A Cafeicultura do Caparaó: Resultados de Pesquisas V

Organizadores

João Batista Pavesi Simão
Telma Machado de Oliveira Peluzio
João Batista Esteves Peluzio
Alex Justino Zacarias
Mário Euclides Pechara da Costa Jaeggi
Mayra da Silva Polastrelli Lima

Edifes
PARCERIA

A Cafeicultura do Caparaó: Resultados de Pesquisas V

Edifes
PARCERIA

Vol. 5
2022

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

R. Barão de Mauá, nº 30 – Jucutuquara

29040-689 – Vitória – ES

www.edifes.ifes.edu.br | editora@ifes.edu.br

Reitor: Jadir José Pela

Pró-Reitor de Administração e Orçamento: Lezi José Ferreira

Pró-Reitor de Desenvolvimento Institucional: Luciano de Oliveira Toledo

Pró-Reitora de Ensino: Adriana Pionttkovsky Barcellos

Pró-Reitor de Extensão: Lodovico Ortlieb Faria

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação: André Romero da Silva

Coordenador da Edifes: Adonai José Lacruz

Conselho Editorial

Aldo Rezende * Aline Freitas da Silva de Carvalho * Aparecida de Fátima Madella de Oliveira * Eduardo Fausto Kuster Cid * Felipe Zamborlini Saiter * Gabriel Domingos Carvalho * Jamille Locatelli * Marcio de Souza Bolzan * Mariella Berger Andrade * Ricardo Ramos Costa * Rosana Vilarim da Silva * Rossanna dos Santos Santana Rubim * Viviane Bessa Lopes Alvarenga.

Revisão de texto: **Jânderson Albino Coswosk**

Diagramação: **Telma Machado de Oliveira Peluzio**

Capa: **Guilherme José Vicente Ferbek**

Imagem de capa: **André Berlink**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)Bibliotecária Aline Kuplich – CRB-6/ES 540

C129 A cafeicultura do Caparaó [recurso eletrônico]: resultados de pesquisas V /João Batista Pavesi Simão [org.] . – Vitória, ES: Edifes Parceria, 2022.
186 p. : il.

Vários autores.
ISBN: 978-85-8263-563-6
formato: livro digital(e-book PDF) veiculação: digital

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

CDD 22 – 633.73

DOI: 10.36524/9788582635636

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

Esta obra está licenciada com uma Licença Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 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

Presente no agronegócio capixaba há mais de um século, a Cafeicultura vem mostrando forças na sua atividade produtiva e o Espírito Santo se mantém em destaque no Brasil, seja pela produção alcançada, ou pela qualidade de seus frutos colhidos.

A Agropecuária Brasileira passou por diversos problemas e o mundo passou por diversas transformações ao longo de quase três anos de pandemia. Mesmo assim, a cafeicultura se mantém com trabalho forte e inovador em todas as direções, buscando alternativas cada vez mais consolidadas para a produção de cafés especiais. Alguns dados apontam que a maioria dos municípios capixabas cultivam o cafeeiro, gerando renda e empregos diretos para mais de 50.000 famílias.

A visibilidade dos cafés especiais do Espírito Santo, principalmente do Caparaó, aconteceu juntamente com a inserção de profissionais de Tecnologia em Cafeicultura, formados a partir de 2012 no Instituto Federal do Espírito Santo *Campus* de Alegre (Ifes *Campus* de Alegre.

Esta 5ª obra, *Cafeicultura do Caparaó: Resultados de Pesquisas V*, composta por 11 capítulos, aborda detalhes sobre as mais variadas tecnologias empregadas na cafeicultura moderna, apresentando de forma simples e objetiva, técnicas de manejo adotadas em toda a região do Caparaó e regiões circunvizinhas. São resultados de trabalhos de pesquisa realizados pelos alunos do Curso Superior de Tecnologia em Cafeicultura do Ifes - *Campus* de Alegre, orientados por seus professores, e que demonstram a evolução da cafeicultura regional, principalmente na perspectiva da melhoria da qualidade dos cafés especiais.

Nesse contexto, está inserido o Ifes - *Campus* de Alegre, que, com seus servidores, dá o suporte para o funcionamento de diversos Cursos Superiores, dentre eles, o de Tecnologia em Cafeicultura. Tal curso presta serviços de assistência técnica e extensão rural a milhares de pessoas no entorno do Caparaó capixaba desde 2010 através de sua Empresa Júnior (Caparaó Júnior), cumprindo assim sua missão como instituição pública, nas áreas de Ensino, Pesquisa e Extensão.

Encerro este prefácio parabenizando a todos os Colegas que se envolveram nesta obra: Professores, Alunos e Servidores da Casa. O nosso grande orgulho é a formação acadêmica dos nossos alunos.

Grande abraço a todos, saudações cafeeiras e boa leitura aos interessados.

Prof. Dr. José Francisco Lopes
Coordenador do Curso Tecnólogo em Cafeicultura do Ifes - *Campus* de Alegre

ORGANIZADORES

João Batista Pavesi Simão.
Ifes – *Campus* de Alegre -
CEP: 29500-000 – Alegre, ES
Endereço eletrônico: jbpavesi@ifes.edu.br.

Telma Machado de Oliveira Peluzio.
Ifes – *Campus* de Alegre -
CEP: 29500-000 – Alegre, ES
Endereço eletrônico: tmpeluzio@ifes.edu.br.

João Batista Esteves Peluzio.
Ifes – *Campus* de Alegre -
CEP: 29500-000 – Alegre, ES
Endereço eletrônico: jbpeluzio@ifes.edu.br.

Alex Justino Zacarias.
Mestre em Agroecologia pelo Ifes – *Campus* de Alegre.
Endereço eletrônico: alexjustino12@gmail.com.

Mário Euclides Pechara da Costa Jaeggi.
Doutor em Produção Vegetal pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro.
Endereço eletrônico: mariopechara@hotmail.com.

Mayra da Silva Polastrelli Lima.
Tecnóloga em Cafeicultura pelo Ifes – *Campus* de Alegre.
Endereço eletrônico:maypolastrelli@gmail.com.

AUTORES

Afonso Daniel Carreiro dos Santos
Tecnólogo em Cafeicultura.
Endereço eletrônico: carreiro.daniel@hotmail.com.

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

Amanda Pacheco Sturião
Tecnóloga em Cafeicultura.
Endereço eletrônico: amandapsturiao@gmail.com.

Breno Ribeiro Caçador
Tecnólogo em Cafeicultura.
Endereço eletrônico: brcaçador@hotmail.com.

Bruno Guimarães do Nascimento
Tecnólogo em Cafeicultura
Endereço eletrônico: bgnascimento@gmail.com.

Eduardo Sudre Pereira
Tecnólogo em Cafeicultura
Endereço eletrônico: eduardo_sudre@hotmail.com.

Edvan Lino da Silva
Tecnólogo em Cafeicultura
Endereço eletrônico: edvanlino18@bol.com.br.

Elson Moreira da Rocha
Tecnólogo em Cafeicultura
Endereço eletrônico: elsonrocha2@hotmail.com

Gleidiene dos Santos Bento
Tecnóloga em Cafeicultura.
Endereço eletrônico: sb.gleide@gmail.com.

Gustavo Lopes da Silva
Tecnólogo em Cafeicultura
Endereço eletrônico: Gustavo.al148@gmail.com.

Isabel Inácio de Moraes Souza
Tecnóloga em Cafeicultura. Mestre em Agroecologia
Endereço eletrônico: Isabel.inacio51@hotmail.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 Meneguelli de Souza
Administrador. Mestre em Educação Agrícola.
e-mail:jbmsouza@ifes.edu.br

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.

Joice Kelle Lima Batista
Tecnóloga em Cafeicultura
Endereço eletrônico: joicekellejulia@hotmail.com.

José Elias Alves Adão
Tecnólogo em Cafeicultura
Endereço eletrônico: jelias.adao@gmail.com.

José 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 Lorenção Gava
Tecnólogo em Cafeicultura
Endereço eletrônico: llgava@hotmail.com.

Lucas Fonseca Ferreira
Tecnólogo em Cafeicultura
Endereço eletrônico: lucasfonsecaferreira@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.

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.

Mykael Corrêa Alves
Tecnólogo em Cafeicultura.
Endereço eletrônico: mcalves@gmail.com.

Rerisson Ferreira da Silva
Tecnólogo em Cafeicultura
Endereço eletrônico: rerin2013@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.

Tiago de Souza Alves
Tecnólogo em Cafeicultura
Endereço eletrônico: tiagodesouzaalves160@gmail.com.

Wallace Luís de Lima
Licenciado em Ciências Agrícolas. Mestre em Agronomia – Ciências do Solo; Doutor em Agronomia – Ciências do Solo.
Professor do Ifes - *Campus* de Alegre.
Endereço eletrônico: wallace@ifes.edu.br

Wilson Antônio Souza Ribeiro
Tecnólogo em Cafeicultura
Endereço eletrônico: waribeiro@hotmail.com.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 *Página*
PANORAMA DAS INDICAÇÕES GEOGRÁFICAS NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO..... 12
CAPÍTULO 2
CARACTERIZAÇÃO E MAPEAMENTO DAS LAVOURAS CAFEEIRAS NO IFES CAMPUS DE ALEGRE…… 36
CAPÍTULO 3
CAFÉ NO TERRITÓRIO DO CAPARAÓ CAPIXABA: ÁREA E EVOLUÇÃO TEMPORAL..... 53
CAPÍTULO 4
AVALIAÇÃO SENSORIAL DE CAFÉS DE COLHEITA TARDIA EM FUNÇÃO DO TIPO DE PROCESSAMENTO DE PÓS-COLHEITA..... 63
CAPÍTULO 5
ENVELHECIMENTO DE CAFÉ CRU EM FUNÇÃO DO SISTEMA DE PÓS-COLHEITA..... 80
CAPÍTULO 6
CARACTERIZAÇÃO DE CAFÉS DA DENOMINAÇÃO DE ORIGEM CAPARAÓ, ANALISADOS NO IFES – *CAMPUS* DE ALEGRE EM 2020..... 99
CAPÍTULO 7
AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE CAFEEIRO ROBUSTA IMPLANTADO EM DIFERENTES DIÂMETROS E PROFUNDIDADES DE COVAS..... 120
CAPÍTULO 8
CRESCIMENTO VEGETATIVO DE MUDAS SEMINAIS PODADAS DE CAFÉ CONILON..... 130
CAPÍTULO 9
ANÁLISE SENSORIAL DE CAFÉ COM DIFERENTES TIPOS DE ÁGUA..... 142
CAPÍTULO 10
INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO VERDE NO DESEMPENHO MORFOAGRONÔMICO DO CAFEEIRO CONILON..... 155
CAPÍTULO 11
RELAÇÃO CUSTO / BENEFÍCIO DO CONSÓRCIO DE ADUBAÇÃO VERDE EM LAVOURA DE CAFÉ CONILON..... 166

Capítulo 1

PANORAMA DAS INDICAÇÕES GEOGRÁFICAS NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Afonso Daniel Carreiro dos Santos

Bruno Guimarães do Nascimento

Jéferson Luiz Ferrari

João Batista Esteves Peluzio

Maurício Novaes Souza

Mayra da Silva Polastrelli Lima

1 INTRODUÇÃO

A Identificação Geográfica (IG) é um selo distintivo que utiliza de um nome geográfico para representar a notoriedade ou qualidade de um produto ou serviço e proteger seu território de origem, buscando a agregação de valor diante dos demais. Ela é dividida em duas modalidades de reconhecimento pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), que varia conforme as características do produto, tanto na sua notoriedade ou qualidade, que são: as Indicações de Procedência (IP) e as Denominações de Origem (DO) (BRUCH; COPETTI, 2014).

