caracterizando a presença de APP de encostas (Figura 10), cuja área abrange 57,37% da área da APP total e corresponde a 11,38% do território do município.

Figura 10. Distribuição da APP de declividade no município de Martins Soares –MG, em 2018



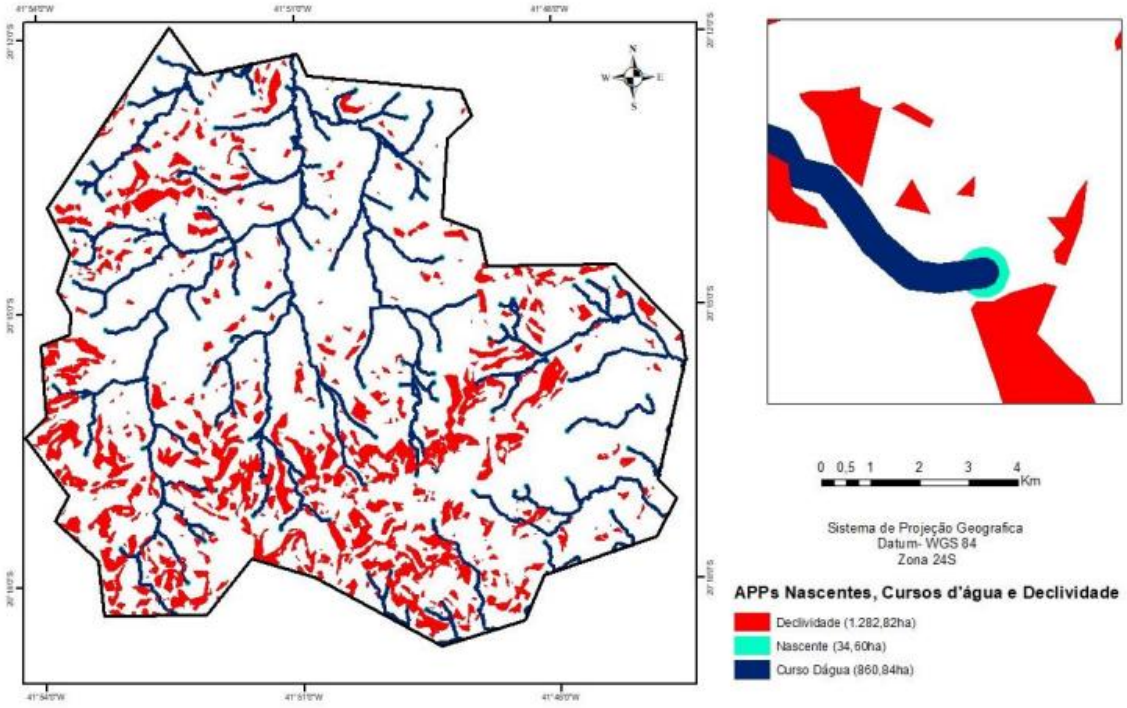
Fonte: os autores.

As APP de declividade, ainda são pouco consideradas em estudos e delimitações ambientais, apesar de ser vulnerável à ocorrência de erosão e desmoronamentos, especialmente quando a encosta não há cobertura vegetal natural. Além do que, o fato do intenso revolvimento dos solos, fragmentação de seus agregados e perda da fertilidade, causado pelo cultivo por culturas anuais, podem trazer prejuízos ao produtor rural.

Apesar da grande variação de altitude do município (Figura 4), ele não possui nenhuma APP de topo de morro, conforme foi processado no aplicativo computacional.

Observou-se que entre as categorias de APP avaliadas, há sobreposição entre elas,o que foi retirado no processamento do estudo. O que pode ser observado na Figura11.

Figura 11. Distribuição das APP de nascente, curso d`água e declividade sem sobreposição do município de Martins Soares- MG, em 2018



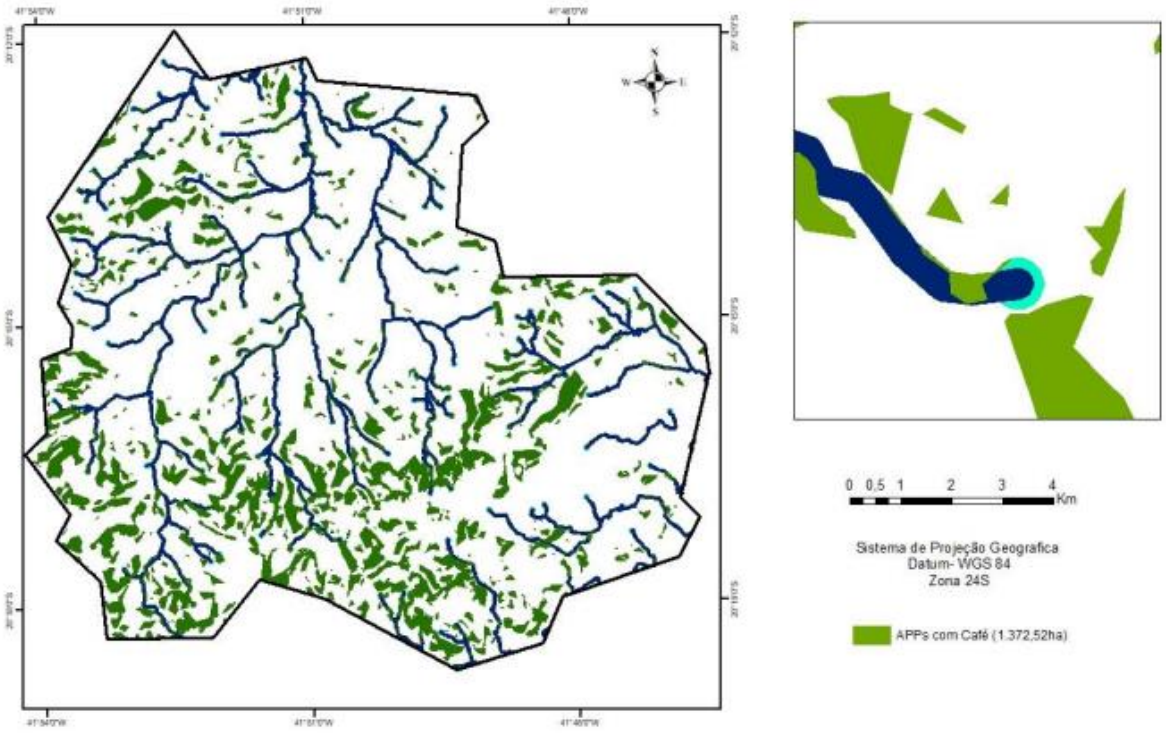
Fonte: os autores.

As Atividades agropecuárias inseridas dentro das APP, prejudicam a conservação dos recursos hídricos, da flora e fauna, pois, para o cultivo do café, deve ser retirado toda a vegetação original, fato que resulta em alterações na permeabilidade do solo, além de serem fontes

potenciais de poluição da água por meio da contaminação por produtos químicos e insumos agrícolas (PINTO; ROSSETE, 2012).

Área de cultivo de café em APP (Figura 12), indica que não se encontra de forma total com a legislação vigente.

Figura 12. Distribuição das lavouras cafeeiras sobre as APPs de nascentes, curso d`água e declividade sem sobreposição de Martins Soares - MG, em 2018



Fonte: os autores.

De acordo com a legislação vigente de APP, elas devem ser protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, e tem como função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Em Martins Soares, observa-se parte da vegetação ciliar nativa está degradada. Um dos fatores que pode ter relação é implantação e uso da cultura do café (26,72%), que corresponde 63% da área de APP (conflito com o café). Embora haja conflitos, ainda existe boa área de

preservação, que contribui para a proteção dos corpos d'água, evitando o assoreamento e poluição como defensivos agrícolas (BRASIL, 2012).

Segundo (Louzada *et al*., 2009), a implantação de medidas de controle e prevenção para a recuperação de APP em Martins Soares, se encontram em desacordo como previsto na legislação, tais como, a falta de recuperação vegetal com práticas de reflorestamento, podendo ser feita a partir do plantio de mudas ou ressemeio, fiscalização mais efetiva dos órgãos ambientais, com o intuito de prevenir e multaros possíveis infratores, e a criação de um sistema que possa fornecer informações relevantes à implantação de projetos de uso e ocupação da terra, proteção e conservação ambiental da região.

4. CONCLUSÃO

A cafeicultura ocupa 5.137,43 ha, representando 45,58% da área total de Martins Soares.

A faixa de altitude ocupada pela cafeicultura varia de 499 a 1.083m.

O relevo na cafeicultura é considerado fortemente ondulado, ocupando 58,78% da área. Cujas orientações do relevo predominam-se a leste com 14,38% da área cafeeira do município.

A face que é predominante no município é a soalheira com 51,49% de área.

Quanto ao uso da terra nas APPs de cursos d'água, nascentes e declividade, no município de Martins Soares em sua grande maioria não há o cumprimento da legislação.

Sugerimos que os poderes públicos, desenvolvam projetos de orientação sobre ouso consciente dos recursos naturais, e aplicação da legislação nas propriedades rurais da localidade, a fim de, preservar o seu ambiente de trabalho.

A metodologia pode ser aplicada em outras localidades.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal do Espírito Santo Campus de Alegre.

REFERÊNCIAS

ALZUGARAY, D.; ALZUGARAY, C. **Flora brasileira**. São Paulo: Três Livros, 1984.

BARBOSA, J. N. **Distribuição espacial de cafés do estado de Minas Gerais e suarelação com a qualidade**. 2009.

BERNARDES, T. *et al*. **Diagnóstico físico-ambiental da cafeicultura no estado de Minas Gerais–Brasil**. 2012.

BRASIL. **Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 06 set. 2022.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileir**a: café. 2018. Disponível em: < https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/31412007/produtividade-media-da-cafeicultura-brasileira-em-2018-devera-ser-a-maior-ja-registrada-com-2947-sacas-por-hectare>. Acesso em: 01 maio 2018.

_____. **Safra Brasileira de Café**: 2019 V. 6 - SAFRA 2019 - N.1 - Primeiro levantamento | JANEIRO 2019. Disponível em: < https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cafe > Acesso em: 09 abr. 2022.

DONADIO, N. M. M.; GALBIATTI, J. A.; PAULA, R. C. **Qualidade da água de nascentes com diferentes usos do solo na bacia hidrográfica do córrego Rico**, São Paulo, Brasil. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 114-125, 2005.

EMBRAPA. **Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos**. In: Reunião Técnica de Levantamento de Solos, Rio de Janeiro, 10., 1979. 83p.

ESRI. **Arquitetura do ArcGISr 10.2**. Disponível em: http://www.esri.com. Acesso em: 2016.

FERREIRA, M. *et al.* Café no território rural do Caparaó-ES. In: TOMAZ, M. A. *et al.* **Inovação, difusão e integração: Bases para s Sustentabilidade da Cafeicultura**. Alegre 2012, Editora CCA-UFES 245 a 268p.

FERREIRA, W. P.M *et al.* **As características térmicas das faces Noruega e Soalheira como fatores determinantes do clima para a cafeicultura de montanha**. 2012.

INPE. **TOPODATA**. 2008. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/topodata/> Acessado: 28 out. 2019.

IBGE. **Manuais Técnicos em Geociências: Manual Técnico de Uso da Terra**. 2ª ed. Rio de Janeiro, IBGE, n.7; 2006. 91 p.

LOPES, F. *et al.* Utilização de P-Index em uma bacia hidrográfica através de técnicas de geoprocessamento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande. v. 11, n. 3 (jun. 2007), p. 312-317, 2007.

LOUZADA, F. L. R. O. *et al*. Delimitação automática das áreas de preservação permanentes da bacia hidrográfica do ribeirão Estrela do Norte, ES. In: **Anais...** IX Encontro Latino Americano de Pós- Graduação- EPG. Ciência e Tecnologia: o paradigma do século XXI; 2009. São José dos Campos. São José dos Campos: UNIVAP; 2009.

MESQUITA, C. M. de *et al*. **Manual do café: implantação de cafezais *Coffea arábica* L**. Belo Horizonte: EMATER-MG, 2016. 50 p. il.

OJEDA, K. C.; SIQUEIRA, F. M. B.; PINTO, A. A. S. Diagnóstico ambiental da área de preservação permanente no alto curso do córrego do São Gonçalo, Cuiabá-MT. **Anais... Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental,** 4., Salvador, 2013.

OLIVEIRA, G. de C; FERNANDES FILHO, E. I. Metodologia para delimitação deAPPs em topos de morros segundo o novo Código Florestal brasileiro utilizandosistemas de informação geográfica. **Anais ...** XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto-SBSR, INPE, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, v. 13, 2013.

ORMOND, J. G. P. **Glossário de termos usados em atividades agropecuárias,florestais e ciências ambientais**. Rio de Janeio: BNDES; 2006. 316 p.

PINTO C. ROSSETE A. 2012. Mapeamento dos conflitos no uso da terra em áreas de preservação permanente na microbacia hidrográfica do córrego Capitão Décio, Nova Xavantina – MT. **Ciência e Natura**, v.34, n.2. p.:139-155, 2012.

ROSSONI, R. A. **A modernização da agricultura no Paraná**. 2017. 97 f. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Estadual do Oeste do Paraná,Francisco Beltrão, 2017.

SANTOS, A. R. dos. **ArcGis 9.1 Total: aplicações para dados espaciais**. Vitória, ES: Fundagres, 2007. 226p.

SANTOS, A. R. *et al*. **ArcGis 9.3 Total: aplicações para dados espaciais.** Alegre, ES: CAUFES, e. 2, p. 184, 2010.

SCHAFFER, W. B *et al*. **Áreas de Preservação Permanente e Unidades de Conservação & Áreas de Risco**. O que uma coisa tem a ver com a outra? Relatóriode Inspeção da área atingida pela tragédia das chuvas na Região Serrana do Rio de Janeiro. 2. ed. Brasília: MMA, 2011. 96 p.

SEREIA, V. J. *et al.* Competitividade internacional do complexo cafeeiro brasileiro e paranaense. **Semina: Ciências Agrárias**, v.29, p.557-578, 2008.

SILVA, F. M. da. Potencialidade de mecanização da região Sul e Sudoeste de Minas Gerais, visando a lavoura cafeeira. **Anais...**Simpósio Mecanização da Lavoura Cafeeira. Lavras: UFLA/DEG, 2010. p. 73-80.

ZAIDAN, Ú. R. **Qualidade dos cafés da "Região das Matas de Minas" em função da variedade, da altitude espaciais**. 2010. Alegre, ES: CAUFES, e. 2, p. 184, 2010.

Capítulo 9

INFLUÊNCIA DA COLHEITA E SECAGEM NA QUALIDADE DO CAFÉ

Rogério da Cunha Machado

Willher de Paula Oliveira

Alexandre Cristiano Santos Júnior

José Francisco Lopes

José Maria Dalcolmo

João Batista Esteves Peluzio

Mayra da Silva Polastrelli Lima

1. INTRODUÇÃO

O café é um dos principais produtos agrícolas do Brasil, sendo um produto tradicional, admirado e consumido em todo o país. A cultura encontra-se em várias regiões do território nacional, principalmente nos estados de Minas Gerais, do Espírito Santo, de São Paulo e do Paraná.

O café foi introduzido no Norte do Brasil, mais precisamente no Pará, em 1727, trazido da Guiana Francesa para o Brasil pelo Sargento-Mor Francisco de Mello Palheta, a pedido do governador do Maranhão e Grão Pará João da Maia Gama, que o enviou à Guiana Francesa com essa missão, pois, naquela época já se ouvia falar do grande valor comercial do café (MARTINS, 2008).

De acordo com a primeira estimativa para a produção da safra cafeeira para as espécies arábica e conilon em 2014, indica que o país deverá colher entre 46,53 e 50,15 milhões de sacas de 60 quilos deste grão beneficiado (CONAB, 2014). Na safra 2012/2013 aproximadamente 20 milhões de sacas foram destinadas para o consumo nacional e 30 milhões, destinados para exportação (BRASIL, 2013).

Em nível mundial, o Brasil se destaca, pois, é o maior produtor, o maior exportador e o segundo maior consumidor de café no mundo. Esta alta produtividade em relação aos demais países é devido às condições favoráveis encontradas para produção desta cultura. Quanto a produção de café com qualidade, o Brasil ainda deixa a desejar e tem perdido mercado principalmente para países como Colômbia e países da América Central (BORÉM *et al*., 2008).

Os parâmetros avaliativos oficialmente reconhecidos para determinar a qualidade do café são realizados através de análises sensorial da bebida e classificação física dos grãos (BRASIL, 2003). Além disso, podem ser realizadas análises químicas capazes de auxiliar na avaliação da qualidade do café.

A produção de café de qualidade superior, é dependente da interação de diversos fatores como: clima, relevo, manejo da lavoura (adubação, tratos fitossanitários, estágio de maturação dos frutos), e principalmente dos cuidados pós-colheita (métodos de colheita, tipos de secagem, beneficiamento e armazenamento) destes grãos, sendo esses fatores pós-colheita apontados como principais determinantes para produção de bebidas de qualidade superior(ABIC, 2018).

A bebida de café de alta qualidade é aquela que apresenta as seguintes características como: aroma agradável; sabor marcante; doçura acentuada; leve acidez; suavidade; coloração uniforme e aspecto de grãos homogêneos (BORÉM, 2004, BORÈM *et al*., 2008).

Fisicamente os grãos deverão conter a menor quantidade possível de defeitos intrínsecos (grãos verdes, grãos pretos, grãos ardidos), e defeitos extrínsecos (pau, pedra, torrão e casca) (SCAA, 2008).

Atualmente a produção de café com qualidade, valoriza as bebidas mais encorpadas, doces, atributos sensórios, organolépticos do produto, além dos aspectos relacionados à proteção ambiental e valorização social, está sendo o maior obstáculo encontrado, e essa é a principal exigência dos mercados consumidores internacionais.

Diante do presente, este trabalho tem por objetivo verificar a influência de diferentes técnicas de colheita de secagem na qualidade da bebida de café arábica.

2. METODOLOGIA

O experimento foi desenvolvido no período de abril a agosto de 2014, no Setor de Cafeicultura (lavoura experimental e laboratório de classificação degustação de café) do Instituto Federal de

Educação Ciências e Tecnologia do Espírito Santo, campus de Alegre, ES, distrito de Rive, localizado na latitude de 20º 25’ 51,61” S e longitude de 41º 27’ 24,51” W.

O local possui uma precipitação média anual é de 1.250 mm, o clima é classificado por Köpen como sendo do tipo Aw, com temperatura média anual de 26°C (INCAPER, 2022).

O experimento foi montado no esquema fatorial com 3 fatores, 2 níveis em cada, 2^3 e 5 repetições inteiramente casualizadas, assim representados:

- Fatores : terreiro, colheita e avaliador.
- Níveis: não seletivo e seletivo; suspenso e cimento; e avaliador 1 e avaliador 2, devidamente combinados.

O modelo estatístico e a metodologia de análise seguiram o apresentado por Gomes (1987). A normalidade dos dados foi avaliada pelo teste Shapiro-Wilk (SHAPIRO E WILK, 1965).

Aplicou-se o teste de Tukey às médias, conforme metodologia descrita por Gomes (1987).

Utilizou-se a cultivar de café arábica da variedade Topázio, sendo o espaçamento de 2,0 x 1,10 m. Foram demarcadas áreas aleatórias de 20 talhões, e os talhões compostos por 5 plantas de café cada, sendo então um total de 100 plantas de café no experimento.

Foram realizadas duas colheitas no mesmo período, onde a primeira colheita aconteceu de maneira seletiva e a segunda de maneira não seletiva, sendo estas realizadas na primeira quinzena de maio.

Na colheita considerada seletiva foram colhidos manualmente com auxílio de peneiras somente os frutos no ponto ideal de maturação (frutos cerejas), e posteriormente levados aos terreiros para devidas secagens.

Já na colheita considerada não seletiva, os cafés foram retirados manualmente com auxílio de peneira, todos os frutos independem do grau de maturação (frutos verdes, cereja e secos). Como critério para realização da colheita não seletiva foi considerado que a planta apresentasse a maioria dos frutos em estágio de maturação cereja. Após a realização da colheita as amostras foram levadas diretamente para o terreiro, sendo considerado café natural.

Os processos de secagem das amostras foram realizados de maneiras distintas: Um primeiro lote de frutos colhidos de modo seletivo e submetido a secagem em terreiro de concreto e terreiro suspenso. Já um segundo lote colhido de modo não seletivo, teve o mesmo o processo

de secagem, ou seja, em terreiro de concreto e terreiro suspenso.

O manejo do processo de secagem foi realizado todos os dias, de segunda a sexta feira, no período das 8 às 16h, sendo feito 4 reviradas por dia dos frutos, até atingir o ponto ideal de secagem 12% de umidade. As medições dos frutos durante o processo de secagem, nos distintos métodos foram realizados através do equipamento detector de umidade de cereais Gehaka G600.

Após a secagem, as amostras dos distintos manejos foram armazenadas em vasilhas plásticas de polietileno e posteriormente beneficiadas, torradas e moídas, preparadas para degustação.

O beneficiamento foi realizado momentos antes da análise sensorial, com objetivo de tentar preservar ao máximo as características organolépticas dos grãos. Os de café em cocos secos foram beneficiados na máquina de pelagem da marca Pinhalense. Logo após, estes grãos foram submetidos ao processo de torra, que foi realizado utilizando um torrador de três bocas com capacidade de 300 gramas por forno. Todas as amostras, independentes do tipo de colheita e manejo de secagem foram submetidas ao uma torração clara ou americana. Após a moagem foram preparadas três xícaras para cada amostra, para realização da análise sensorial.

A análise sensorial das amostras foi realizada no laboratório de classificação e degustação do Ifes campus de Alegre, conforme a metodologia preconizada SCAA, pelos degustadores Q-grader Tassio da Silva de Sousa (INCAPER) e pelo degustador Higo Machado (CAFESUL).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As tabelas 1 e 2 apresentam os resultados das notas e os tipos de bebidas obtidos nas análises sensoriais das amostras nos diferentes manejos. As notas atribuídas estão expressas em médias e as amostras, classificadas de acordo com protocolos do Ministério da Agricultura e Reforma Agrária-MAPA(BRASIL, 2003) e SCAA (2008).

Tabela 1. Classificação e notas de bebidas em diferentes condições de manejos de café arábicas, variedade topázio

Manejos – Amostra	Classificação das bebidas (MAPA)
Seletiva terreiro suspenso	
SS01	Duro
SS02	Duro
SS03	Duro
SS04	Duro
SS05	Duro
Seletiva terreiro concreto	
SC01	Duro
SC02	Riado
SC03	Riado
SC04	Riado
SC05	Riado
Não seletivo terreiro suspenso	
NS01	Rio
NS02	Riado
NS03	Rio
NS04	Riado
NS05	Riado
Não seletivo terreiro concreto	
NC01	Rio
NC02	Rio
NC03	Rio zona
NC04	Rio zona
NC05	Rio zona

Fonte: BRASIL (2003).

Na colheita seletiva e secagem em Terreiro Suspenso (SS), todas as análises deram uma bebida considerada dura, com uma nota superior de 77,37 no tratamento (SS 01), já no tratamento (SC), colhido de forma seletiva e seco em terreiro de concreto nota 66,37 (SC 01), dando bebida dura, e o restante deu bebida riada, o terceiro tratamento obteve uma nota maior que 61,12 (NS 05), classificado com bebida riada, e mais duas notas riadas e rio, no tratamento (NC) colheita não seletiva e secagemem terreiro de concreto, obteve duas notas rio e três rio zona dando a maior nota 44,75 (NC01).

A análise sensorial segundo metodologia SCAA, os dados avaliados seguem distribuição

normal, com probabilidade a 5%, conforme metodologia de Shapiro e Wilk (1965), sendo obtido W =0,97212(Tabela 2).

Tabela 2. Análise de variância das notas provenientes da análise de qualidade doscafés segundo metodologia SCAA

Fontes de variação	Quadrados médios
Colheita	4889,6256 **
Terreiro	1246,01406 **
Avaliador	83,37656 NS
Colheita x Terreiro	2, 13906 NS
Colheita x Avaliador	2,13906 NS
Terreiro x Avaliador	0,12656 NS
Colheita x Terreiro x Avaliador	15,93906 NS
Tratamentos	891,33728 **
Resíduo	36, 70156

** Significativo pelo teste F, a 1% de probabilidade. NS – não significativo pelo teste F, a 1% de probabilidade (Assistat, 7.7 beta). CV = 10,92%

Fonte: os autores.

Observou-se que houve efeito da forma de colheita e do tipo de terreiro sobre a qualidade da bebida do café (Tabela 2). Ainda na mesma tabela, verifica-se que não houve efeito do avaliador sobre as notas, o que denota o elevado grau de ajuste entre eles, não interferindo nos resultados.

Não houve interação dupla ou tripla entre os fatores e seus níveis. Assim, fica demonstrada a independência entre eles. Resultados contrários foram encontrados por Fernandes (2010), onde se trabalhou com colheita seletiva, terreiro de concreto e suspenso e cafés descascados e naturais, observando que houve interação da forma de colheita com o tipo de terreiro sobre a qualidade da bebida do café.

Segundo Borém (2008), o que dá uma baixa na qualidade do café processado via seca é a quantidade de grãos verdes, frutos brocados e fermentados devido à ausência de maus cuidados no pós-colheita.

O coeficiente de variação encontrado, Tabela 2, situa-se na faixa de excelência na condução experimental (GOMES, 1987).

Em função do efeito significativo para os fatores colheita e terreiro, aplicou-se sobre suas médias, o teste de Tukey.

Assim, na tabela 3, observa-se que no fator colheita, a colheita seletiva proporcionou maiores notas aos cafés do que a colheita não seletiva. O mesmo ocorre com o terreiro suspenso em relação ao de concreto, onde sobre terreiro suspenso foram obtidas melhores notas.