As IP valorizam a herança cultural produtiva e a constatação pública de que o produto de dada região possui uma qualidade que o diferencia das demais, sendo caracterizada pelo seu histórico na produção, extração ou fabricação de determinado produto. Ela resguarda o produto, em razão de sua origem geográfica específica e sua reputação adquirida devido a tradição na produção, enquanto as DO são concedidas a produtos singulares no mundo. A influência dos fatores naturais e humanos, tais como solo, clima e tratos culturais nas características e qualidade desses produtos são específicas de cada região, representando assim um artigo exclusivo que devido à distinção dos demais é reconhecida pelos mercados (GIESBRECHT; SCHWANKE; MÜSSNICH, 2011).

Além de proteger a origem dos produtos ou serviços, as IG acabam ganhando a característica de certificadora quanto à qualificação e padronização dos métodos de produção, devido à

obrigatoriedade de elaboração do Regulamento de Uso do Selo pelos produtores (BRUCH; BARBOSA, 2012).

O Selo de IG tem a função de valorizar produtos tradicionais, agregando valor aos mesmos, bem como proteger a região produtora e sua herança histórico-cultural. Além disso, contribuem para a preservação da biodiversidade, do conhecimento e dos recursos naturais (GIESBRECHT; SCHWANKE; MÜSSNICH, 2011).

No atual cenário das IG brasileiras fica clara a necessidade de descobrir qual o nível de proteção aos produtos e serviços com características únicas de cada uma de suas regiões, os quais representam a nossa cultura e podem contribuir com o desenvolvimento e valorização da nossa região.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi levantar e caracterizar as IG no Espírito Santo, além de fazer uma abordagem a uma região no referido estado que tem se articulado para pleitear uma DO em Café: o Caparaó.

O trabalho foi realizado entre os meses de julho a novembro de 2018 e a metodologia utilizada para a elaboração deste trabalho foi de revisão bibliográfica. Foram utilizados artigos científicos, documentos, livros, legislação e publicações de jornal que abordam o tema como embasamento para a pesquisa, visando aumentar a discussão acerca das indicações geográficas e o atual panorama do estado do Espírito Santo no assunto.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 INDICAÇÃO GEOGRÁFICA: DEFINIÇÃO, MODALIDADES E VANTAGENS

A IG aponta um produto cuja caracterização e reconhecimento se devam a sua região de origem (FALCADE, 2005). A IG é uma propriedade intelectual do tipo industrial, comum e restrita aos produtores de certa região. Tem-se como princípios da IG a expansão econômica do território, por intermédio da associação das suas qualidades e especificidades únicas ao território onde é produzido (PIMENTEL, 2013).

O conceito de IG se desenvolveu naturalmente no curso da história humana quando produtores, comerciantes e consumidores passaram a contrastar produtos de qualidade diferenciada e atribuir essas singularidades à sua origem (KAKUTA *et al.*, 2006). A IG representa um procedimento, como o próprio nome diz, de reconhecer um produto ou serviço de certo território. É um processo que, assim como o registro civil, garante direitos civis

estabelecidos por instrumento próprio (MAIORKI; DALLABRIDA, 2015).

A IG pode ser definida como sendo um nome geográfico, ligado a determinado território, que busca distinguir um produto ou serviço de seus similares ou equivalentes, porque este, em especial, possui características distintas que podem ser imputadas à sua origem geográfica, figurando nestes a influência de fatores naturais e humanos (BRUCH; COPETTI, 2014). A corrente concepção de IG abrange diversos produtos, sejam alimentícios, agrícolas, bebidas e outros, que não se englobam nesses já citados, como artesanato, por exemplo. Entretanto, todos possuem uma ou mais qualidades ligadas à zona de produção (VALENTE *et al.*, 2012).

A partir do momento que produtores e consumidores percebem sabores ou qualidades típicas de determinado local, a noção de IG surge gradativamente, com características únicas que. não podendo ser encontrada em produtos similares produzidos em outro local. Assim, deu-se início a denominação de produtos, que demonstravam notoriedade com a indicação geográfica da sua procedência (BRUCH; COPETTI, 2014).

Segundo Dias (2005), a criação de uma IG tem, geralmente, duas motivações:

a) uma resposta à redução da qualidade de um produto reconhecidamente tradicional de uma região, tanto pelo aumento exacerbado de sua área produtiva ou pelo uso indevido da sua designação, ou perda do saber-fazer tradicional, normalmente relacionados a um simultâneo desenvolvimento industrial; e

b) pode ter causa no anseio de afirmação da identidade local de uma comunidade, em um processo de restabelecimento dos costumes e tradições antigas.

A IG é reconhecida no Brasil por intermédio da Lei nº 9.279/1996 (BRASIL, 1996), conhecida como Lei da Propriedade Industrial (LPI), que regulariza os direitos e obrigações relativos à propriedade industrial.

De acordo com os artigos 177 e 178, da Lei nº 9.279/1996 (BRASIL, 1996), os produtos e serviços agrícolas podem ser enquadrados em duas modalidades de proteção como Identificação Geográfica a) Indicação de Procedência (IP) e; b) Denominação de Origem (DO), definidas respectivamente como:

> Nome geográfico de país, cidade, região ou localidade de seu território, que se tenha tornado conhecido como centro de extração, produção ou fabricação de determinado produto ou de prestação de determinado serviço (BRASIL, 1996).
>
> Nome geográfico de país, cidade, região ou localidade de seu

> território, que designe produto ou serviço cujas qualidades ou características se devam exclusiva ou essencialmente ao meio geográfico, incluídos fatores naturais e humanos (BRASIL, 1996).

Internacionalmente, é reconhecida pelo Acordo sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio (ADPIC), da Organização Mundial do Comércio (OMC), a qual o Brasil é signatário.

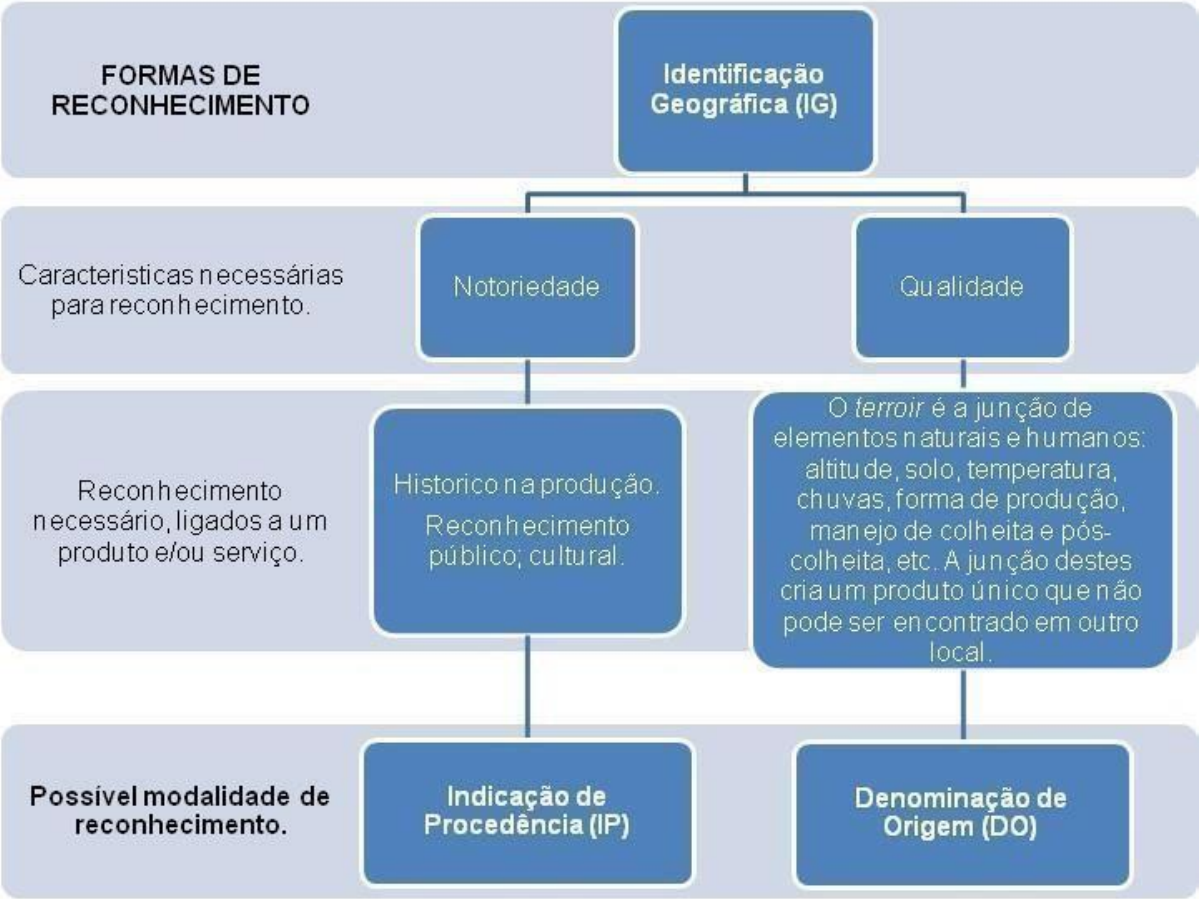
Para determinarmos se um produto tem potencial de reconhecimento como IP ou DO, é necessário que se tenha a condição de identificar tais produtos ou serviços quanto as duas características que as diferem e as tornam passíveis de serem reconhecidas como IG. Elas encontram-se nos artigos 177 e 178 da LPI, que são: notoriedade e qualidade, respectivamente, IP e DO (BRUCH; COPETTI, 2014).

Na Figura 1 são apresentadas as características exigidas para o reconhecimento de IP e DO.

A IP designa a localidade, região onde ocorre a produção, sem que haja correlação aos aspectos de qualidade que diferenciem o produto ante outros de mesmo gênero. O que o diferencia em relação aos outros é a forma que é produzido e a força cultural que o distingue dos demais, trazendo essa distinção *status* de qualidade a favor do produto com IP. Pode-se observar valorização em produtos considerados diferenciados (MAIORKI; DALLABRIDA, 2014).

A notoriedade da IP está ligada ao reconhecimento pelo público de determinado produto ou serviço, a sua fama como polo produtor. Para alcançar esse *status*, o produto ou serviço necessita, majoritariamente, de tempo, experimentações, muitos erros e acertos, ou seja, necessita de uma história autêntica para contar (BRUCH; COPETTI, 2014). Todavia, pode-se adquirir notoriedade e ser aceito como uma indicação de procedência em um curto espaço de tempo, devido a um eficiente projeto de marketing; entretanto, este produto ou serviço não teria uma forte ligação cultural devido a sua falta de história, o que pode dificultar o registro (BRUCH; COPETTI, 2014).

Figura 1. Informações necessárias para reconhecimento de uma IG, nas modalidades de IP e DO



Fonte: os Autores, adaptado de INPI (2020).

Em uma IP, a área é criada conforme uma série de fatores, tais como os conhecimentos locais e a importância econômica e histórica do produto. Este tipo é menos rigoroso no sentido de estudos para a demonstração da relação do produto com a origem (SILVA *et al.*, 2010). As delimitações da área geográfica podem ser os limites administrativos (distrito, município, região, estado), uma interrupção na paisagem (montanha, morro), rios, riachos ou ainda, em outras situações, os contornos de elementos geográficos (microbacias hidrográficas) (SILVA *et al*., 2010).

Em um registro de uma DO, a área de produção é a região em que o produto demonstra características específicas, que são definidas por um grupo de elementos naturais e humanos, o *terroir*. Assim, estudos detalhados se fazem necessários para mostrar se as características e as vantagens apresentadas são devidas exclusiva ou essencialmente ao meio geográfico de origem, tendo como exigência a exibição de mapas edafoclimáticos, do manejo adotado, dentre outros documentos que possam comprovar que tal produto se diferencia completamente dos demais (SILVA *et al*., 2010).

A proteção de um território com a identificação geográfica pode representar diversos benefícios aos produtores, consumidores e para a economia local e do país (KAKUTA e*t al*., 2006).

No Quadro 1 são apresentadas as principais vantagens que as indicações geográficas podem proporcionar aos aptos a utilizarem o selo.

A agregação de valor ao produto, junto do aumento de renda a quem produz, são os primeiros efeitos que se esperam de uma IG. Ademais, as IG possuem, obrigatoriamente, um regulamento técnico de produção, propiciando o aumento da confiança do consumidor final que busca um produto com qualidade e tradicionalidade preservadas (KAKUTA *et al.*, 2006).

Quadro 1. Vantagens esperadas nas indicações geográficas

Dimensão	Vantagens
Econômica	Entrada em novos mercados internos e externos. Diferenciação do produto no mercado, diminuindo a concorrência desleal com produtos similares das grandes indústrias. Aumento da confiabilidade, demanda maior e mais estável.
Ambiental	Defesa da biodiversidade, dos recursos genéticos locais e a defesa do meio ambiente.
Investimentos	Investimentos nas próprias zonas de produção, com novos plantios e avanços tecnológicos no campo e nas agroindústrias.
Marketing	Fortalecimento da marca coletiva, facilita a propaganda e a torna mais visível entre os consumidores
Rastreabilidade	Maior confiança do consumidor no produto, já que diante da certificação, supõe-se que adquirirá um produto com qualidades e características preservadas.
Social e cultural	Agregação de produtores ou localidades prejudicadas, seja por dificuldade de acesso ou escassez de políticas públicas.
Proteção	Maior facilidade na luta contra as fraudes, roubos, falsificações e apropriações indevidas.

Fonte: os Autores, adaptado de MAPA (2014).

A maior abertura do mercado advém da padronização dos produtos e do estímulo ao agroturismo, que são favorecidos pela IG devido a sua característica protecionista do patrimônio cultural (BOECHAT; ALVES, 2011). As vantagens do uso da indicação geográfica são a defesa ao patrimônio, a expansão do meio rural, o desenvolvimento e a facilitação das exportações (KAKUTA *et al*., 2006).

As Indicações Geográficas têm grande importância e desempenham um papel notório na proteção das áreas tradicionais de produção, onde normalmente a produtividade é menor. As IG agregam valor a esses locais peculiares e os ajudam a manter sua característica histórica, ao

mesmo tempo que desenvolvem as técnicas de produção (KAKUTA *et al.*, 2006).

Além destes benefícios, podem ser observados, também:

- ✓ Redução da forte concorrência entre os produtos típicos e os outros, de preço e qualidade inferior;
- ✓ Melhora qualitativa nos produtos, diante sua submissão a processos que visam o controle da produção e elaboração;
- ✓ Crescimento da atuação na comercialização do produto e o aumento do seu nível técnico, de conhecimento;
- ✓ Possibilidade de aumento do conhecimento dos consumidores sobre a forma de produção, fabricação e elaboração dos produtos, em relação a identidade do produto e as características típicas da região, *terroir*, que dão determinado sabor especial (RUCH; COPETTI, 2014).

2.2 PROCEDIMENTOS PARA OBTENÇÃO DA INDICAÇÃO GEOGRÁFICA

De acordo com o disposto no parágrafo único do título IV da Lei nº 9.279/1996 (BRASIL, 1996), fica sob responsabilidade do INPI os registros das indicações geográficas, tendo como premissa dois pressupostos: a importância do tema para avanços na economia e a adequada proteção desses produtos e/ou serviços (INPI, 2000).

A Resolução do INPI nº 75/2000 (INPI, 2000) lista os documentos necessários para a recognição e registro das indicações geográficas, contando com o regulamento de uso do nome geográfico. Dentre eles, o regulamento de utilização do nome geográfico, o instrumento oficial que demarca a área geográfica, definição do produto ou serviço que estejam ligados exclusivamente ao meio geográfico e à comprovação da notoriedade (INPI, 2000). A área geográfica delimitada para uma Indicação Geográfica representa o espaço em que se produz e, ou, transforma o produto. A delimitação geográfica da área deve ser específica, certamente justificada ou argumentada. Ela terá que ser feita e constituída por fundamentos técnicos oficiais, como os resultados de estudos, apresentando em relatório os elementos naturais, tais como clima, solo, relevo e vegetação (SILVA *et al.*, 2010).

A legislação brasileira para a IG exige que os produtores rurais, artesãos e empresários estejam organizados em associações. Além disso, há a necessidade da criação de um conselho regulador. A associação é responsável por tratar das questões relacionadas às normatizações, estratégias relacionadas à produção, ao mercado e relacionados à organização coletiva. Já o

conselho regulador fica responsável pela gestão, manutenção e preservação da IG, além de orientar e controlar a produção, elaboração e a qualidade necessária para que os produtos recebam o selo (DALLABRIDA, 2015). No caso da IG estrangeira, já reconhecida em outro país, a legitimidade para solicitar o registro é do titular desta indicação no país estrangeiro de origem. No caso em tela, a existência de um representante legal desta no Brasil torna-se obrigatória (BRUCH; COPETTI, 2014).

No Quadro 2 são apresentadas as especificações necessárias para atender aos principais quesitos para a obtenção de uma IG.

Quadro 2. Especificações para atender os principais quesitos visando a obtenção de uma IG.

Quesitos	Especificações
Registro	Por nome geográfico.
Produto	Devidamente caracterizado e descrito.
Regulamento de uso	Trará as regras das formas de produção dos produtos, devendo ser seguidas pelos produtores habilitados.
Delimitação da área	Devidamente documentada.
Pagamento da quantia exigida para o registro	Comprovado no ato do registro.
Estrutura de controle da IG	Para controlar produtores ou prestadores de serviços e os próprios produtos ou serviços. Garante a legitimidade na utilização do nome geográfico.
Etiquetas	Representação gráfica ou figurativa da IG ou representação geográfica de país, cidade, região ou localidade do território.

Fonte: os Autores, adaptada de MAPA (2014).

A peculiaridade de uma DO está em uma comprovação de que o produto ou serviço possui uma característica que é marcante devido a sua região de produção, considerando fatores naturais e humanos. Já no caso da IP exige somente a notoriedade do local de origem do produto/serviço (BRUCH; COPETTI, 2014).

Existem diferenças também na hora de cadastrar um produto ou serviço. Para uma IG de um produto, devem ser analisados quais fatores influenciam os produtos, ou seja, uma análise do local onde a matéria prima foi extraída, local de beneficiamento do produto, embalagem e um regulamento de uso desses fatores. Já no caso de uma IG de um serviço, o fundamento para o reconhecimento é o estudo do local da prestação do serviço, com um regulamento de uso e a forma de controle deste regulamento (BRUCH; COPETTI, 2014).

No Quadro 3 apontamos as especificações necessárias para os requisitos de produtos específicos para obtenção da IP e DO.

Quadro 3. Especificações para registros de Indicação de Procedência e Denominação de Origem

Requisitos para produtos	**Especificações para a obtenção da Indicação de Procedência**	**Especificações para a obtenção da Denominação de Origem**
Extração	O local deve ser conhecido como centro de extração, o produto extraído deve vir do local delimitado.	As características do produto devem estar relacionadas ao meio geográfico, o que deixa claro que a extração deve ocorrer no local delimitado.
Matéria prima	O produto deve ser elaborado na região demarcada.	A parte substancial da matéria-prima deve vir do local da DO, embora a legislação não defina o percentual.
Beneficiamento	A fabricação deve ocorrer no local que se tornou conhecido por produzir este produto.	O local de produção não é mencionado, mas para que os fatores naturais e humanos influenciem nas características do produto, é essencial que ocorra no local delimitado.

Fonte: os Autores, adaptado de SEBRAE (2014).

Antes de obter o selo da IG, a reputação do produto serve para caracterizar a sua história e ressaltar sua importância na região. Ela deve ser considerada para a delimitação da área geográfica e definição do método de obtenção do produto ou serviço. A reputação está relacionada ao peso econômico local e nacional após adquirir a indicação, considerando também a sua reputação internacional (BRUCH; COPETTI, 2014).

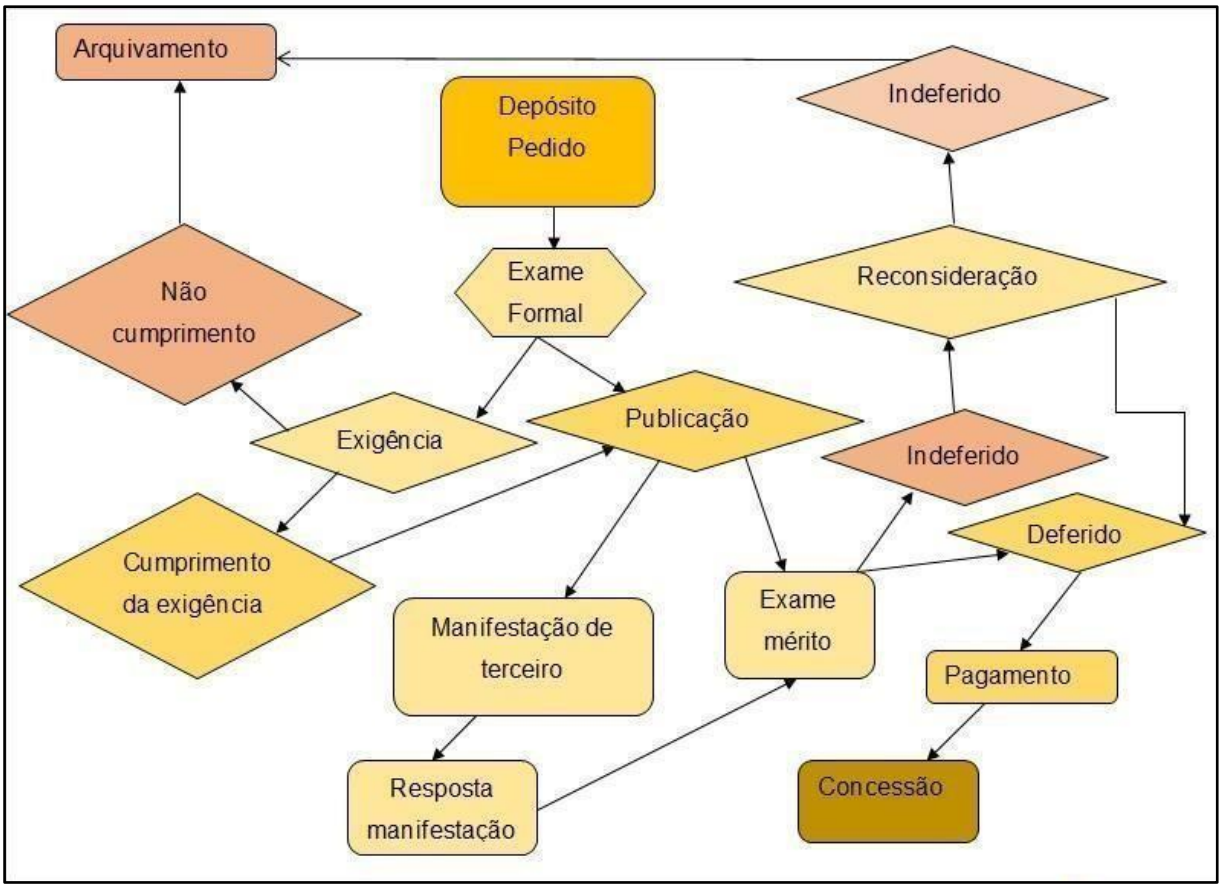
Ao analisar os benefícios agregados pela formação da IG, pode-se ressaltar a competitividade no mercado, o aumento de empregos e das práticas produtivas adequadas à região, trazendo ao produtor ou prestador de serviço segurança econômica, social e ambiental. Outra inovação importante trazida pela IG é a sua dimensão coletiva. Os membros da associação definem regras coletivas de produção e comercialização, podendo optar entre a venda individual e a venda geral e dar início à formação de cooperativas (BRUCH; COPETTI, 2014).