Tabela 3. Teste de médias dos níveis de colheita (colheita seletiva e não seletiva) e de terreiro (terreiro suspenso e terreiro de concreto)

Fatores	Níveis	Médias
Colheita	Seletiva	66,5500 a
	Não seletiva	44,4375 b
Terreiro	Suspenso	61,0750 a
	Concreto	49,9125 b

As médias seguidas por uma mesma letra dentro de cada fator, não diferem estatisticamente entre si, (Assistat, 7.7 beta). Pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: os autores.

Na tabela 4 encontram-se as médias das notas, de acordo com a avaliação definida no protocolo para análise sensorial de café metodologia SCAA.

Os experimentos colhidos de maneira seletiva e seco em terreiros suspenso obteve classificação de bebida como muito bom, já o colhido seletivo e seco em terreiro de concreto foi classificado em bom, por fim os cafés colhidos de forma não seletivo e seco em terreiro de concreto e suspenso foram classificados como “sem classificação” por ter obtido uma nota menor de 60 pontos, o que é considerado um café não comercial.

Pode-se ainda observar que os frutos de café colhido de maneira seletivo obtiveram maiores notas e melhor classificação de bebida em relação às amostras colhidas de maneira não seletiva.

Tabela 4. Classificação e notas de bebidas em diferentes condições de manejos de café arábicas, variedade topázio

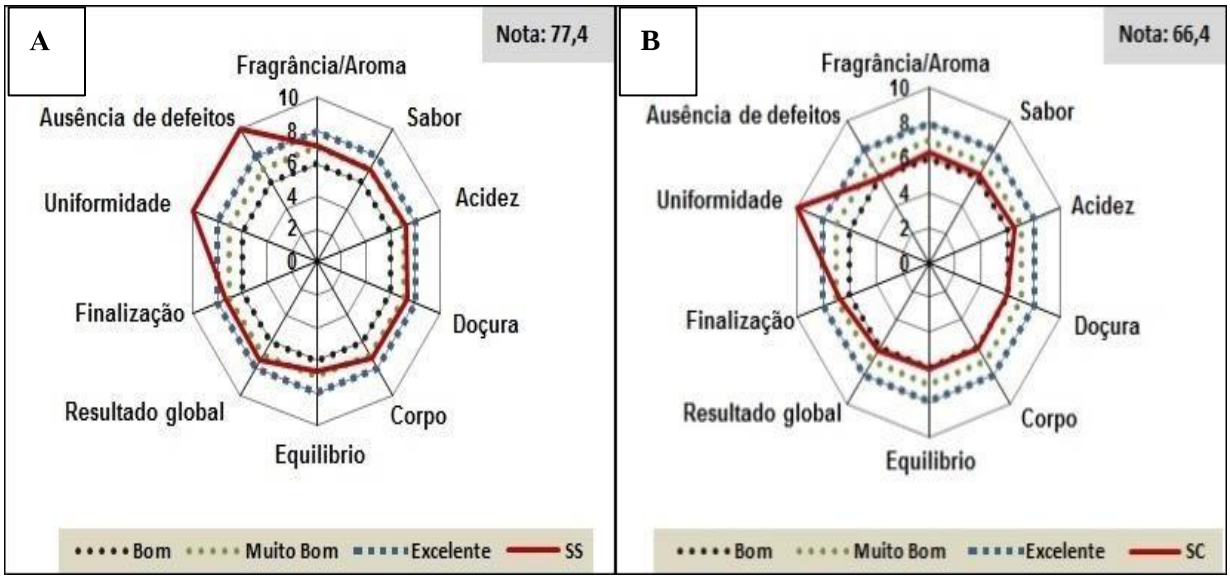
Manejos – Amostra	Notas das Bebidas	Classificação dasbebidas SCAA
Seletiva Terreiro Suspenso		
SS01	77,37	Muito Bom
SS02	67,12	Bom
SS03	71,75	Muito Bom
SS04	67,50	Bom
SS05	75,75	Muito Bom
Seletiva Terreiro Concreto		
asSC01	66,37	Bom
SC02	61,12	Bom
SC03	60,25	Bom
SC04	59,87	Sem
SC05	58,37	Sem
Não Seletivo Terreiro Suspenso		
NS01	43,87	Sem
NS02	45,12	Sem
NS03	47,62	Sem
NS04	53,50	Sem
NS05	61,12	Bom
Não Seletivo Terreiro Concreto		
NC01	44,75	Sem
NC02	43,75	Sem
NC03	38,37	Sem
NC04	31,62	Sem
NC05	34,50	Sem

Fonte: SCAA (2015).

As figuras 1, 2, 3 e 4 permitem a observação das características dos grãos de café por meio da interceptação gráfica das médias das notas atribuídas pelos provadores correspondentes a cada atributo sensorial.

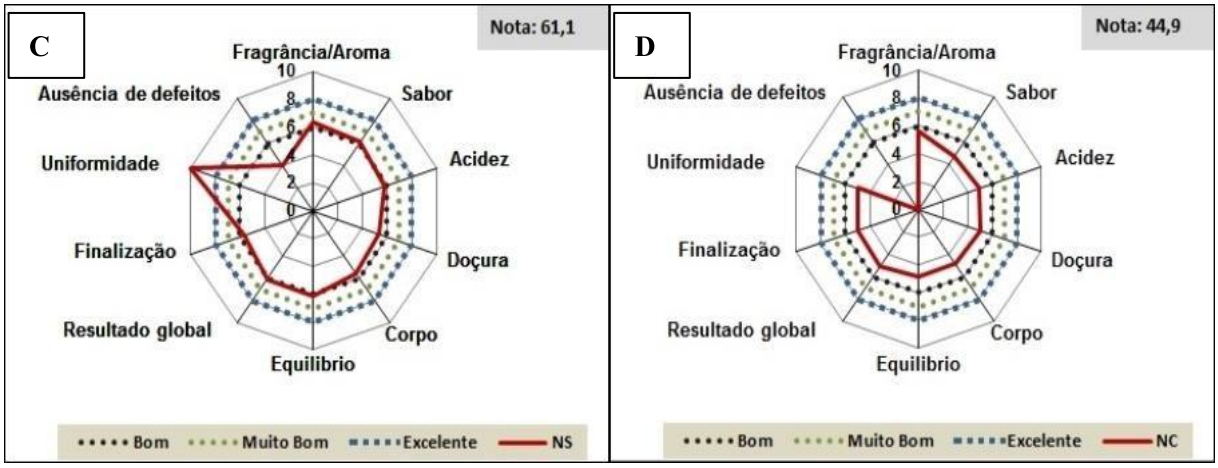
Estas figuras são referentes as amostras (SS01-77,4; SC01-66,4; NS05-61,1; NC01-44,9), que obtiveram as melhores notas nos distintos manejos de colheita e secagem do café.

Figura 1. Características de café em fragrância / aroma: **(A)** Colheita seletiva – secagem terreiro suspenso; **(B)** Colheita seletiva– secagem terreiro concreto



Fonte: os autores.

Figura 2. Características de café em fragrância / aroma: (C) Colheita não seletiva – secagem terreiro suspenso; (D) Colheita não seletiva– secagem terreiro concreto



Fonte: os autores.

O café colhido de maneira seletiva e seco em terreiros suspenso apresenta características bem próximas de cafés considerados finos, com notas bem próximo de 80 pontos segundo SCAA (2015), e bebida "Dura" (MAPA, 2003). Neste gráfico, destaca-se os atributos de uniformidade em que, todas as xícaras apresentaram mesmo padrão de bebida na degustação e limpeza em que os sabores indesejáveis dos defeitos não se sobressaíram, dando características próximos

de bebida finas.

Já o café colhido seletivo e seco em terreiro de concreto, foi classificado em relação bebida como “dura para riado (MAPA, 2003)” e “bom (SCAA, 2015)”, apresentando um padrão aceitável comercialmente.

Destacando-se as características dos atributos uniformidade (todas as xícaras em um mesmo padrão de bebida), e retrogosto, ou persistência do sabor agradável na boca, sendo um atributo muito positivo. Por fim os cafés colhidos de forma não seletiva e seco em terreiro de concreto e suspenso foram classificados como “rio para rio zona” (MAPA, 2003), e sem classificação na (SCAA, 2015), por ter alcançado uma nota menor de 60 pontos, o que é considerado um café não comercial. Estes dois tipos de bebidas apresentaram notas muito baixas para o atributo limpeza, ou seja, os sabores indesejáveis dos defeitos ficaram bem aparentes.

4. CONCLUSÃO

Café colhido seletivamente apresenta maiores notas que, o café colhido de forma não seletivo, conforme a classificação SCAA.

Dentro de um mesmo tipo de colheita, a secagem em terreiro suspenso proporciona cafés com maiores pontuações.

REFERÊNCIAS

ABIC**. O consumo de Café no Brasil aumenta 4,80% e chega a 21 milhões de sacas.** 2018. Disponível em: <https://www.abic.com.br/estatisticas/indicadores-da-indústria/ indicadores-da-industria-de-cafe-2018-2/>. Acesso em: 14 fev. 2021.

BORÉM, F. M. **Pós-colheita do café**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2004. 103 p.

BORÉM, F. M. *et al*. **Qualidade do café natural e despolpado após secagem em terreiro e com altas temperaturas**. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v.32, n.5, p.1609-1615, 2008.

BRASIL. **Regulamento técnico de identidade e de qualidade para a classificação do café beneficiado e de café verde.** Instrução Normativa n. 8 de 11/06/03. Brasília, 2003.

_____ **Informe estatístico do café 2012/2013**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/estatisticas> Acesso em 23/04/2014.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira: café,** v. 1, n. 1, Brasília: Conab, 2014. Disponível em: <http://www.conab.gov.br> Acesso em: 23/04/2014.

FERNANDES, M. F. C. V. **Influência do descascamento do café cereja orgânico sobre a composição físico-química e sensorial dos grãos.** UNIFENAS, Alfenas- M.G, 2010.

GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental.** 12° ed. 1987. 467p.

INCAPER. **Climatologia.** 2022. Disponível em: <https://meteorologia.incaper.es.gov.br/graficos-da-serie-historica>. Acesso em 01 out.2022.

MARTINS, A.L. **História do café**. Editora Contexto, 1°ed, São Paulo, Brasil, 2008. 316 p.

SCAA. **Protocolo para Análise Sensorial de Café:** Metodologia SCAA, p. 13, 2015.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An Analysis of variance test for normality (complete samples). **Biometrika,** v.52, n. 3-4, p. 591-611, 1965.

Capítulo 10

CARACTERIZAÇÃO PRODUTIVA DA PLANTA DE CAFÉ CONILON NA PRIMEIRA COLHEITA APÓS PODA DE CICLO

André Soares de Castro

Robson Antônio da Silva

João Batista Esteves Peluzio

Telma Machado de Oliveira Peluzio

José Francisco Lopes

Alex Justino Zacarias

1. INTRODUÇÃO

Desde a chegada ao Brasil, à cafeicultura tem movimentado as atividades socioeconômicas de modo extraordinário, principalmente pela geração de emprego e renda em toda a cadeia produtiva, assim se tornando um dos fortes elos do agronegócio brasileiro.

Além de sua importância interna ao país, a cafeicultura brasileira ocupa o posto de maior exportador do mundo. Está previsto, para a safra 2022/23, aproximadamente, 54 milhões de sacas de café. Deste total, o Espírito santo responderá por 26%, sendo 65% quando se tem, exclusivamente, *Coffea canephora* (CONAB, 2023).

Para tal realização, foi necessário que a cafeicultura brasileira se transformasse ao longo das décadas, destacadamente no manejo. Dentre as atividades de manejo, destacam-se o espaçamento e a poda.

Em se tratando de café canéfora, *Coffea canephora*, as metodologias de poda assumem papel de destaque. Dentre as estratégias disponíveis, se destaca a poda programada de ciclo, renovando e aderindo vida longa e útil às lavouras, reduzindo os custos de produção em função do acréscimo em produtividade. Segundo Bragança (2005) lavouras com

manejo em livre crescimento se destacam negativamente na produtividade, especialmente após a quarta ou quintas colheitas, quando se verifica queda acentuada e progressiva na razão de área foliar/fruto.

É importante destacar que a poda em café robusta no ES sofreu alterações na metodologia ao longo do tempo. A poda tradicional, recomendada pelo Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, Incaper, desde 1993 (SILVEIRA *et al*., 1993) carecia de padronização nas ações a campo, sendo interpretada e praticada de forma variada entre os produtores (FONSECA *et al*., 2007).

Nova estratégia de poda foi apresentada pelo Incaper, denominada de Poda Programada de Ciclo em Conilon (PPCC), reunindo inúmeras vantagens em relação à estratégia anterior, como relata Verdin Filho *et al.* (2008).

Sendo assim, o objetivo do presente trabalho foi caracterizar a fase produtiva de café canéfora de variedade seminal, 'Emcaper 8151 - Robusta Tropical' em seu primeiro ano produtivo, após poda programada de ciclo.

2. METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido no Setor de Cafeicultura e no Laboratório de Biologia Vegetal do Ifes - *campus* de Alegre, com latitude central da lavoura de 20° 45’ 28’’ S, longitude 41° 27’ 15’’ O e altitude de 127 m (GOOGLE EARTH, 2019). Segundo a classificação internacional de Köppen, o clima da região é do tipo “Cwa”, isto é, tropical quente úmido com inverno frio e seco, apresentando temperatura anual média de 23,1°C e precipitação total anual média de 1.341 mm (LIMA *et al*., 2008).

Foram utilizadas 12 plantas de uma lavoura da espécie *Coffea canephora* da variedade seminal “Robusta Tropical, Emcaper 8151”, em um espaçamento de 3,0 X 1,10 m, com trato cultural convencional, sem irrigação, com 12 anos de vida e que já passou por 3 ciclos completos de poda, estando na primeira colheita do 4º ciclo.

Foram escolhidas plantas com características visuais médias às da gleba, contendo competidoras vivas em todos os quadrantes, com bom vigor vegetativo e apresentando carga pendente com frutos verdes.

As plantas foram marcadas e subdivididas em terços verticais, em função da altura da

copa produtiva (ramos plagiotrópicos).

A colheita das plantas se deu quando apresentavam, visualmente, 80% de frutos no estádio cereja. Assim, as plantas foram colhidas em datas diferentes.

Em cada terço, foram levantadas as seguintes características: números de ramos plagiotrópicos; de nós em produção por plagiotrópico; de frutos por plagiotrópico; e peso dos frutos em diferentes estádios de maturação (verde, de vez e cereja).

As medidas de peso foram obtidas pelo uso de balança eletrônica com duas casas de precisão enquanto as de volume, via proveta de 1 L, graduada de 10 em 10 mL. As amostras coletadas foram submetidas à secagem em coco, separadamente, em terreiro suspenso, e identificadas de acordo com suas plantas. As mesmas foram avaliadas quanto ao peso, volume e teor de umidade.

O teor de umidade foi determinado por equipamento eletrônico para amostras de café, da marca e modelo, respectivamente, GEHAKA AGRI e G 600.

O café em coco foi pilado em máquina para beneficiamento de amostras, onde se separou e mediu o peso e volume de casca e semente.

As sementes foram classificadas fisicamente no laboratório de classificação física e sensorial de café do Ifes - *campus* de Alegre, de acordo com a Instrução Normativa nº 8, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), de 11 de junho de 2003 (BRASIL, 2003).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de produção resultaram, no total, 57.772 frutos em 12 plantas ou uma média de 4.814,33 frutos/planta, com porcentual médio de grãos verdes, de vez e maduros iguais a 16%, 4% e 80%, respectivamente, conforme os estádios porcentuais médios de maturação dos frutos (Figura 1).

Considerando os estádios de maturação por terço (Figura 1), percebeu-se que o terço superior encontra se com menor uniformidade de maturação, seguido do terço médio e posteriormente, do inferior, com valores respectivos de 55%, 81% e 86% para grãos cereja; 15%, 3% e 3% para grãos de vez; e 30%, 16% e 11% para grãos verdes.

É válido lembrar que o cafeeiro apresenta mais de uma floração na mesma planta, o que

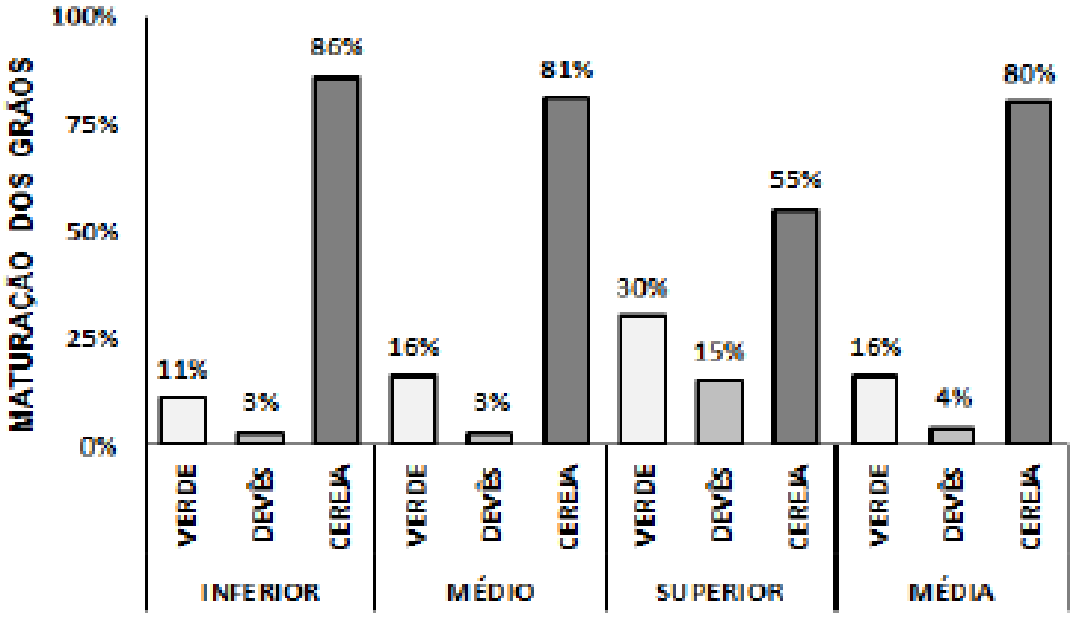
proporciona diversos estádios de maturação nos frutos (PIMENTA, 1995), podendo ser essa a variável causadora da falta de uniformidade apresentada, especialmente no terço superior.

Chama a atenção o ocorrido em termos de maturação entre os terços (Figura 1), quando se compara os presentes resultados com o que usualmente ocorre com arábica, onde o terço superior amadurece primeiro que os demais terços das plantas.

Em trabalho realizado por Caixeta (2013), observou-se que as partes mais expostas do cafeeiro arábica tiveram seus frutos amadurecidos precocemente. No geral, o amadurecimento antecipado ocorreu nos locais com pouco ou nenhum autossombreamento, iniciando no terço superior.

O conhecimento dos processos fenológicos envolvidos na maturação, juntamente com a escolha de uma época ideal para colheita, são ferramentas necessárias para a obtenção de um produto de qualidade com melhor rendimento garantindo, assim, o sucesso da atividade (FELNER *et al*., 2016).

Figura 1. Estádios porcentuais médios de maturação dos frutos, separados por terços da planta, considerando a primeira safra após poda de ciclo em lavoura no quarto ciclo de podas programadas



Fonte: os autores.

Em café arábica se recomenda, para melhor qualidade e peso da safra, que o café seja colhido com porcentual mínimo de 90% no estádio cereja (SILVA, 1999). Enquanto para

conilon, a quantidade ideal de frutos verdes na planta é de 5%, sendo toleráveis quantidades de até 20%, com riscos de prejuízos sobre a qualidade (BÁRTHOLO; GUIMARÃES, 1997).

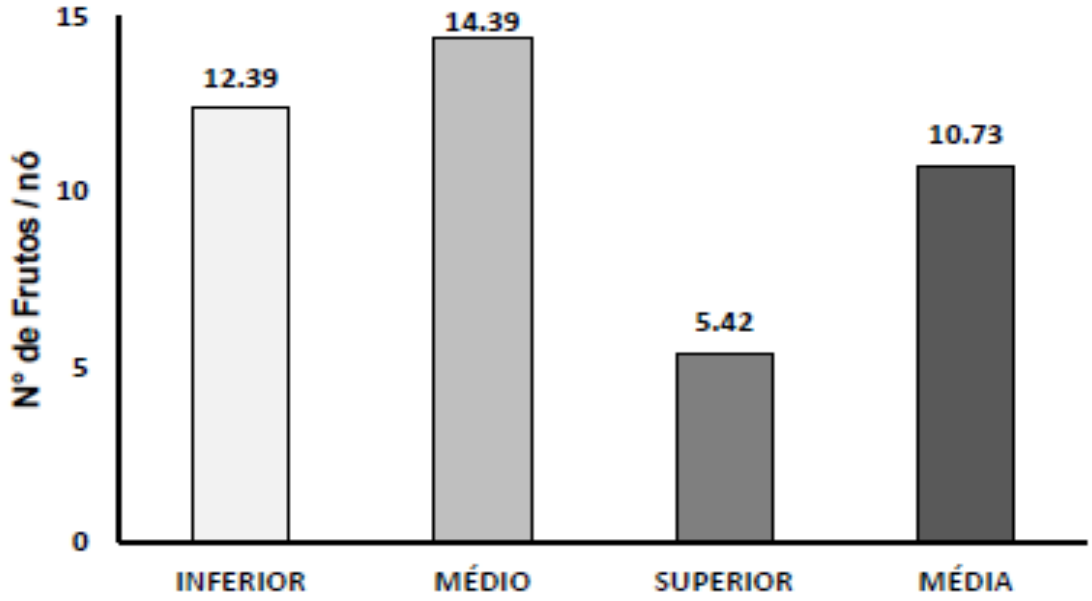
O café colhido precocemente, com grande porcentual de verdes, provoca prejuízo no tipo e na bebida, podendo também atingir um índice de 20% de perdas em relação ao rendimento final, além de prejudicar o aspecto, a torra, o tipo e a bebida e causar prejuízos por demorar mais tempo no processo de secagem que os frutos maduros (DONZELES, 2002).

Pesquisas realizadas por Baitelle (2016), mostram que a poda programada de ciclo em café arábica (PPCCA) tem modificado a ordem de amadurecimento nas plantas de café onde, usualmente, tem se maturação primária no terço superior e daí, para a base, ou seja, a PPCCA, aparentemente, está provocando uma inversão na sequência de maturação dos frutos por terço.

Ainda segundo Baitelle (2016), os frutos do terço superior de café arábica, usualmente, se desenvolvem mais rapidamente, pois recebem maior quantidade de seiva em função da localização e consequentemente, amadurecem primeiro.

Quanto ao número médio de frutos por nó de café conilon por terços da copa produtiva, considerando a primeira safra após poda de ciclo em lavoura no quarto ciclo de podas programadas (Figura 2), as rosetas apresentaram uma média de 10 frutos, sendo que 8 frutos se encontravam no estádio cereja, de acordo com a Figura 1, valor aceitável para *Coffea canephora*, segundo Fonseca *et al*. (2007).

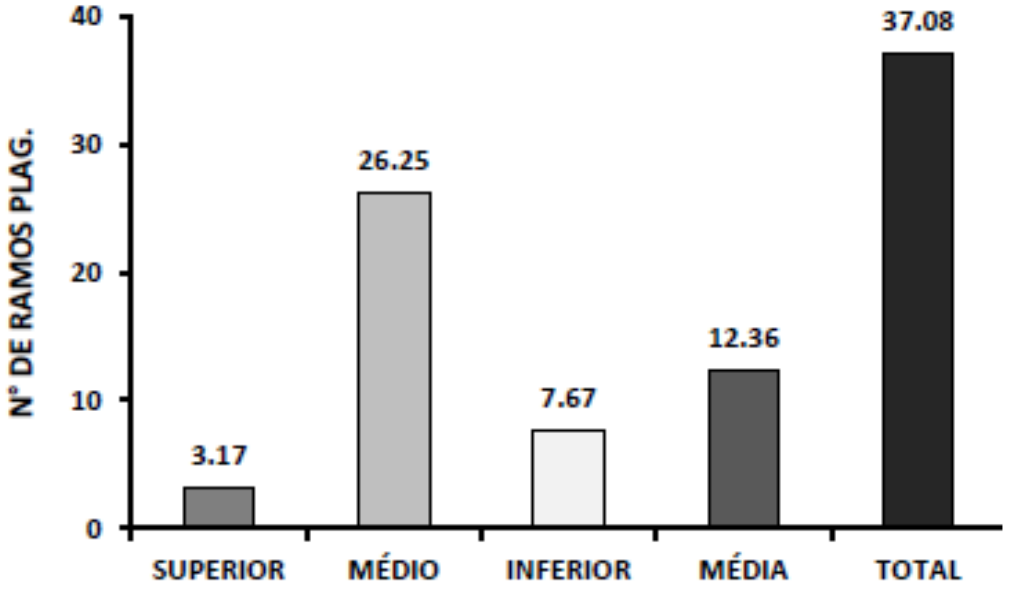
Figura 2. Número médio de frutos por nó de café conilon por terços da copa produtiva, considerando a primeira safra após poda de ciclo em lavoura no quarto ciclo de podas programadas



Fonte: os autores.

Os frutos estão agrupados nas rosetas, disponíveis ao longo dos ramos plagiotrópicos. De acordo com a Figura 3, foram encontrados, em média, 12 pares de ramos plagiotrópicos em produção com 26 meses de idade, e um total de 37 pares em produção em toda a planta. Já Resende *et al.* (2001) e Freitas *et al.* (2007) encontraram em suas pesquisas, valores próximos a 20,31 ± 1,77 e 25,08 pares de plagiotrópicos, respectivamente, para *Coffea arabica*, tendo em vista, que o valor revela número total de pares de plagiotrópicos e não somente os que se encontram em produção.

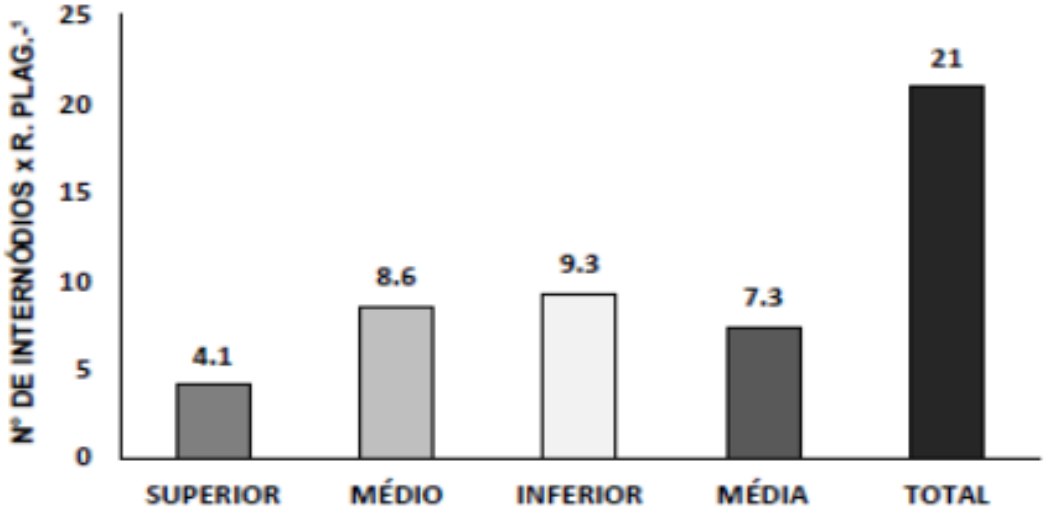
Figura 3. Número médio de pares de ramos plagiotrópicos em produção de café Conilon por terço da copa produtiva, considerando a primeira safra após poda de ciclo em lavoura no quarto ciclo de podas programadas



Fonte: os autores.

Já Resende *et al.* (2001), em suas pesquisas com arábica com 12 meses de idade encontraram valores médios de internódios igual a 10,09, enquanto no presente estudo, foi encontrado valor médio por terço da copa produtiva de 7,3 internódios (Figura 4).

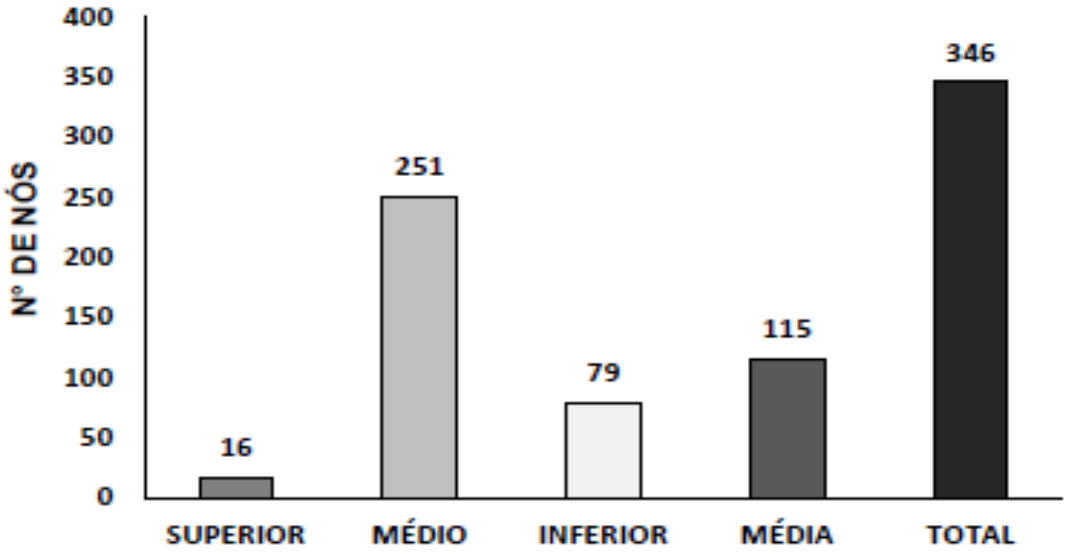
Figura 4. Número médio de internódios por ramos plagiotrópicos de café conilon por terços da copa produtiva, considerando a primeira safra após poda de ciclo em lavoura no quarto ciclo de podas programadas



Fonte: os autores.

Na Figura 5, verificou-se que há maior número de nós produtivos no terço médio, seguido pelo terço inferior e posteriormente, pelo superior. Podendo encontrar uma média de 115 nós produtivos/terço em sua primeira safra após poda de ciclo, onde é encontrado em seu total o valor de 346 nós em produção em toda a planta. Mais de 95% dos nós em produção se encontram entre os terços inferior e médio.

Figura 5. Número médio de nós em produção em café conilon por terço da copa produtiva, considerando a primeira safra após poda de ciclo em lavoura no quarto ciclo de podas programadas

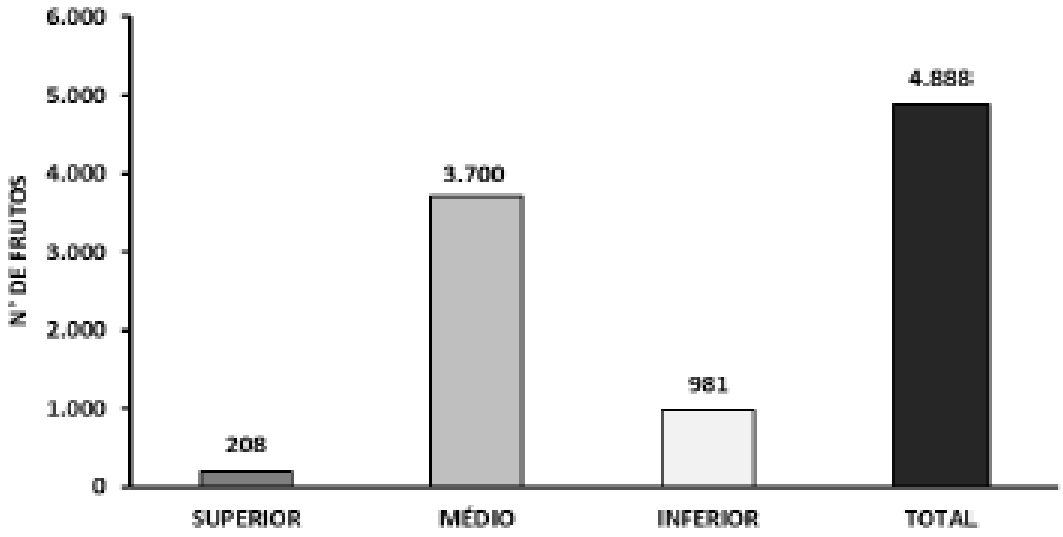


Fonte: os autores.

Na Figura 6, tem-se o número médio de frutos por terço e por planta, verificando que 75,70% da produção foi oriunda do terço médio das plantas, 20,07% do terço inferior e 4,23% do terço superior.

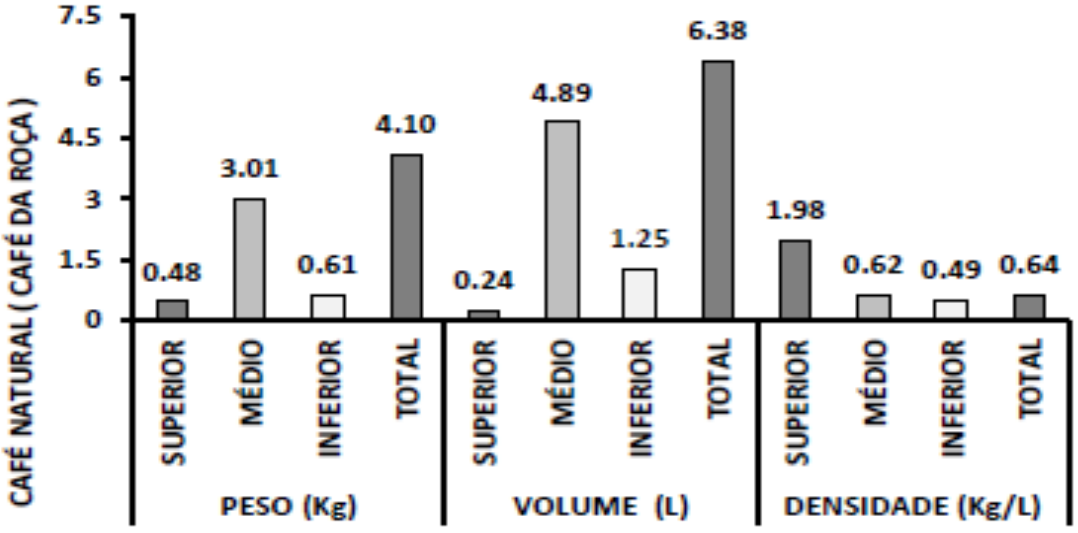
Após a coleta dos frutos, os mesmos foram submetidos a medição volumétrica com auxílio de provetas, encontrando valores de 1,25 L, 4,89 L e 0,24 L, respectivamente, no terço inferior, médio e superior, totalizando, em média, 6,38 L de café natural por planta (Figura 7). Os mesmos grãos ainda foram pesados de acordo com seus terços, totalizando, respectivamente, 0,61 kg, 3,01 kg e 0,48 kg para os terços inferior, médio e superior; no total, obteve se 4,10 kg de café por planta.

Figura 6. Número médio de frutos por terço da copa produtiva de café conilon, considerando a primeira safra após poda de ciclo em lavoura no quarto ciclo de podas programadas



Fonte: Fonte: os autores.

Figura 7. Volume (L), Peso (kg) e Densidade (kg/L) média de café natural (café da roça) conilon por terço da copa produtiva, considerando a primeira safra após poda de ciclo em lavoura no quarto ciclo de podas programadas



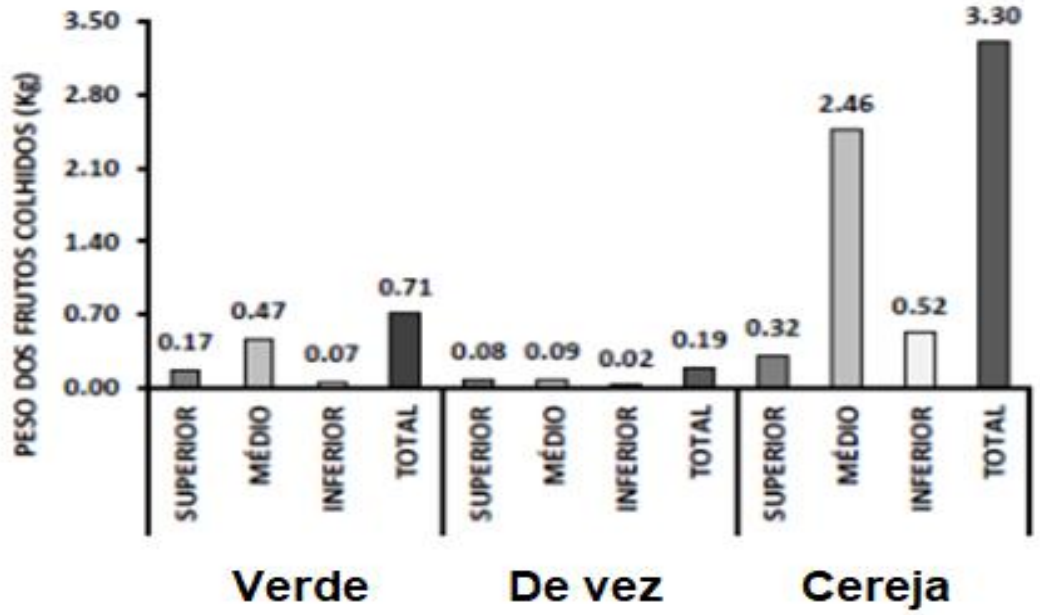
Fonte: os autores.

Estudos realizados em São Paulo por Ivoglo *et al*. (2008), considerando 15 colheitas em café robusta e poda tipo recepa (8 antes da poda e 7 após), encontraram uma densidade

média das sementes igual à 1,14 kg/L, enquanto na presente pesquisa foi notório que a densidade dos frutos por terço foram de: 0,49 kg/L no terço inferior, 0,61 kg/L no terço médio e 1,98 kg/L no terço superior. Tendo em média uma densidade de 1,03 Kg/L (Figura 7). Ressaltando que o presente trabalho não avaliou a umidade dos frutos antes do período de secagem. Acredita-se que o terço superior apresentou maior densidade devido apresentar maior quantidade de grãos verdes, o que resultou em maior quantidade de água nos frutos, como afirma Pimenta (1995), que a mucilagem nos diferentes estágios de maturação interfere na quantidade de água dos grãos.