Além dos requisitos citados, o INPI estabelece algumas condições específicas que devem fundamentar o pedido de registro de uma IP: um documento que ateste que o nome geográfico se tornou efetivamente conhecido como centro de extração, fabricação ou produção, ou ainda,

de prestação de serviços. No caso da DO, é necessário a descrição de qualidade e características do produto ou serviço, que se devam exclusiva ou essencialmente ao meio geográfico; e a descrição do método ou processo de obtenção do produto ou serviço, salientando-se que estes devem ser locais, leais e constantes (BRUCH; COPETTI, 2014).

Na Figura 2 é apresentado o roteiro para o envio do pedido e como proceder se houver algum problema com documentação no INPI.

Figura 2. Fluxograma dos procedimentos de registro de IG no INPI



Fonte: os Autores, adaptado de Bruch e Copetti (2009).

São requisitos para o requerimento do registro de uma IP e DO: formulário de requerimento com o nome geográfico, descrição de produto ou serviços e as características do produto ou serviços (BRUCH; COPETTI, 2014).

Os instrumentos oficiais são:

- ✓ Delimitação da área geográfica,
- ✓ Comprovação de que se tornou conhecido,
- ✓ Descrição de qualidades e características atribuídas a fatores naturais ou

humanos,

- ✓ Descrição do método ou processo de obtenção do produto,
- ✓ Apresentar uma estrutura de controle e comprovar que os produtores ou prestadores de serviços estão estabelecidos na área geográfica delimitada e estão exercendo a atividade, e
- ✓ Apresentar comprovante de pagamento anexo aos documentos necessários.

Quando todos os documentos estiverem com as informações referentes, deve-se numerar e adicionar um sumário para uma melhor compreensão. A entidade responsável deve acessar e preencher o formulário de registro da IG, presente no site do INPI (BRUCH; COPETTI, 2014). A Instrução Normativa do INPI número 25/2013 (INPI, 2013), em seus artigos 14 e 15, estabelece como deverão ser apresentados os documentos adicionais aos formulários, sendo um dos requisitos básicos sua apresentação em folha em tamanho A4, de maneira que possibilite sua reprodução. Além disso, o conteúdo da folha deverá respeitar a margem: superior, 3 cm; esquerda, 3 cm; inferior, 2,5 cm; direita, 2,5 cm; e as páginas numeradas com algarismos arábicos, no centro da margem superior, indicando o número da folha e o número total de folhas (BRUCH; COPETTI, 2014).

Com as exigências concluídas, o pedido é publicado na RPI – Revista da Propriedade Industrial. Essa publicação tem como finalidade abrir um prazo de 60 dias para que terceiros possam se manifestar acerca desse pedido (BRUCH; COPETTI, 2014).

Depois desta análise, o pedido será deferido ou indeferido. Tal resposta será publicada na RPI e, no prazo de 60 dias, poderá ser formulado o pedido de reconsideração. Para análise do pedido de reconsideração, serão formuladas novas exigências, que deverão ser cumpridas no prazo de 60 dias. O pleito será decidido em instância administrativa final pelo presidente do INPI, que poderá manifestar-se pelo provimento (Código 385) ou não provimento (Código 390) (BRUCH; COPETTI, 2014).

Após o deferimento publicado, a entidade representativa tem o prazo de 60 dias para comprovar, junto ao INPI, o recolhimento da retribuição relativa à expedição de certificado de registro, por meio da apresentação da Guia de Recolhimento da União (GRU) paga, conforme valores constantes na tabela, se para IP ou DO. Após a comprovação do pagamento e a aprovação, o registro será concedido (BRUCH; COPETTI, 2014).

Não há previsão normativa para verificação periódica da continuidade do uso deste signo distintivo, tampouco não é prevista a vigência ou a renovação do registro, tratando-se, desta

forma, de uma titularidade. Além disso, não há previsão legal que regulamente aumento ou diminuição da área delimitada, alteração do estatuto da entidade representativa, alteração do regulamento de uso, acréscimo ou diminuição dos legitimados ao uso (BRUCH; COPETTI, 2014).

2.3 INDICAÇÕES GEOGRÁFICAS NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

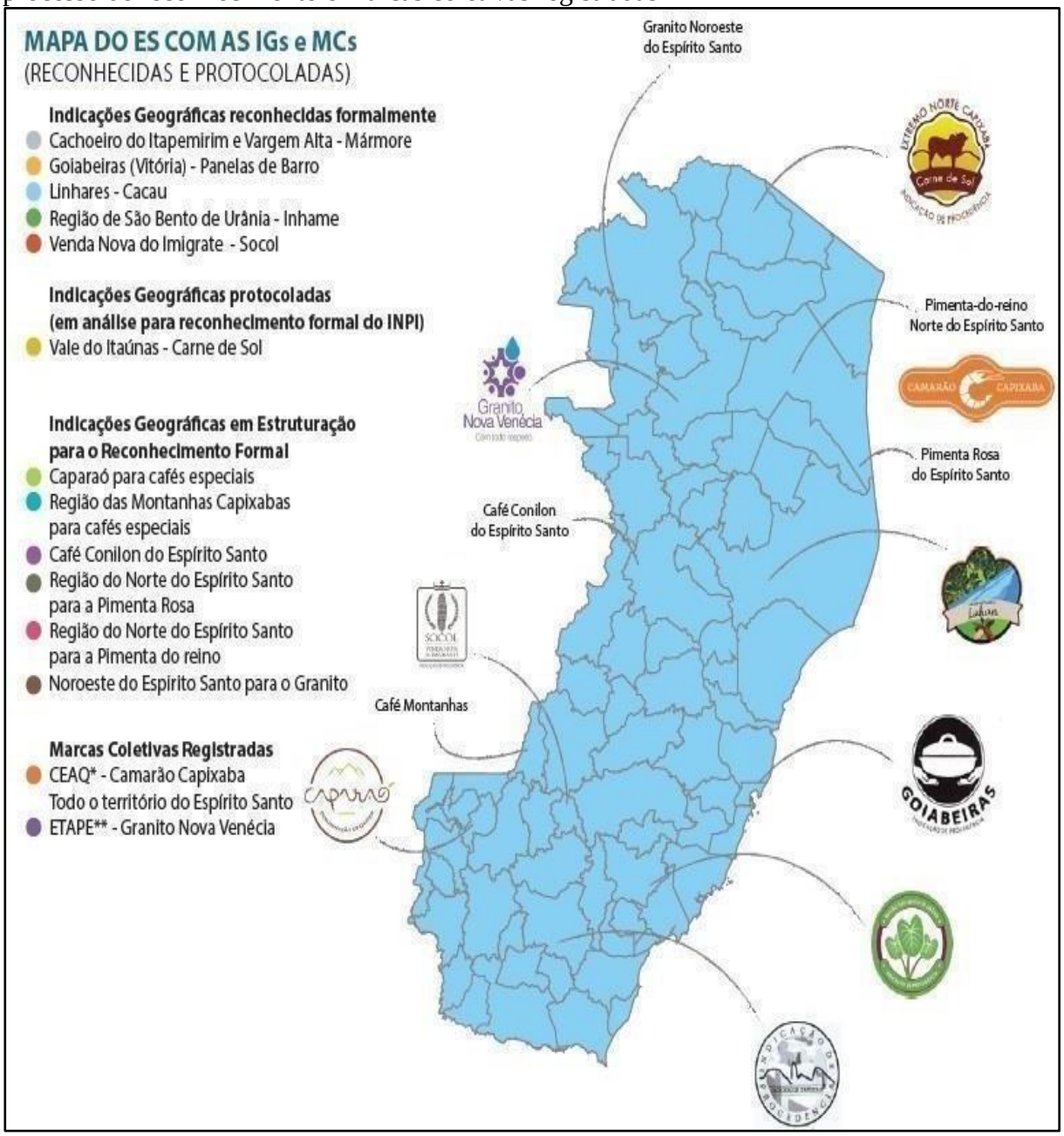
Em análise a pedidos de registro de indicações geográficas apresentados no Brasil de 1997, quando entrou em vigor a Lei 9.279/1996 (BRASIL, 1996) até 2012, ocorreu, no início, grande número de pedidos estrangeiros. O crescimento no número de pedidos de IG brasileiras só ocorreu a partir de 2009, com número bem expressivo em 2010 e uma subsequente estabilização. Já em relação ao número de pedidos estrangeiros, verifica-se que estes, embora poucos, vêm se mantendo estáveis ao longo de todo o período (BRUCH; BARBOSA, 2012).

De acordo com dados do INPI (2020), até o primeiro semestre de 2018, o órgão possuía 60 registros de IG no Brasil, sendo 49 de IP e 11 de DO.

No estado do Espírito Santo foram concedidas 5 IP, que são: as paneleiras de Goiabeiras, o mármore de Cachoeiro de Itapemirim, o cacau de Linhares, o socol de Venda Nova do Imigrante e o inhame da região de São Bento de Urânia (INPI, 2016).

Na Figura 3 destacamos a localização das regiões com IG, reconhecidas pelo INPI, e os produtos e as marcas coletivas com pedido de reconhecimento protocolados no processo de reconhecimento e marcas coletivas registradas.

Figura 3. Mapa do estado do Espírito Santo com as indicações geográficas concedidas e em processo de reconhecimento e marcas coletivas registradas



Fonte: Thomazi (2018).

2.3.1 Goiabeiras com Panelas de Barro

A região de Goiabeiras, localizada próxima à capital do Espírito Santo, é reconhecida por uma antiga tradição. As artesãs que produzem as panelas de barro, típicas no uso da culinária capixaba, por intermédio da Associação de Paneleiras de Goiabeiras, foram contempladas com o primeiro registro de uma indicação de procedência no estado, dia 04/10/2011, onde suas panelas representam grande importância cultural, valorizando o comércio do produto e as tradições da área (INPI, 2016).

As características de produção das panelas de barro se identificam com as mesmas ideias dos grupos indígenas da região. Os produtos autorizados pela IP Goiabeiras são panelas dos tipos: frigideira ou moquequeira, panela de arroz ou pirão, caldeirão, assadeira e as panelas de caldo (INPI, 2016).

Após essas panelas serem reconhecidas em todo o país, percebeu-se uma grande quantidade de falsificação; dessa forma, a IP fornece a garantia de legitimidade e origem das tradicionais panelas e agrega valor ao produto no mercado e comprovando sua relação histórica na forma de produção (INPI, 2016).

2.3.2 Cachoeiro de Itapemirim com Mármore e Granito

O Brasil é o país que possui a maior reserva de mármore e granito do mundo e, no estado do Espírito Santo, essas formações rochosas contribuem bastante para a beleza e economia. A cidade de Cachoeiro de Itapemirim possui grande parte dessa reserva e extração, e o Centro Tecnológico do Mármore e Granito conquistou, após o dia 29/05/2012, o selo da IP (INPI, 2016).

O campo da mineração é uma das principais fontes da economia do município. Ele gera renda desde a extração, beneficiamento, moagem, produção de cal e insumos para atender o consumidor. Com a grande demanda ao passar dos anos, os setores de beneficiamento e exploração evoluíram ao ponto de tornar Cachoeiro o polo mais importante do país, trazendo a Feira Internacional de Mármore e Granito ao município e gerando empregos e renda para a região (INPI, 2016).

2.3.3 Linhares com Cacau de Amêndoa

A produção de cacau no norte do Espírito Santo é famosa e representa grande parte da economia da região. A cidade de Linhares tornou-se referência após o ano de 1921, com a inauguração da Estação Experimental de Cacau, idealizando um colégio modelo e fortalecendo conhecimentos para os agricultores da região. Além do território favorável, o aperfeiçoamento dos produtores trouxe tecnologia, gerando produção e qualidade (INPI, 2016).

Todo o processo de beneficiamento ocorre na cidade, e vai desde a colheita ao armazenamento, oferecendo amêndoas secas, limpas e com qualidade superior. Após serem colhidos, os frutos maduros são lavados e, após a quebra, as amêndoas são levadas para a fermentação. A formação dos sabores e aromas típicos do chocolate são percebidas a partir de 5 a 7 dias durante a

fermentação e é feita uma seleção dos melhores, garantindo o melhor do cacau de amêndoa. Com o avanço dos estudos, melhorias genéticas se tornaram possíveis. Produziram-se híbridos com a finalidade de serem mais adequados às condições locais e qualidade superior. As plantas híbridas produzem em quantidade e rapidez, dão frutos maiores e mais nutritivos e são mais resistentes à pragas e doenças da região (INPI, 2016).

A IP foi concedida em 31/07/2012 com o auxílio da Associação dos Cacauicultores. Seu padrão pré-estabelecido de manejo e beneficiamento fez com que recebesse premiação de qualidade internacional, além de fornecer empregos e renda para a população e possibilitar a preservação da mata nativa local, protegendo os recursos naturais ali existentes (INPI, 2016).

2.3.4 São Bento de Urânia com Inhame

Outra IP concedida para o estado foi a de São Bento de Urânia, município de Alfredo Chaves, com a produção de inhame. Apresentando clima e solo propícios, a região é conhecida por representar grande parte do plantio no país, tornando a busca por melhorias no seu produto, além de alta produtividade (INPI, 2016).

A Associação dos Produtores de Inhame São Bento do Espírito Santo conseguiu, após o dia 20/09/2016, o registro da indicação do inhame da variedade São Bento, cadastrada no MAPA em 2008 pelo Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER) (INPI, 2016).

O inhame da região apresentou características de produção e se tornou um importante cultivar, gerando renda, emprego e desenvolvimento, além de promover a Festa do Inhame, com premiações e comemorações ao período de colheita. A política local das instituições de apoio também auxilia produtores sobre incentivos a preservação e aprimoramento de práticas agrícolas, resultando em qualidade e produção (INPI, 2016).

2.3.5 Venda Nova do Imigrante com Socol

A última IP registrada, em 12/06/2018, foi a de Venda Nova do Imigrante com o Socol, um alimento que chegou à região por intermédio de famílias italianas de Treviso, da região de Vêneto, por volta da década de 1880. Com o auxílio da Associação dos Produtores de Socol de Venda Nova do Imigrante, o socol obteve o selo de reconhecimento da tradição (INPI, 2016).

É um produto feito com presunto cru, uma variedade de embutido feito a partir do lombo do

porco. O clima da região é essencial para a proliferação dos fungos que fazem o processo de cura da carne. Atualmente o socol se faz presente no agroturismo da cidade, complementando renda e empregos e trazendo todo o ano uma festa bem tradicional (INPI, 2016).

O Fórum de Indicações Geográficas e marcas coletivas do Espírito Santo foi criado em 2010 com a união entre órgãos governamentais e entidades civis, com a coordenação da Superintendência Federal de Agricultura do Espírito Santo – SFA/MAPA e do SEBRAE/ES. Instituições como SEBRAE, MAPA, INOVATES, EMBRAPA Café, IPHAN, Ifes, UFES, INPI, SETUR/ES, SEAG/ES, INCAPER, IDAF, FAES, BANDES, FAPES, OCB/ES e as indicações geográficas e marcas coletivas do Espírito Santo fazem parte da formação deste fórum (BUSS, 2016).

A secretaria executiva do fórum é regida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA/SFA-ES) e contribui para que o estado conte com suas indicações, ao possuir grande importância na discussão sobre propriedade intelectual e signos distintivos e fornecer estratégias de apoio às indicações reconhecidas, protocoladas e em estruturação (BUSS, 2016).

A proposta de benefícios que a IP pode trazer ao produtor ou prestador de serviços foi notada nas indicações concedidas no estado do Espírito Santo, gerando uma busca maior por quem ainda não cadastrou seu produto. Produtos como carne de sol, café e pimenta estão na fila para conseguir esses benefícios.

2.4 INDICAÇÃO GEOGRÁFICA DO CAFÉ CAPARAÓ: SITUAÇÃO ATUAL, DESAFIOS E PERSPECTIVAS

A região das montanhas tem o foco na produção de cafés, tendo 3 origens buscando indicação geográfica para seus produtos. Ao conferir atenção à Região do Caparaó, que busca ser reconhecida como DO para o produto café especial, apresenta uma peculiaridade: a região se situa na divisa dos estados do Espírito Santo e Minas Gerais. Os cafés da região montanhosa apresentam características marcantes, que estão chamando a atenção de interessados. O estado possui um clima favorável para a cultura, facilitando a busca por melhorias na qualidade e na produção.

2.4.1 Dados geográficos da região

A região do Caparaó se forma a partir de municípios capixabas e mineiros, perfazendo uma área territorial de 4.755,26 Km² (APEC, 2018). Merece destaque o Parque Nacional do Caparaó

(PARNA-CAPARAÓ), unidade de conservação criada em 24 de maio de 1961 pelo Decreto Federal nº 50.646 (BRASIL, 1961), assinado pelo então presidente da República Jânio Quadros. O Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), responsável pela Unidade de Conservação, dá informações sobre o parque:

> [...] A Unidade abrange um território de aproximadamente 31,8 mil hectares. Cerca de 80% do parque está no estado do Espírito Santo. Os maiores picos ficam na divisa dos estados, destacando-se o Pico da Bandeira, com 2.892 metros, o Pico 2 ou Pico do Cruzeiro, com 2.852 metros, o Pico do Calçado com 2.849 metros e o Pico do Calçado Mirim com 2.818 metros. O Pico do Cristal, com 2.770 metros, fica exclusivamente em território mineiro [...] (ICMBio, 2018).

O estado do Espírito Santo é o segundo maior produtor nacional de café. Segundo dados do terceiro levantamento da primeira safra brasileira de café divulgado pelo CONAB para o ano de 2022, a estimativa de produtividade média foi de mais de 43,6 sacas de 60 kg/ha (CONAB, 2022).

A cafeicultura capixaba é, majoritariamente, de base familiar, tendo 73% de todas as propriedades, em média 8 hectares de café, representando uma população de 131 mil famílias produtoras que, junto das propriedades industriais, aquelas que possuem grande produção com alto poder tecnológico e de investimento, são responsáveis por 35% do Produto Interno Bruto (PIB) Agrícola no Espírito Santo e 22% de toda a produção de café brasileira (INCAPER, 2016).

A história do café no Espírito Santo se inicia em meados do Século XIX, com as primeiras plantações ao Sul do estado, provenientes de região produtora do estado do Rio de Janeiro. Assim como em outras regiões produtoras de café, a produção foi responsável pelo desenvolvimento, dando origem a estradas, rotas fluviais e ferrovias. Em 1888, com a abolição da escravatura, a província do Espírito Santo passou por dificuldades, retomando seu crescimento em 1892 a partir da chegada de imigrantes estrangeiros e migrantes nacionais (MARTINS, 2008). Na contemporaneidade, a cafeicultura é a atividade com maior importância e tradição na região do Caparaó (APEC, 2018).

2.4.2 Construção da marca

A Indicação Geográfica "Cafés do Caparaó" teve como base os estudos do INCAPER e do Ifes, em uma iniciativa conjunta entre produtores que foi mediada pela Empresa Júnior do Curso de Tecnologia em Cafeicultura do Ifes - *Campus* de Alegre - Caparaó Jr. O projeto da IG faz parte do programa de desenvolvimento territorial do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) estadual e nacional (SAFRA, 2017).

A delimitação da área da IG foi realizada pelo Ministério da Agricultura e a Embrapa Café, e definiu como território do Caparaó apto a produzir os cafés com IG a região limítrofe entre os estados do Espírito Santo e Minas Gerais, incluindo 16 municípios localizados no entorno do Parque Nacional do Caparaó, sendo dez do Espírito Santo (Dores do Rio Preto, Divino de São Lourenço, Guaçuí, Alegre, Muniz Freire, Ibitirama, Iúna, Irupi, Ibatiba e São José do Calçado) e seis de Minas Gerais (Espera Feliz, Caparaó, Alto Caparaó, Manhumirim, Alto Jequitibá e Martins Soares) (APEC, 2018).

Caparaó é a denominação de origem da região da Serra do Caparaó. Seu produto é o café arábica de altitude, que possui qualidade superior devido aos seus tratos culturais e às características naturais do ambiente, como tipo de clima e o solo. Destaca-se a colheita seletiva manual, onde somente os grãos maduros são colhidos, permitindo que o café mostre todo seu potencial na sua acidez, doçura e aromas (SEBRAE, 2014).

Segundo o SEBRAE (2014), o território do Caparaó possui as características de qualidade e sabor do café intrinsecamente relacionadas ao seu ambiente e às formas de produção, o saber fazer, possibilitando assim a solicitação da denominação de origem para os cafés do Caparaó.

A Associação dos Produtores de Cafés Especiais do Caparaó (APEC), em seu “dossiê de notoriedade da denominação de origem Caparaó para cafés”, traz informações sobre os cafés especiais:

> A Avaliação Objetiva quantifica a qualidade dos cafés por meio de uma escala decimal que vai de 1 a 100 pontos. Na planilha de Avaliação Sensorial, 10 diferentes atributos do café são verificados. Quanto ao aroma, doçura, acidez, corpo, equilíbrio e outros. Baseando-se em conceitos científicos, todos os elementos empregados no processo de avaliação são milimetricamente definidos como o ponto de torra, a água empregada e as temperaturas recomendadas para a degustação (APEC, 2018).
>
> Dessa forma, todos os principais países produtores de cafés

> no mundo começaram e utilizar os mesmos padrões para classificar os cafés especiais que saem de suas fazendas. Os cafés especiais são originários da variedade Arábica. São cultivados em climas quentes durante o dia e frios à noite e são plantados em altas altitudes, de preferência, acima de 1000 metros. Quanto mais perto da linha do Equador, melhor a qualidade. Se estiver mais longe, deve ser plantado em altas altitudes (APEC, 2018).

A produção artesanal, feita com zelo e seguindo parâmetros frutos de testes, são uma característica dos pequenos agricultores. Unidas ao envolvimento e visão de mercado do produtor, são estabelecidas relações diferenciadas com o consumidor e os outros parceiros da cadeia produtiva, como torrefadores, baristas, compradores de café. Neste ambiente de valorização do manejo que tem aspecto sustentável, instituiu-se o costume de indicar a comunidade onde o café é produzido, qual a safra, o método de colheita, o processamento (se foi fermentado ou não), qual o tipo de secagem, e é claro, o produtor ou a família que produz.

Ressalta-se que o termo café especial surgiu nos Estados Unidos em meados da década dos anos 1980, com a fundação da SCAA - *Specialty Coffee Association of America* (Associação Americana de Cafés Especiais, atual *SCA (Specialty Coffee Association),* por conta da preocupação da indústria do café quanto a diminuição do consumo (NETO, 2007).