Ao observar a Figura 8, percebe-se que no terço superior 35,45% do peso são grãos verdes, 16,66% do peso são frutos de vez e 48,45% do peso são de frutos cerejas. No terço médio, 15,61% do peso são frutos verdes, 2,99% do peso são frutos de vez e 81,30% do peso são frutos cerejas. E no terço inferior, 11,48% do peso são frutos verdes, 3,28% do peso são frutos de vez e 85,24% do peso são dos frutos cerejas. Em termos de pesos médios, 15,32% foram verdes, 4,60% de vez e 80,08% cerejas.

Figura 8. Peso (kg) dos frutos no estágio de maturação verde, de vez e cereja de café conilon por terço da copa produtiva, considerando a primeira safra após poda de ciclo em lavoura no quarto ciclo de podas programadas



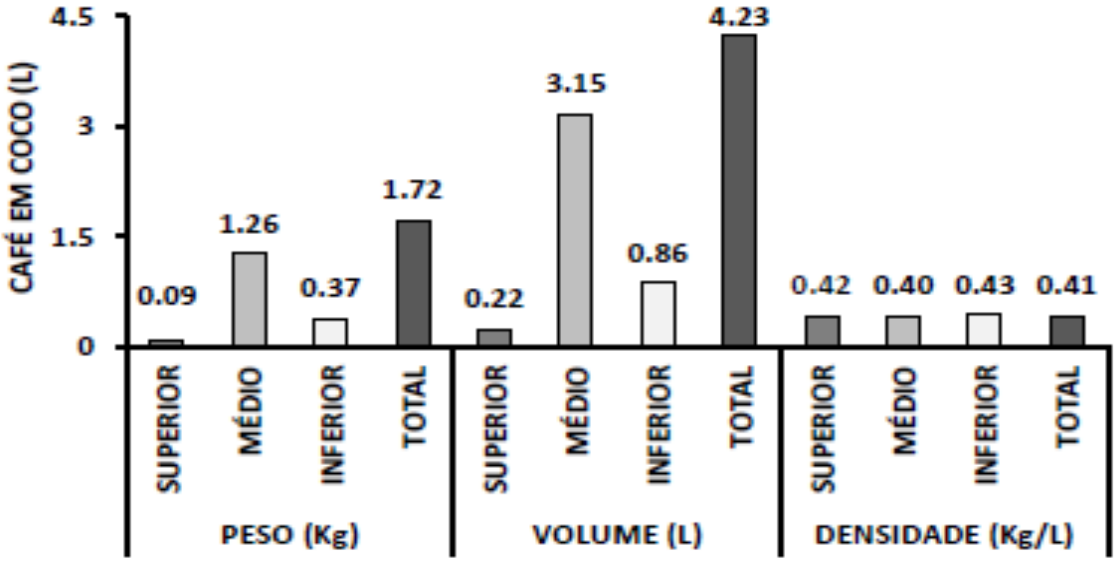
Fonte: os autores.

Para uma boa qualidade, o café precisa passar por processos de cuidados especiais na secagem, no armazenamento e em toda a cadeia, além dos fatores agronômicos e de

colheita, em que, a massa específica e a porosidade da massa dos grãos são valores diretamente buscados, tanto para a comercialização do produto, quanto para um dimensionamento eficiente de silos, secadores, depósitos, sistemas de transporte e projetos de máquinas beneficiadoras (COUTO *et al*., 1999).

Após os grãos passarem por secagem em terreiro suspenso, por um período médio de 1 mês, a análise da Figura 9, revela que as densidades dos grãos em coco nos terços foram de: 0,41 kg/L no terço superior, 0,40 kg/L no terço médio e de 0,43 Kg/L no terço inferior. Em média, foi encontrado valor referente a 0,41 kg/L nas plantas. Ainda na mesma figura, o resultado demonstra valores de café em coco igual a: 0,22 L e 0,09 kg no terço superior; 3,15 L e 1,26 kg no terço médio e 0,86 L e 0,37 kg no terço inferior. Os valores de peso foram obtidos com ajuste de umidade para 13%.

Figura 9. Peso (kg); Volume (L) e Densidade média de café conilon em coco por terço da copa produtiva considerando 13% de umidade, na primeira safra após poda de ciclo em lavoura no quarto ciclo de podas programadas

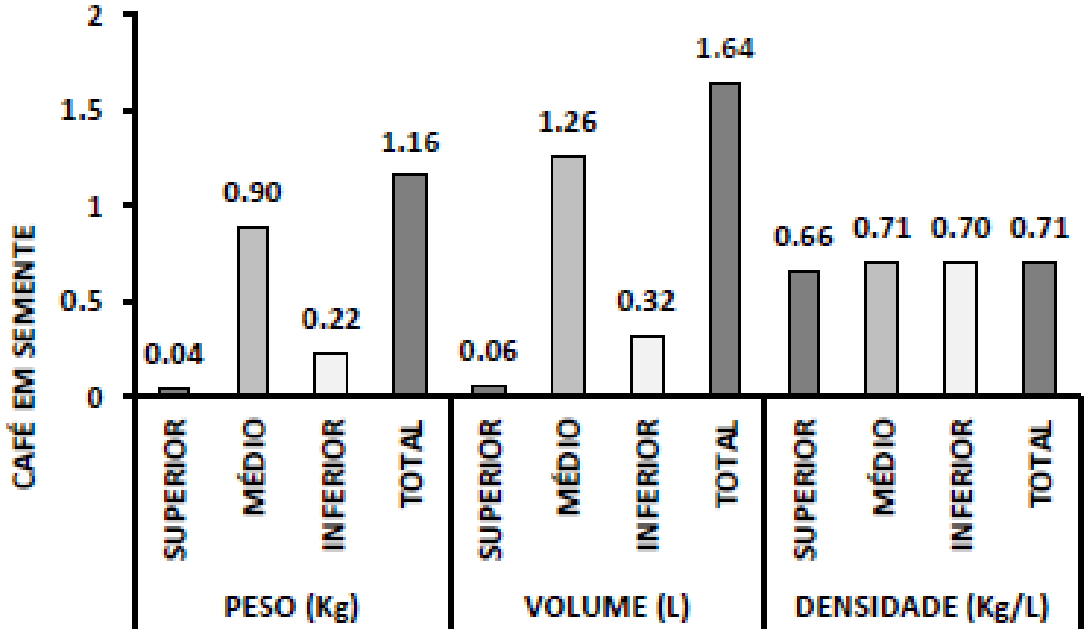


Fonte: os autores.

Posteriormente à secagem, o café passou pelo beneficiamento, separando as sementes das cascas, sendo avaliadas independentemente, quanto ao peso, volume e umidade. Ao comparar as Figuras 9 e 10, percebe-se que as sementes representam em média 88,88% do peso total do café em coco, o que se expressa em 1,16 kg. Já nas análises por terço da

copa produtiva, considerando 13% de umidade, o terço médio apresenta melhor rendimento no seu peso, ressaltando que 71,43% do café em coco é equivalente ao peso da semente, cerca de 0,90 kg, seguido do terço Inferior com 59,46 % do peso e 0,22 kg, e do terço superior com 44,44% do peso em semente e 0,04 kg. O volume equivale à mesma ordem de rendimento quando comparado às mesmas Figuras (9 e 10), sendo terço médio, inferior e superior, com valores de 40%, 37,21% e 27,27%, respectivamente, o que representa 1,26 L, 0,32 L e 0,06 L de sementes de café.

Figura 10. Volume (L), Peso (kg) e Densidade (Kg/L) média da semente de café conilon por terço da copa produtiva, considerando a primeira safra após poda de ciclo em lavoura no quarto ciclo de podas programadas

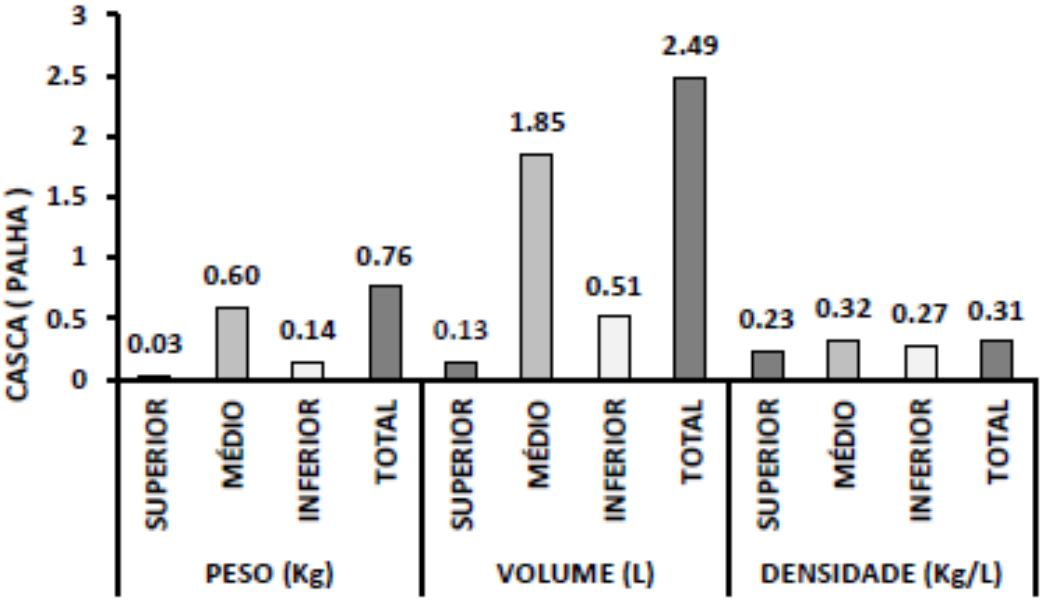


Fonte: os autores.

Após as análises com as sementes, as cascas (palha) foram submetidas a medidas volumétricas e pesagem, sendo encontradas cascas mais densas no terço médio da planta, com valor de 0,32 kg/L, o que pode ser explicado de acordo com a figura 11, onde é perceptivo que após a retirada da casca, a umidade dos grãos diminuíram em cerca de 0,38% posteriormente no terço inferior e médio, com densidade de 0,27 kg/L e 0,23 kg/L, respectivamente, em sua totalidade foi encontrado o valor médio de 0,31 kg/L.

Percebe-se que na figura 12, onde realça sobre a umidade, percebe-se que após a retirada da casca (palha), o café no terço superior subiu de umidade, pois apresentava maior quantidade de água na casca, pois o terço apresentava menor uniformidade, o que leva a entender que os frutos não apresentavam desenvolvimento completo. Após a retirada houve um acréscimo de 2,02%. O mesmo aconteceu com o terço inferior, elevando 1,13%. Já no terço médio, aconteceu o inverso, após a retirada da casca, os frutos diminuíram de umidade, de 12,55% para 12,17%, isso significa que continha menor quantidade de água na casca, do que nos grãos, o que revela os grãos estarem em estágios de maior desenvolvimento. Pesquisas realizadas por Palacin *et al*. (2009), com café arábica, percebeu-se que após o beneficiamento, a umidade dos grãos variava em média ± 0,2% a 1,0%.

Figura 11. Volume (L), Peso (Kg) e Densidade (Kg/L) média da casca (palha) de café conilon por terço da copa produtiva considerando 13% de umidade, na primeira safra após poda de ciclo em lavoura no quarto ciclo de podas programadas



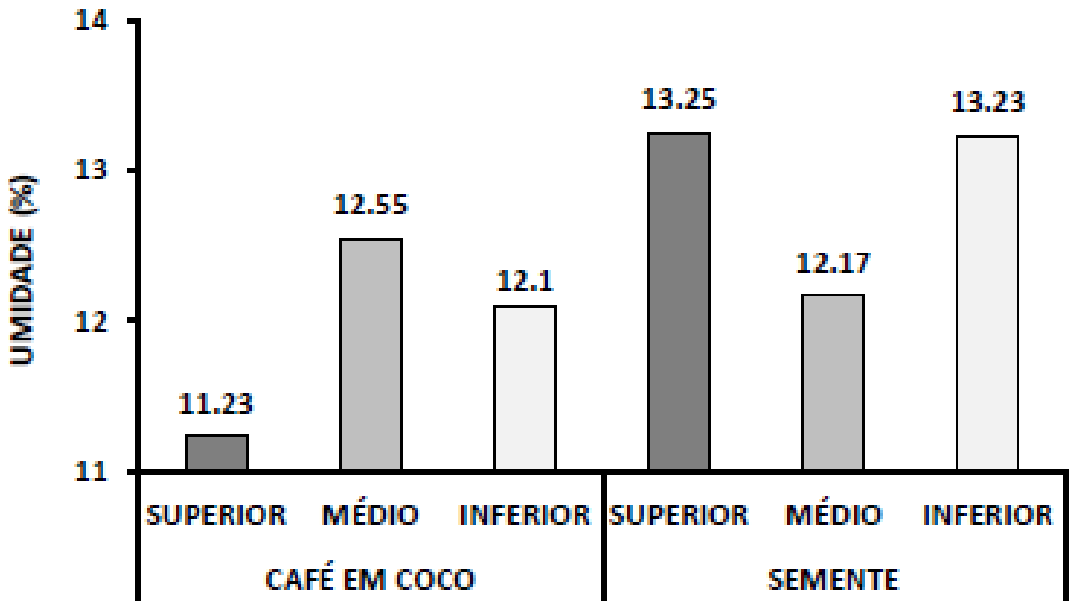
Fonte: os autores.

A determinação do teor de umidade é fundamental no sentido de avaliar a quantidade de água presente num determinado produto, uma vez que esta, em quantidades indesejáveis, poderá ser um elemento a favor da alteração do alimento. A quantidade de água num alimento afeta parâmetros essenciais, como a sua segurança, qualidade, estrutura e

deterioração (FERNANDES, 2013).

Para que a colheita seja efetuada com melhor rendimento, é de suma importância o estádio de maturação dos frutos, eles influenciam diretamente o peso final de cada saca. O rendimento do café pode ser definido como a relação entre os frutos colhidos e seus respectivos grãos beneficiados (MENDES *et al*., 1955). Ainda relata Teixeira (1984), que os frutos de café no estádio de maturação verde, além de afetarem o aspecto e torração, apresentam um menor peso e tamanho dos grãos, características essas que melhoram no decorrer da maturação dos grãos, mas que afetam diretamente o rendimento da colheita e do produto final.

Figura 12. Umidade do café em coco e da semente de café conilon por terço da copa produtiva, considerando a primeira safra após poda de ciclo em lavoura no quarto ciclo de podas programadas



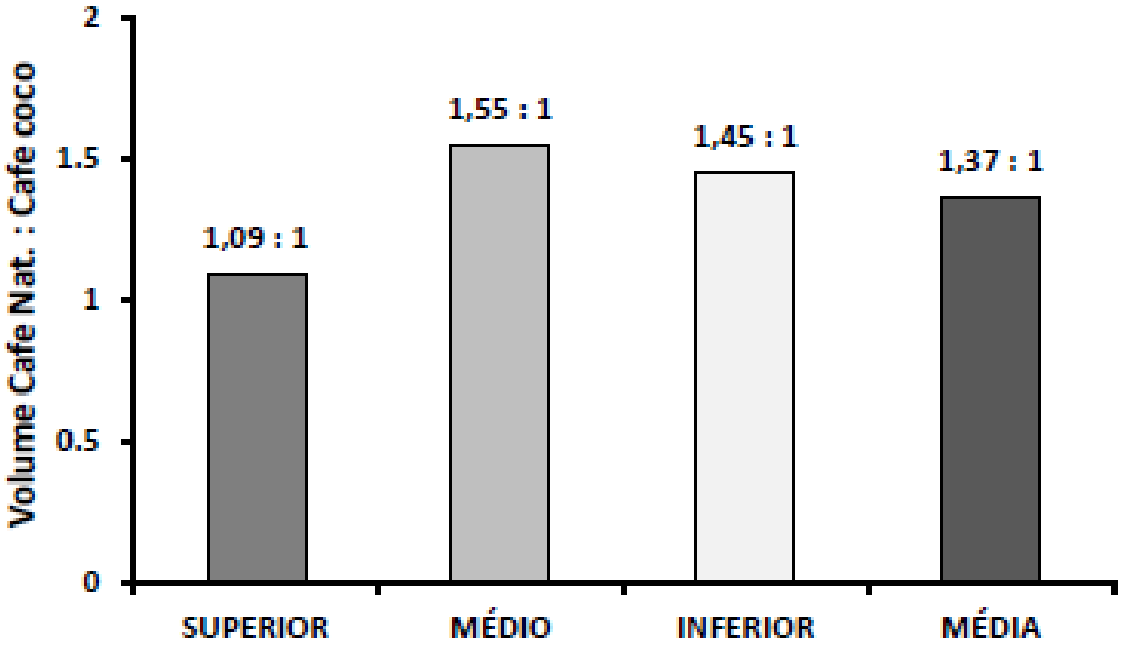
Fonte: os autores.

Ao analisar a figura 13, percebe se que o rendimento volumétrico em média, obtido após o período de secagem, foi de 1,37 volumes de café natural para 1 volume de café em coco. Ainda é esclarecedor que o terço superior da lavoura diminuiu o rendimento, devido conter maior números de grãos verdes. Eles apresentam menor volume do que os grãos nos estádios de vez e cereja, por conterem maior quantidade de água. É valido lembrar

que os grãos verdes não possuem mucilagem, a qual será formada conforme seu amadurecimento (PEREIRA, 1997).

Segundo Gaspari *et al*. (2005), à medida que os frutos verdes amadurecem para o estádio de cereja e passas, há um decréscimo de 58% para 48%, revelando que a padronização do estádio de maturação é muito importante nas determinações do rendimento intrínseco utilizado como critério de seleção para aumentar a rentabilidade do cafeeiro.

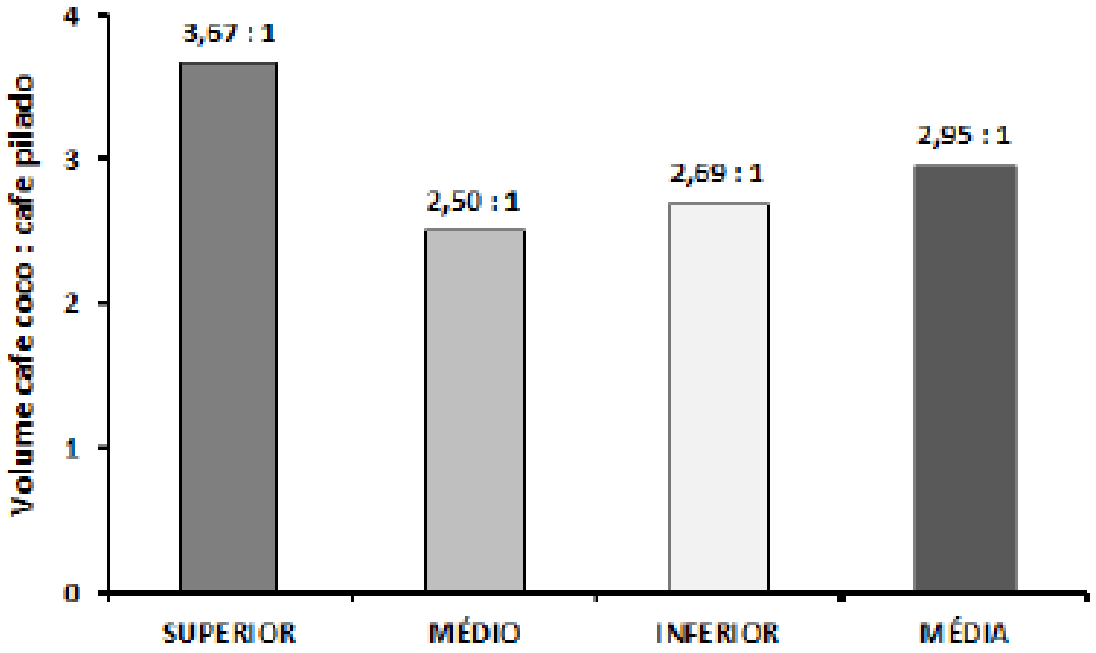
Figura 13. Relação média entre volume de Café Natural e Café em Coco, considerando a primeira safra após poda de ciclo em lavoura no quarto ciclo de podas programadas



Fonte: os autores.

A figura 14 demonstra que terço médio das plantas apresentam melhor desenvolvimento, com valor respectivo de 2,5 volumes de café em coco a 13% de umidade para 1 medida volumétrica de café pilado. Já o terço superior irá necessitar de 1,17 volumes a mais do que o terço médio, o que equivale em 31,88% de volume.

Figura 14. Relação média entre volume de café em Coco (CCo) e Café Pilado (CP) considerando 13% de umidade, na primeira safra após poda de ciclo em lavoura no quarto ciclo de podas programadas

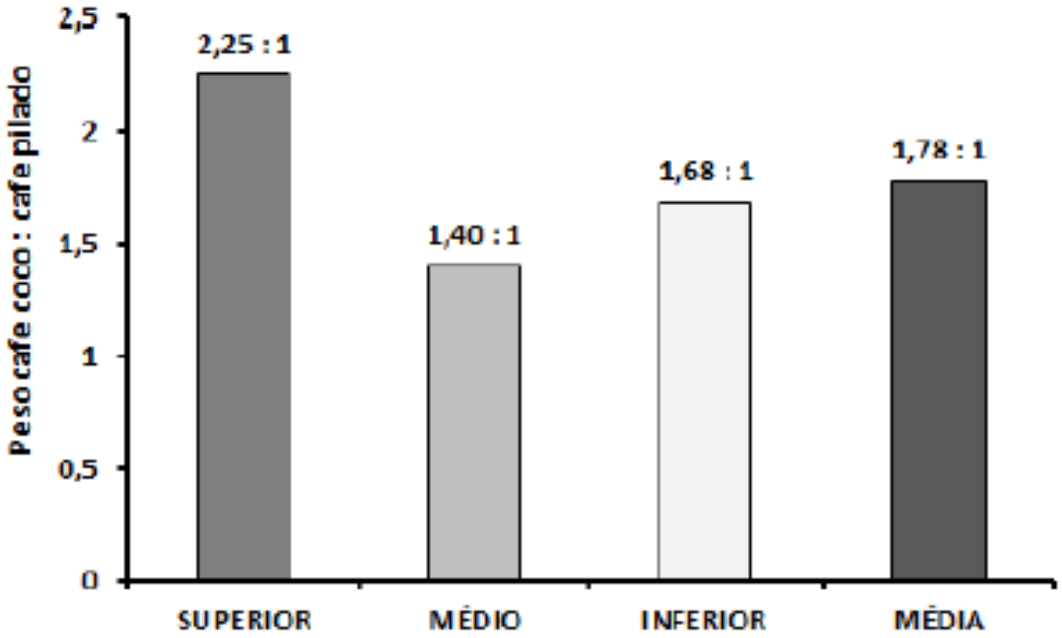


Fonte: os autores.

O terço superior das plantas apresentaram menor desempenho, devido conter maior número de grãos verdes, diferente dos terços médio e superior das plantas, que apresentaram melhor rendimento e uma maturação mais uniforme. Fialho (2011) afirma que, o café muito verde e ainda mal granado apresenta rendimento inferior ao final de seu beneficiamento, como foi apresentado no terço superior (Figuras 13, 14,15 e 16).

Ao analisar o terço superior, na figura 14, percebe-se que é necessário 51 kg de café em coco a mais para se fazer uma saca de 60 kg de café pilado, com umidade a 13%, em relação ao terço médio. Scaranari (1961), observou que frutos verdes levaram a uma perda de 12,66% no peso final do produto, valor próximo ao encontrado, onde se obteve uma perda em 16,06%. Estudos realizados por Scaranari (1961), concluem que até 25% de grãos verdes não alteram estatisticamente em perda final de quando se comparado as amostras de 100% cereja.

Figura 15. Relação média por planta entre peso de café em Coco (CCo) e Café Pilado (CP) considerando 13% de umidade, na primeira safra após poda de ciclo em lavoura no quarto ciclo de podas programadas

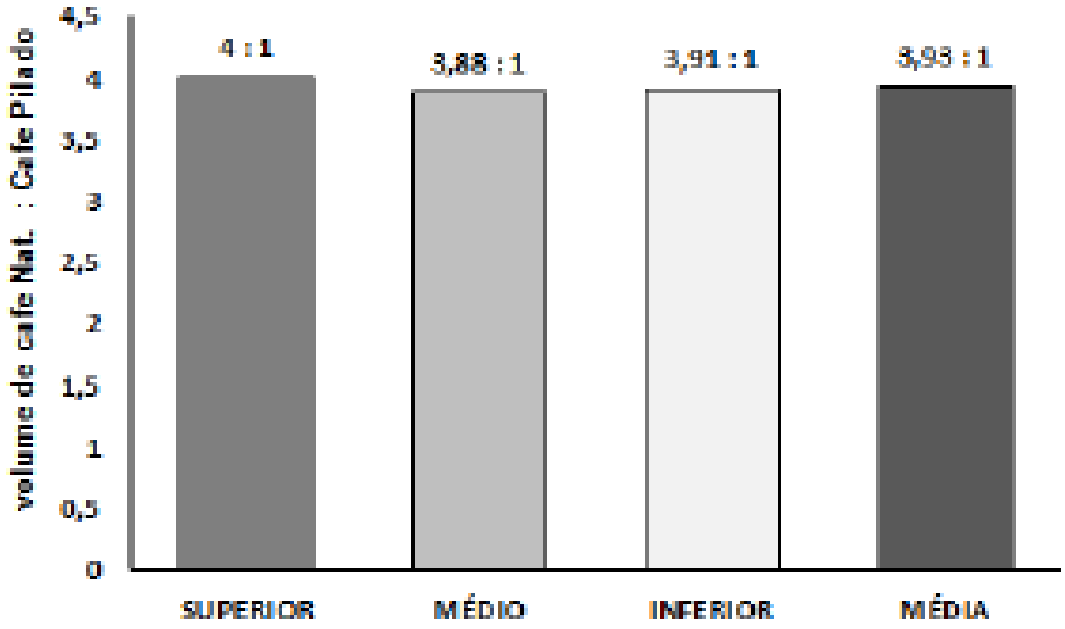


Fonte: os autores.