Segundo a metodologia SCA, para ser considerado especial, um café deve possuir, na prova da xícara, ao menos 80 pontos (NETO, 2007). Anselmo Buss Júnior é o diretor da empresa INOVATES e destaca em uma publicação da Revista Safra ES, do dia 24 de maio de 2017, que o *terroir* único para o Caparaó foi baseado em estudos do INCAPER e do Ifes, provando sua notoriedade e qualidade diferenciada dos demais cafés produzidos no Brasil (SAFRA, 2017).

O reconhecimento começou após a conquista do primeiro prêmio em concursos de qualidade, nacionais e internacionais, o *Coffee of The Year* em 2014, e ganhou mais força com premiações nos anos de 2015, 2016 e 2018 (SIMÃO *et al.*, 2018). Outros grandes concursos, como a *Cup of Excellence,* além de concursos regionais, como Conexão Caparaó, idealizado por associação de produtores, e outros idealizados por cooperativas, prefeituras e empresas privadas, todos no intuito de valorizar a produção dos cafés especiais (APEC, 2018).

Entre os dias 1 e 3 do mês de novembro de 2018, foi realizada a segunda edição do evento Conexão Caparaó, uma iniciativa da Associação de Produtores Rurais de Pedra Menina (APRUPEM) (BARBOSA, 2018). O evento contou com a participação de técnicos, turistas,

profissionais do ramo do café, inclusive um barista internacional. A proposta do evento foi trazer informação para os produtores e a união da cadeia café, além da realização de um Concurso de Qualidade entre os associados.

Já em 09 de novembro de 2018, com a premiação no concurso de qualidade *Coffee of The Year*, na Semana Internacional do Café, em Belo Horizonte, a região do Caparaó consagrou-se campeã de qualidade com o café produzido por Afonso Lacerda, do Café Forquilha do Rio. O café premiado competiu com outros 180 cafés selecionados pela comissão de juízes certificados pela *SCA, Q-Graders* licenciados pela *Coffee Quality Institute* (*CQI*) e pelo coordenador geral Leandro Paiva, professor do Instituto Federal do Sul de Minas. O título obtido torna o produtor bicampeão em qualidade neste concurso, contando 2016 quando seu café ficou, também, em 1º lugar (SANTANA, 2018).

Segundo notícia veiculada no site institucional do INCAPER, o Comitê de Estudos para Delimitação da área da IG indica que o Café Caparaó tem a qualidade necessária que o diferencia dos demais e permite o pedido de reconhecimento da IG, sendo aptas as áreas acima de 800 metros de altitude para os cafés que pontuarem acima de 84 pontos, segundo a classificação da *SCA* (INCAPER, 2016).

O efeito da qualidade do Café Caparaó que o destaca dos demais já foi descoberto no mercado interno, tendo como resultado a grande demanda por torrefadores e a presença em redes de cafeteria no Brasil, além de outros países do exterior. Resultado conquistado após os produtores de café do Caparaó, tornarem comum sua presença entre os campeões de concursos de qualidade estadual e nacional (INCAPER, 2016).

A DO Caparaó tem como desafio o controle da qualidade do produto que pretende registrar, já que essa denominação de origem abrange uma considerável área e quantidade de produtores aptos a participar (SEBRAE, 2014). Ela deverá fortalecer a estruturação da organização que será a solicitante da indicação geográfica, além de apoiar a estrutura de governança da IG (SEBRAE, 2014).

Além do que já foi exposto, de 2014 a 2018, os atores envolvidos na estruturação da IG vêm realizando diversas reuniões com produtores, a fim de propiciar a realização do levantamento histórico-cultural e comprovar a notoriedade da região, o desenvolvimento do regulamento de produção e do sistema de controle com os produtores, a delimitação da área reconhecida como IG e a comprovação da residência e atividade exercida pelos produtores (SEBRAE, 2014).

Diversos trabalhos científicos foram elaborados buscando respostas que tragam benefícios à cafeicultura capixaba, com enfoque para a região sul do estado do Espírito Santo, onde está localizado o Caparaó. Esses trabalhos científicos realizados na região do Caparaó foram

compilados e são disponibilizados no site da Caparaó Jr. O documento intitulado *Cafeicultura no Caparaó: Resultados de Pesquisas* já está no seu segundo ano de publicação e traz um total de 24 trabalhos elaborados no Ifes – *Campus* Alegre, sendo trabalhos do interesse dos cafeicultores da região e que estão ajudando no reconhecimento dos aspectos únicos que os cafés, os produtores e a origem em si possuem (SIMÃO *et al.*, 2018).

A região do Caparaó já é uma referência em café de qualidade, o que ocasionou o crescimento no turismo da região, principalmente aquele ligado ao interesse dos visitantes em conhecer os cafezais e como é a forma de vida dos produtores (SEBRAE, 2014). Muitos desses turistas são compradores de café e vêm de diversas partes do mundo, como Japão, Austrália, Estados Unidos e Alemanha (SEBRAE, 2014).

Esse movimento turístico tem proporcionado o aumento no número de estabelecimentos para atender esta demanda de visitantes, com destaque para as cafeterias que vêm crescendo em torno da Serra do Caparaó pois, além de trazerem inovações, também ajudam na divulgação da marca e do produto (SEBRAE, 2014).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O órgão que regulamenta e monitora o registro das indicações é o INPI e, para o fortalecimento das indicações no estado, foi criado o Fórum de Indicações Geográficas e Marcas Coletivas, com a união de diferentes instituições que estão diretamente ligadas ao processo de pedido e andamento das IP e DO.

O Espírito Santo tem um grande potencial em IG e, até o novembro de 2018, há cinco registros só no território capixaba: As Panelas de barro de Goiabeiras, o Mármore de Cachoeiro de Itapemirim, Cacau em amêndoas de Linhares, o Inhame da Região de São Bento de Urânia e o último a receber uma IP no Brasil, o Socol de Venda Nova do Imigrante. Vale ressaltar que o estado ainda não possui nenhuma denominação de origem.

Pode-se observar um crescente aumento no número de turistas e profissionais de todas as partes do mundo interessados em conhecer de perto a produção dos cafés especiais na Região do Caparaó. O crescimento do agroturismo na região reflete no aumento dos investimentos locais, gerando mais postos de emprego, aumentando a renda dos produtores e da população.

A valorização de preços nos mercados e as inovações tecnológicas da região nos mostram a importância do processo de pleitear o reconhecimento da primeira DO no estado, o Café do Caparaó.

Com o presente estudo, percebe-se que investimentos locais são esperados após o

reconhecimento de produtos e/ou serviços com IG. Dessa forma, a contribuição do trabalho foi apresentar informações sobre as IG no Espírito Santo e os indicadores que influenciam positivamente em futuras IP e DO.

4 REFERÊNCIAS

APEC. **Dossiê de notoriedade da denominação de origem "Caparaó" para Cafés**. Caparaó: 2018.

BARBOSA, M. **Conexão Caparaó 2018 vai movimentar turismo e economia da região**. Jornal Aqui Notícias, 31 out. 2018. Disponível em: <https://www.aquinoticias.com/2018/10/conexao-caparao-2018-vai-movimentar- turismo-e-economia-da-regiao/>. Acesso em: 07 nov. 2018.

BOECHAT, A. M. F.; ALVES, Y. B. **O uso da Indicação Geográfica para o Desenvolvimento Regional: o caso da carne do Pampa Gaúcho**. Maringá: Cesumar, 2011.

BRASIL. **Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996**. Regula direito e obrigações relativos à propriedade industrial. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9279.htm>. Acesso em: 15 out. 2018.

BRASIL. **Decreto Federal nº 50.646, de 24 de maio de 1961**. Cria o Parque Nacional de Caparaó e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D50646.htm>. Acesso em: 16 set. 2021.

BRUCH, K. L.; COPETTI, M. Diferenças entre indicações geográficas e outros sinais distintivos. In: Luiz Otávio Pimentel. (Org.). **Curso e propriedade intelectual & inovação no agronegócio: Módulo II, indicação geo-gráfica** - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 1ed. Florianópolis: SEaD/UFSC/FAPEU, p. 72-109, 2009.

BRUCH, K. L.; BARBOSA, P. M. S. Evolução histórica e perspectivas das indicações geográficas brasileiras. **In:** BRUCH, K. L.; BARBOSA, P. M. S. **Eficiência energética, inovação e propriedade intelectual**. **1ª. ed.** Florianópolis: FUNJAB. v. 500. 498p. p.325- 354, 2012.

BRUCH, K. L.; COPETTI, M. Procedimento do Registro das indicações Geográficas. In: PIMENTEL, L. O. (Org). **Curso de Propriedade Intelectual e inovação no agronegócio**: Indicação Geográfica. 4 ed. Florianópolis: BRUCH; COPETTI, 2014.

BUSS, J. A. **Fórum de Origem Capixaba**. SEBRAE: Espírito Santo, 31 ago. de 2016. Disponível em: http://datasebrae.com.br/wp-content/uploads/2018/09/Apresenta% C3%A7%C3%A3o-F%C3%B3rum-Origem-Capixaba.pdf. Acesso em: 07 nov. 2018.

CONAB. **Acompanhamento safra brasileira de café:** Primeiro levantamento de safra. Brasília, 2022. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cafe>. Acesso em: 25 fev. 2022.

DALLABRIDA, V. R. **Indicação geográfica e desenvolvimento territorial**: reflexões sobre o tema e potencialidade no Estado de Santa Catarina. 1. ed. São Paulo: LiberArs, 2015.

DIAS, J. F. D. V. R. **A construção institucional da qualidade em produtos tradicionais**. 2005. 145 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade). Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

GIESBRECHT H. O.; SCHWANKE, F. H.; MÜSSNICH, A. G. **Indicações geográficas brasileiras**. Brasília: SEBRAE, INPI, 2011, p. 164. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/indicacoes-geograficas>. Acesso em: 20 nov. 2018.

FALCADE, I. **Indicações geográficas**: o caso da região com indicação de procedência Vale dos Vinhedos. 2005. 109 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.

INCAPER. **Café do Caparaó pleiteia registro de indicação geográfica.** 2016. Disponível em: <https://incaper.es.gov.br/Not%C3%ADcia/cafe-do-caparao-pleiteia-registro-de-indicacao-geografica-ig>. Acesso em 04 nov. 2018.

INCAPER. **A cafeicultura no Espírito Santo**, 2016. Disponível em: <https://incaper.es.gov.br/cafeicultura>. Acesso em 06 nov. 2018.

ICMBIO. **Parque Nacional do Caparaó**, 2018. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/parnacaparao/4-parque-nacional-do-caparao.html> . Acesso em 07 nov. 2018.

INPI. **Resolução n. 75, de 28 de novembro de 2000**, do Instituto Nacional da Propriedade Intelectual. Estabelece as condições para o registro das indicações geográficas. Disponível em: < https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/indicacoes-geograficas/legislacao-indicacao-geografica-1 >. Acesso em: 16 ago. 2018.

INPI. **Instrução Normativa n. 25, de 21 de agosto de 2013**. Estabelece as condições para o Registro das Indicações Geográficas. Disponível em: < https://www.gov.br/inpi/pt-br/backup/centrais-de-conteudo/legislacao/IN0252013.pdf>. Acesso em 25 set. 2018.

INPI. **Pedidos de indicação geográfica concedidos e em andamento.** 2000. Disponível em: < http://www.inpi.gov.br/menu- servicos/indicacao-geografica/pedidos-de-indicacao-geografica-no-brasil > Acesso em: 08 nov. 2018.

INPI. **Indicações geográficas brasileiras.** 5 ed. Brasília: SEBRAE, INPI, 2016.

INPI. **Manual de Indicações Geográficas**: Diretoria de Marcas, Desenhos Industriais e Indicações Geográficas – INPI, 2020.