Ao analisar a figura anterior (Figura 15), é notório que o terço médio apresentou melhor rendimento, com 1,40 kg de café em coco para obter 1 kg de café pilado, seguido do terço inferior com 1,68 Kg de café em coco para obter 1 kg de café pilado. e posteriormente do terço superior com 2,25 Kg de café em coco para obter 1 kg de café pilado. Vale ressaltar que a média foi de 1,78 Kg de café em coco para obter 1 kg de café pilado.

Percebe-se que o rendimento de café natural para os grãos beneficiados (Figura 16) tem-se uma relação volumétrica média de 3,93 para 1, respectivamente, valores próximos foram observados por pesquisas desenvolvidas para espécie *Coffea canephora*, com valores de 4 medidas volumétricas de café em natural para 1 medida de café pilado, respectivamente, assim menciona Cecon (2008), e Ferrão (2015).

Figura 16. Relação entre volume de Café Natural (CN) e Café Pilado (CP), considerando a primeira safra após poda de ciclo em lavoura no quarto ciclo de podas programadas



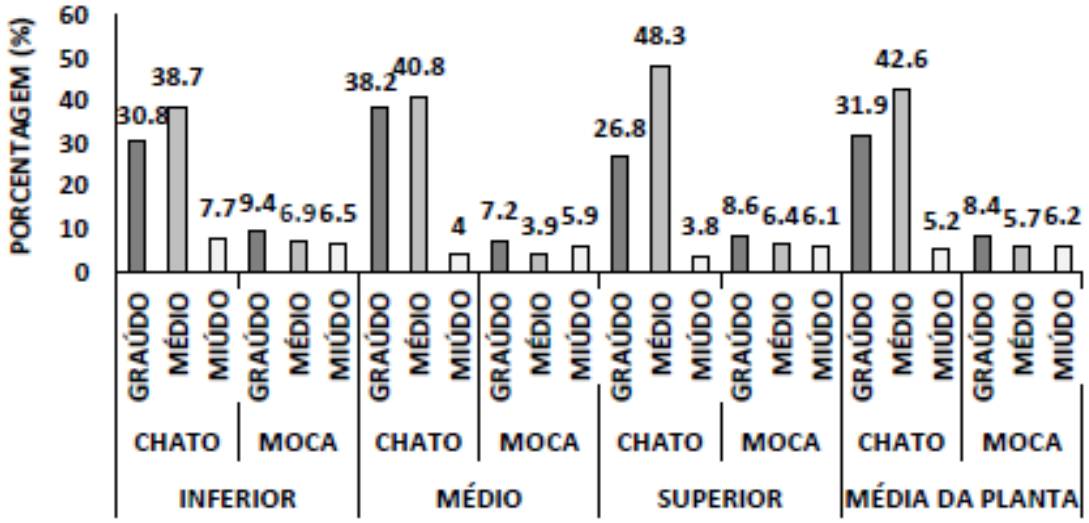
Fonte: os autores.

Após os frutos passarem pelo beneficiamento, foi-se realizado classificação física dos terços produtivos da planta, onde foram encontrados de acordo com a figura 17, 30,8% das sementes no terço inferior são graúdas e chatas, seguido de 38,7% tem granulometria média e chata, e 7,7% são miúdas e chatas, totalizando 77,2% dos grãos como chatos. Já os mocas são 9,4%, 6,9% e 6,5%, respectivamente para graúdos, médios e miúdos, em um total de 22,8% dos grãos como moca.

No terço médio das plantas foram encontrados valores maiores para os grãos chatos graúdos e médios, com valores respectivos de 38,2% e 40,8%, enquanto os grãos chatos miúdos diminuíram para 4%. Os grãos mocas no terço médio da copa produtiva apresentaram um total de 17%, sendo 7,2% graúdos, 3,9% médios e 5,9% miúdos.

O terço superior apresentou um total de 78,90% de grãos chatos, sendo devidos em 26,8% de grãos graúdos, 48,3% de grãos médios e 3,8% de grãos miúdos. Já os mocas totalizaram 21,10%, sendo 8,6%, 6,4% e 6,1%, respectivamente para grãos graúdos, médios e miúdos.

Figura 17. resultados de catação por meio de classificação física dos grãos por terço produtivo de café conilon, considerando a primeira safra após poda de ciclo em lavoura no quarto ciclo de podas programadas

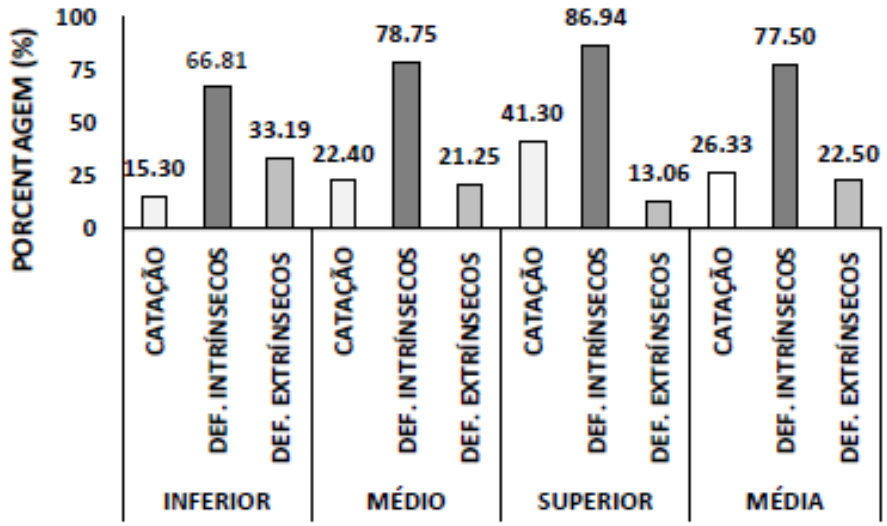


Fonte: os autores.

Em média, a planta de café conilon apresentou, 31,9% de grãos graúdos chatos e 8,4% de grãos graúdos moca, 42,6% dos grãos médios chatos e 5,7% grãos médios mocas, e 5,2% são grãos miúdos chatos e 6,2% dos grãos miúdos moca. Totalizando assim em média, 40,3% dos grãos são graúdos, 48,3% dos grãos são médios e 11,4% são grãos miúdos.

Ainda na classificação física dos grãos nos terços produtivos, foi observado maior porcentagem de catação no terço superior, seguido por médio e posteriormente o terço inferior, com 41,30%, 22,40 e 15,30% respectivamente (Figura 18).

Figura 18. Porcentagem de catação por terço produtivo de café conilon, considerando a primeira safra após poda de ciclo em lavoura no quarto ciclo de podas programadas



Fonte: os autores.

Dentre as avaliações, o terço inferior apresentou menor quantidade de defeitos intrínsecos, seguido do terço médio e superior, com 66,81%, 78,75% e 86,94%, respectivamente, já o inverso aconteceu com os defeitos Extrínsecos, com valores de 33,19% no terço inferior, 21,25% no médio e 13,06% no superior.

4. CONCLUSÃO

A melhor uniformidade de maturação ocorreu no terço inferior, enquanto a pior, no superior.

O maior número de frutos por nó foi verificado no terço médio (14,39) e o menor, no superior (5,42).

O número médio de pares de ramos plagiotrópicos foi maior no terço médio (26,25) e menor, no inferior (3,17).

O número médio de nós em produção foi maior no terço médio (251) e menor, no superior (16).

A produção de frutos, em número médio por planta, foi maior no terço médio (3.700) e menor, no superior (208).

O peso e o volume do café em coco e da semente se fizeram maiores nos terços médios e menores nos superiores, respectivamente.

As relações de peso e volume, entre café em coco e café pilado, foram menores para os cafés do terço médio e maiores para os do terço superior, respectivamente.

O terço médio apresentou maior porcentagem de grãos graúdos (45,4%) enquanto o superior, apresentou o menor (35,4%).

O terço inferior teve menor porcentagem de cata (15,3%) enquanto o superior, maior (41,3%).

REFERÊNCIAS

BAITELLE, D. C.; MIRANDA, G. B.; VERDIN, A. C.; FREITAS, S. J.; VIEIRA, K. M.; BARONI, D. F. **Uniformidade de maturação do café arábica em função da poda programada de ciclo.** 2016.

BÁRTHOLO, G.F.; GUIMARÃES, P.T.G. Cuidados na colheita e preparo do café. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.18, n.187, p.33-42, 1997.

BRAGANÇA, S.M. **Crescimento e acúmulo de nutrientes pelo cafeeiro conilon (Coffea canephora Pierre).** 2005. 99f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) –Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

BRASIL. **Instrução Normativa n. 8, de 11 de junho de 2003.** Aprova o regulamento técnico da identidade e de qualidade para a classificação de café beneficiado grão cru, 2003. < Http://www.ministerio.gov.br > Acesso em: 04 Abr. 2019.

CAIXETA, I. F. Produção e qualidade de sementes do cafeeiro quanto à localização dos frutos na planta. 2013. 71 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. Disponível em: http://repositorio.ufla.br. Acesso em: 23 mai. 2023.

CECON, P. R. *et al*. **Análise de medidas repetidas na avaliação de clones de café 'Conilon'.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 43, n. 9, p. 1171-1176, 2008.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira: café**. Conab, Brasília, v. 10, n. 1. 2023. Disponível em: < https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cafe > Acesso em: 13 fev. 2023.

COUTO, S. M. *et al*. **Massa específica aparente e real e porosidade de grãos de café em função do teor de umidade.** 1999.

DE SOUZA, J. M. **Interrupção da irrigação e maturação dos frutos de café Conilon.** Científica, v. 42, n. 2, p. 170-177, 2014.

DONZELES, S. M. L. **Desenvolvimento e avaliação de um sistema híbrido, solar e**

biomassa, para secagem de café (*Coffea arábica* L.). 2002.

FELNER, B. P. *et al*. **Caracterização dos estádios de maturação dos frutos de Coffea canephora em diferentes épocas de colheita**. 2016.

FERNANDES, J. M. P. L. (2013). **Estudo de desenvolvimento de um sistema de embalagem ativa para queijo marinhas.** Tese. Porto, Universidade Católica Portuguesa.

FERRÃO, R. G. *et al*. **Parâmetros genéticos em café Conilon.** 2015.

FIALHO, G. S. **Análises biométricas em grãos de café conilon**. 2011.

FONSECA, A. F. A. da *et al*. **Qualidade do café conilon: operações de colheita e pós-colheita.** In: Café Conilon -FONSECA, A F. A. da *et al*. (editores). Vitória –ES, INCAPER, 2007, 702p.

FREITAS, Z. M. T. S. *et al.* **Avaliação de caracteres quantitativos relacionados com o crescimento vegetativo entre cultivares de café arábica de porte baixo.** 2007.

GASPARI; P., C. *et al.* Influência ambientais no rendimento intrínseco do café. **Bragantia,** Campinas, v.64, n.1, p.39-50, 2005.

GOOGLE. Google Earth website. http://earth.google.com/, 2019.

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

MENDES, A. J. T.; CONAJIN, A. Produtividade e rendimento dos dois clones de plantas existentes no café Mundo Novo. **Bragantia**, Campinas, v. 14, n. 10, p.102-107, 1955.

PEREIRA, R. G. F. A. **Efeito da inclusão de grãos defeituosos na composição química e qualidade do café (Coffea arábica L.)"** estritamente mole". 1997.

PIMENTA, C. J. **Qualidade do café (*Coffea arábica* L.) originado de frutos colhidos em quatro estádios de maturação.** 1995.

RESENDE, M. D. V. *et al*. **Estimativas de parâmetros genéticos e predição de valores genotípicos no melhoramento do cafeeiro pelo procedimento REML/BLUP.** 2001.

SCARANARI, H. J. Melhoramento do cafeeiro –Influências de variáveis proporções de frutos verdes na avaliação da produção total de cafeeiros em seleção**. Bragantia**, v.19; 1961.

SILVA, J. S. Colheita, secagem e armazenamento do café. In: I ENCONTRO SOBRE PRODUÇÃO DE CAFÉ COM QUALIDADE, 1., 1999, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, 1999. p.39-80.

SILVEIRA, J. S. M. *et al*. **poda do café conilon.** Vitória, ES: Emcapa, 1993. 14p. (Emcapa – documento 80).

TEIXEIRA, A. A. Observações sobre várias características do café colhido verde e maduro. In: Congresso Brasileiro de Pesquisa Cafeeira, 11, 1984, Londrina -PR.

Resumos... Rio de Janeiro: IBC/GERCA/EMBRAPA, 1984. p.227-228. de café beneficiado.

VERDIN FILHO, A. C. *et al.* **Poda Programada de Ciclo para o Café Conilon.** Vitória: Incaper, 2008. (Documento n° 163).