KAKUTA, S. M. *et al.* **Indicações geográficas**: guia de respostas. Porto Alegre: SEBRAE, 2006.

MAIORKI, G. J.; DALLABRIDA, V. R. A indicação geográfica de produtos: um estudo sobre sua contribuição econômica no desenvolvimento territorial. Campo Grande: **Interações**, v. 16, n. 1, p. 13-25. 2015.

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

MARTINS, A. L. **História do Café**. 1. ed. São Paulo: Contexto, 2008.

NETO, E. **Cafés especiais método SCAA de avaliação**. 2007.

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 especificidade territorial**. São Paulo: LiberArs. p. 135-143. 2013

SAFRA. Caparaó: estudos sobre qualidade de café transformam região em laboratório. **Revista Safra,** n. 23, pg:19-20. 2017. Disponível em: <file:///D:/Revista%20Conex%C3%A3o%20Safra%2023%20(1).pdf>. Acesso: 30 out. 2018.

SEBRAE. **Indicação Geográfica Café do Caparaó**: Avaliação do potencial de IG para o Café do Caparaó.P.30. Espírito Santo, 2014.

SILVA, A. L.; CERDAN, C.; VELLOSO, C. Q.; VITROLLES, D. **Delimitação geográfica da área: homem, história e natureza.** In: CERDAN, C. M.; BRUCH, K. L.; SILVA, A. L**. Curso de propriedade intelectual e inovação no agronegócio:** SEaD/UFSC/FAPEU, 2010.

SIMÃO, J. B. P. *et al.* **Cafeicultura do Caparaó: Resultados de Pesquisas I**. Alegre: Caparaó Júnior, 2018.
.
THOMAZI, C. Z. **Indicações Geográficas e marcas coletivas**. Espírito Santo, 2018.

VALENTE, M. E. R.; PEREZ, R.; RAMOS, A. M.; CHAVES, J. B. P. Indicação geográfica de alimentos e bebidas no Brasil e na União Europeia. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 3, p. 551-558, 2012.

Capítulo 2

CARACTERIZAÇÃO E MAPEAMENTO DAS LAVOURAS CAFEEIRAS NO IFES - CAMPUS DE ALEGRE

Joice Kelle Lima Batista

Jeferson Luiz Ferrari

Maurício Novaes de Souza

João Batista Esteves Peluzio

Telma Machado de Oliveira Peluzio

1 INTRODUÇÃO

O Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) - *Campus* de Alegre é uma instituição de ensino, pesquisa e extensão localizada no município de Alegre/ES, criada no ano de 2008 por meio da Lei nº 11.892, que oferece vários cursos de nível técnico, superior e tecnológico (BRASIL, 2008).

A Instituição forma técnicos há mais de 60 anos, desde a criação do Colégio Agrícola de Alegre (CCAA), Escola Agrícola de Alegre (EAA), Escola Agrotécnica Federal de Alegre (EAFA), chegando a atual denominação de Ifes - *Campus* de Alegre.

Nela são desenvolvidas várias atividades agrícolas de interesse nacional e regional e, dentre elas, a cafeicultura. Vale destacar que a cafeicultura é uma das atividades agrícolas de maior importância no município. Segundo Ferreira *et al.* (2012) e Oliveira (2015), o município de Alegre possui cerca de 6,5% do seu território ocupado com a cultura do café, apresentando uma área de 52,54 km² ocupada com café, sendo 35,9 km² com a espécie arábica e 16,64 km² com conilon.

A cafeicultura é a principal atividade agrícola do Espírito Santo, desenvolvida em quase todos os municípios capixabas, envolvendo aproximadamente 400 mil postos de trabalhos por ano. Só no setor de produção tem-se o envolvimento de 131 mil famílias (INCAPER, 2018).

Dada a sua grande importância no setor agrícola, o Ifes - *Campus* de Alegre trabalha com a cafeicultura utilizando diferentes áreas, cultivares, espaçamentos e tratos culturais. No entanto,

são poucos os trabalhos que procuram caracterizar a atividade praticada na Instituição ao longo do tempo de sua trajetória.

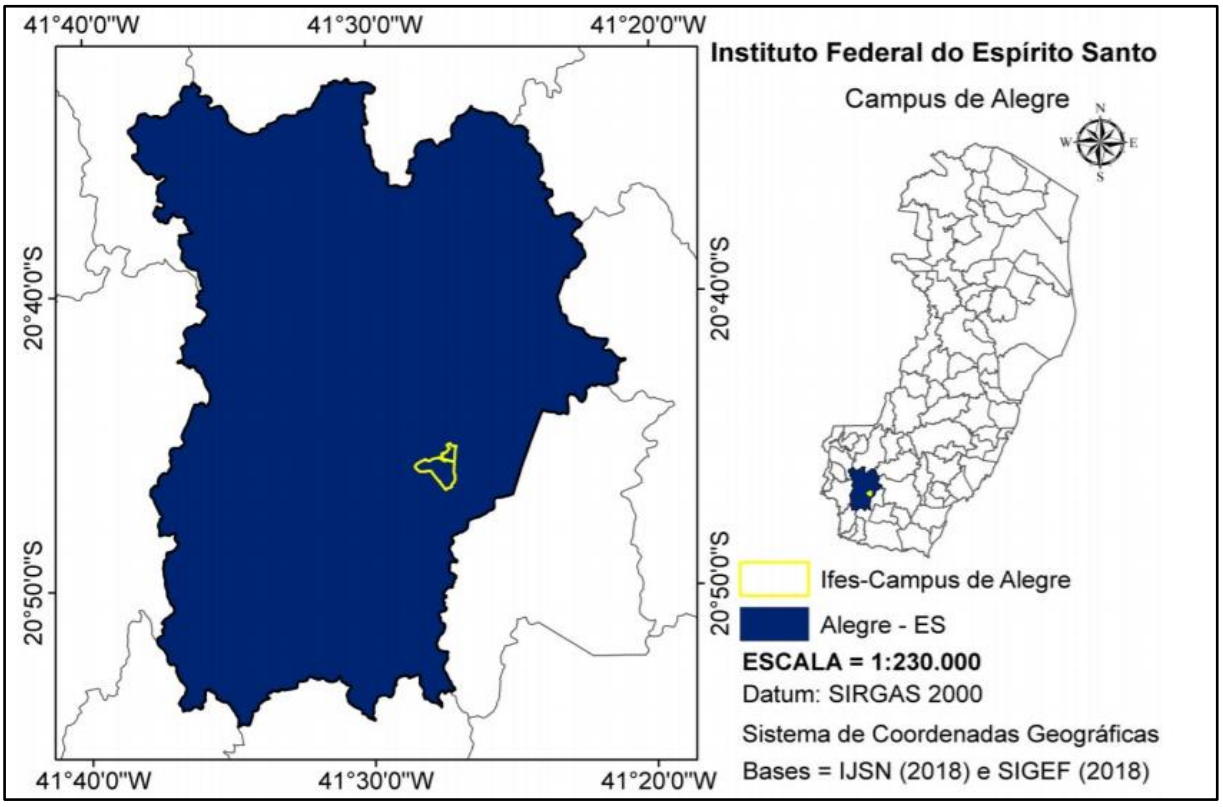
Entender o processo de produção de café na Instituição, no espaço e no tempo, possibilitará uma melhor compreensão da atividade no *Campus*, além de representar um registro histórico importante a ser preservado (MALAVOLTA, 2000).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi caracterizar e mapear a cafeicultura praticada no Ifes - *Campus* de Alegre com base no levantamento dos dados agronômicos das lavouras de café do *Campus* e no uso de geotecnologias.

2 METODOLOGIA

O estudo foi realizado no Ifes - *Campus* de Alegre, localizado no município de Alegre, Estado do Espírito Santo, entre as coordenadas geográficas de 20°45'51" latitude Sul e 41°27'24" longitude Oeste (Figura 1).

Figura 1. Localização do Ifes - *Campus* de Alegre em relação ao município de Alegre e ao Estado do Espírito Santo



Fonte: os Autores.

A caracterização das lavouras de café foi realizada entre os meses de setembro a novembro de 2018, por intermédio de um levantamento de dados *in loco*, junto aos responsáveis do Setor de Cafeicultura da Instituição. Os dados obtidos foram: a área, o perímetro, a altitude, as espécies, as variedades, os espaçamentos, os tipos de solo, os tratos culturais e as produtividades das lavouras. Posteriormente, esses dados foram organizados em uma planilha eletrônica a fim de facilitar a elaboração das tabelas e a análise dos resultados.

Foram também levantados e consultados os Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) desenvolvidos nas lavouras de café do Ifes - *Campus* de Alegre. Este procedimento foi feito para complementar a caracterização feita *in loco* e foi realizado por meio de consultas no catálogo on-line da página da biblioteca da Instituição (IFES, 2018).

Inicialmente, foi feita uma busca por tais trabalhos utilizando como critérios: as palavras "Cafeicultura", "Café", "Cultivares de café"; a unidade de informação "Biblioteca *Campus* de Alegre; o tipo de obra "TCC de Graduação"; e a data de publicação (2010 a 2017). Em seguida, foi feito uma filtragem dos trabalhos encontrados considerando apenas aqueles que foram desenvolvidos nas lavouras de café do Ifes – *Campus* de Alegre.

O mapeamento das lavouras de café foi feito no mês de dezembro de 2018, por meio do uso dos recursos do Navegador Geográfico *Google Earth Pro*, tomando como base as imagens orbitais históricas, referentes ao local e aos anos de 2003, 2009, 2013, 2014, 2016 e 2017 (GOOGLE EARTH, 2018). Ressalta-se que a escolha das imagens, com as suas respectivas datas (Tabela 1), foram estabelecidas em função de sua disponibilidade, no Navegador Geográfico do *Google Earth*, no momento do mapeamento.

Tabela 1. Características das imagens orbitais empregadas para o mapeamento das lavouras de café do Ifes - *Campus* de Alegre

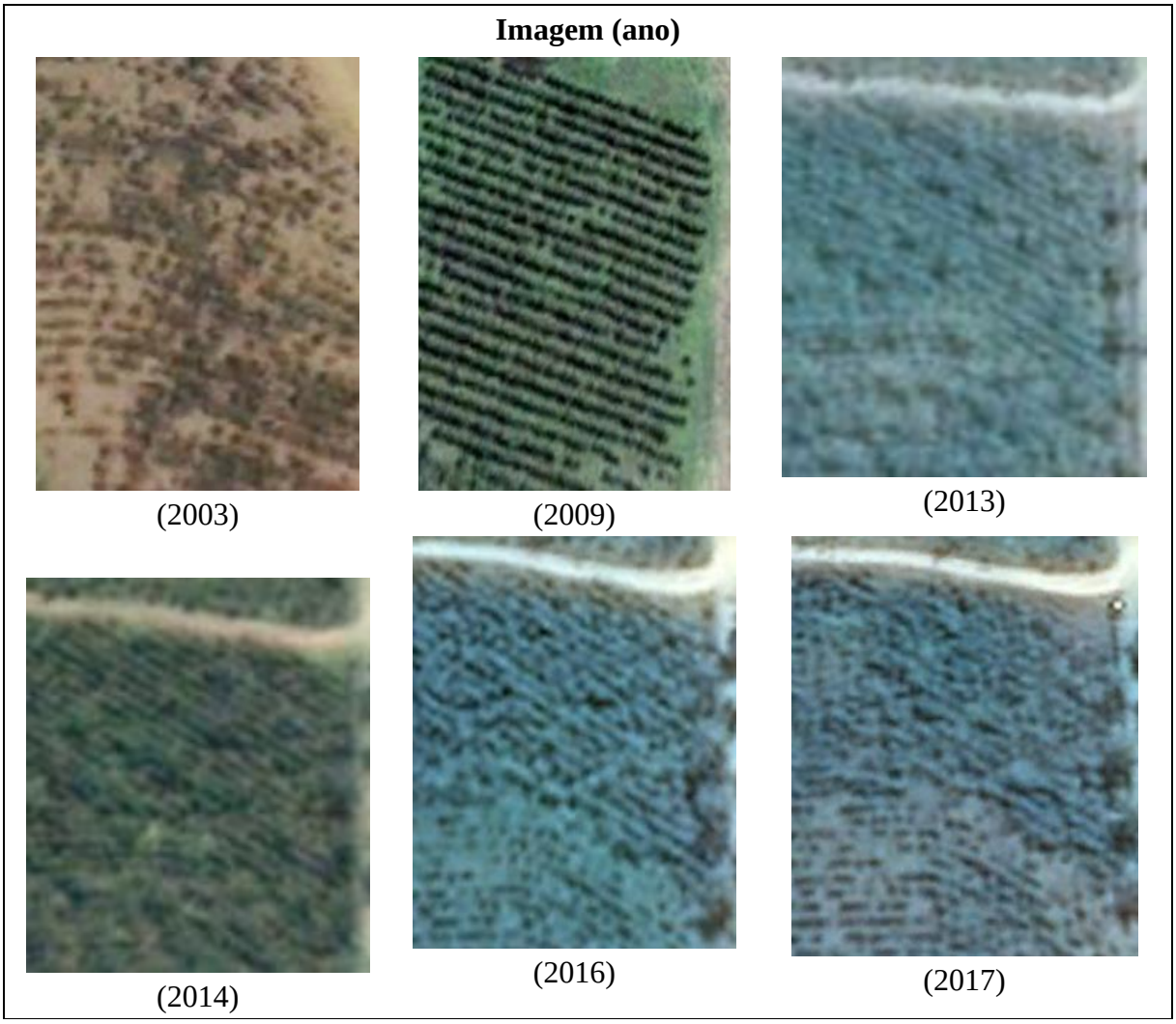
Número	Ano	Referência	Data da imagem
1	2003	Image@Digital Globe	01/10/2003
2	2009	Image@Digital Globe	01/09/2009
3	2013	Image@CNES/Airbus	15/05/2013
4	2014	Image@Digital Globe	07/06/2014
5	2016	Image@CNES/Airbus	09/07/2016
6	2017	Image@CNES/Airbus	18/06/2017

Fonte: elaborada pelos Autores com base nas informações do *Google Earth* (2018).

O mapeamento foi realizado por meio da técnica da fotointerpretação em tela (MOREIRA, 2011), após o reconhecimento das feições das lavouras de café nas diferentes imagens, seguida da elaboração da uma chave de identificação (Figura 2) e a fixação da escala 1:700. As lavouras

de café foram identificadas por números arábicos e tiveram seus perímetros vetorizados sobre as imagens por meio do comando “Adicionar polígono”, disponibilizado no referido navegador geográfico. Foram também levantadas, para cada lavoura, a área, o perímetro e a localização geográfica (latitude, longitude e altitude). A localização geográfica foi feita tomando como referência o centro de cada lavoura.

Figura 2. Chave de identificação utilizada para a fotointerpretação mostrando os aspectos das lavouras de café nas diferentes imagens

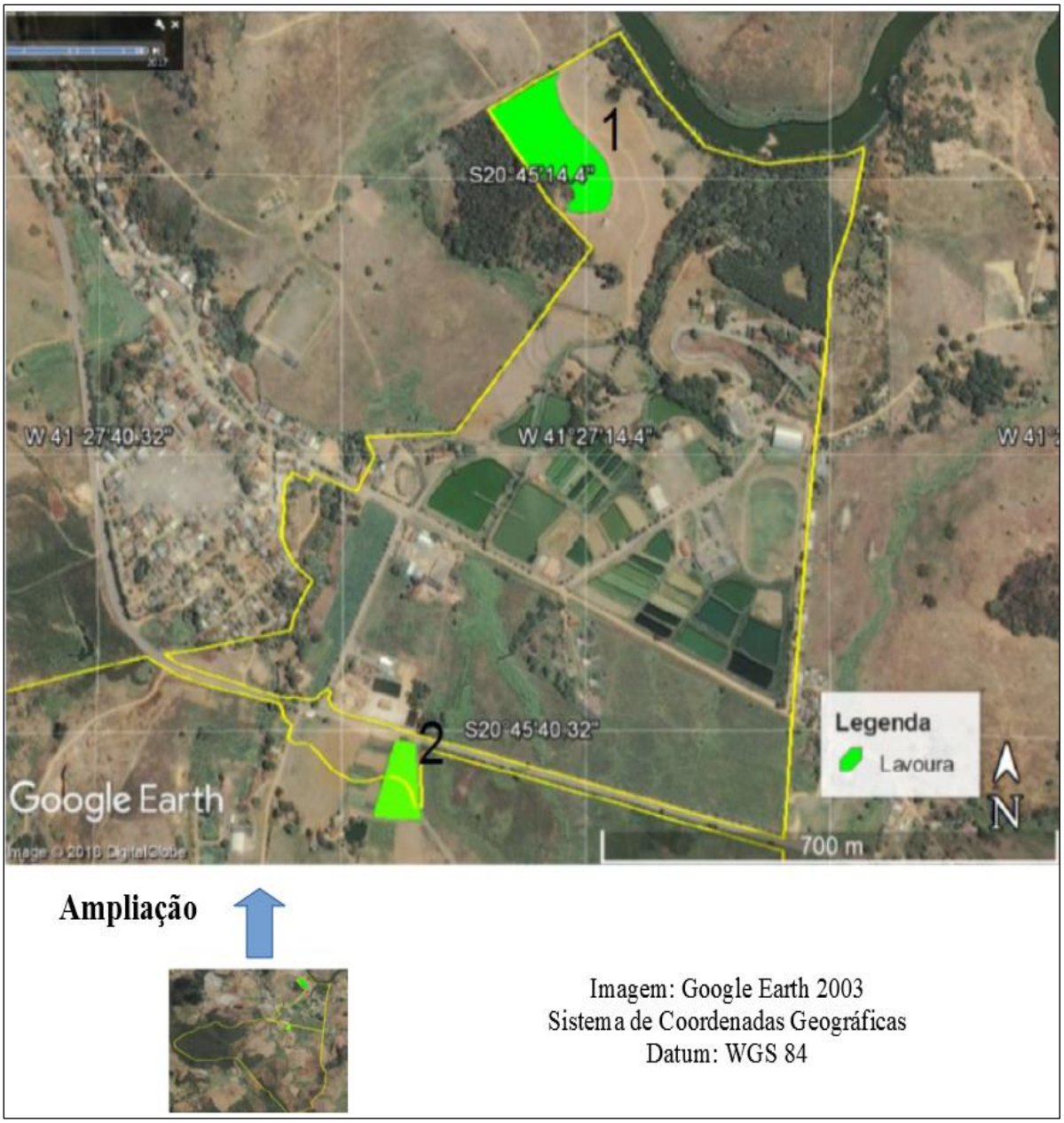


Fonte: os Autores.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

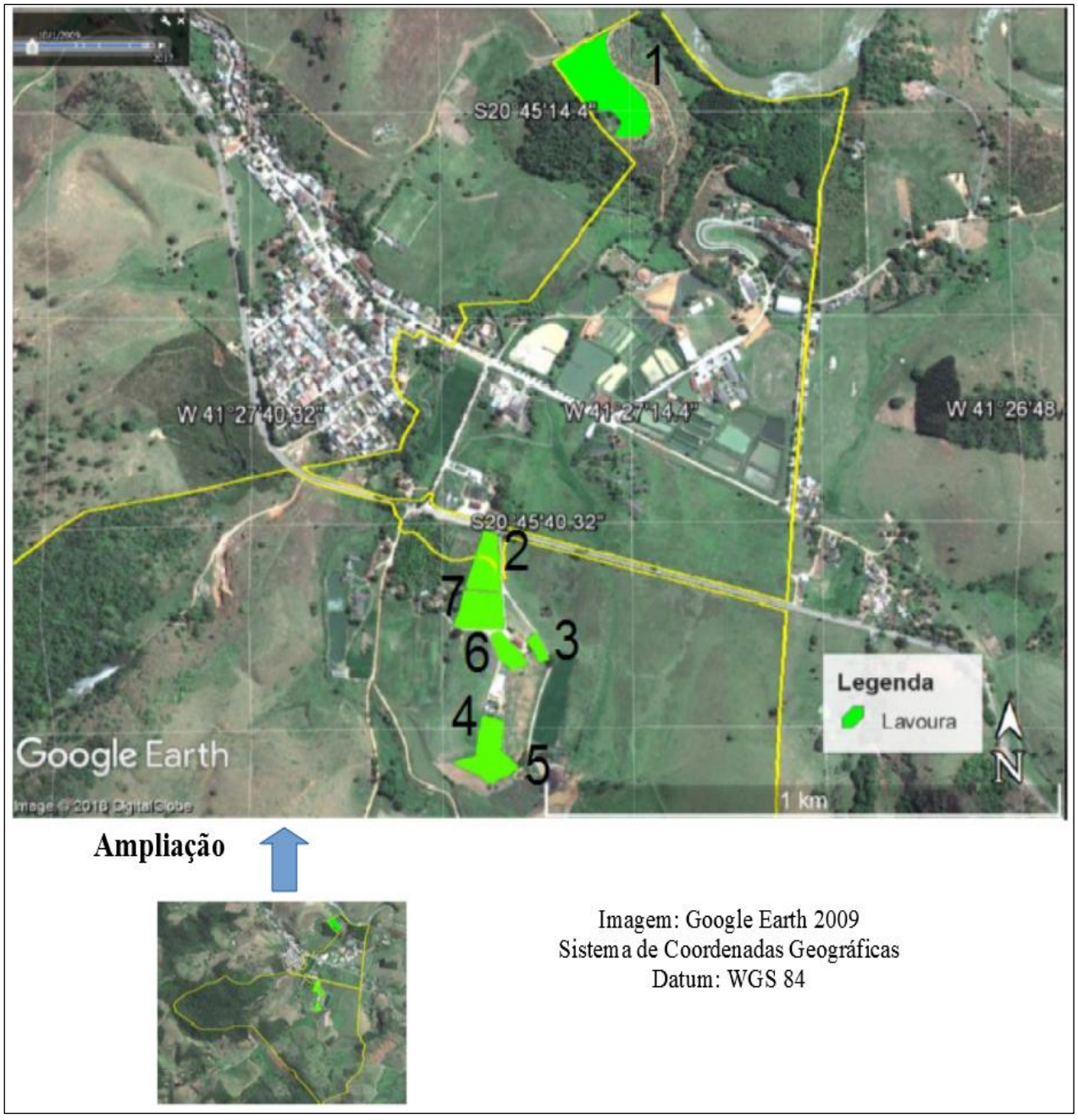
A distribuição espacial e temporal das lavouras de café no Ifes - *Campus* de Alegre, durante o período de 2003 e 2009, são apresentadas nas Figuras 3 e 4.

Figura 3. Distribuição espacial das lavouras de café no Ifes - *Campus* de Alegre no ano de 2003



Fonte: elaborada pelos Autores.

Figura 4. Distribuição espacial das lavouras de café no Ifes - *Campus* de Alegre no ano de 2009



Fonte: elaborada pelos Autores.

É possível observar que em 2003 havia apenas duas lavouras de café conilon (*Coffea canephora*), e, no ano de 2009, sete lavouras, mostrando um acréscimo de 350% no número de lavouras, em um período de 6 anos. Em 2003, a área de cultivo correspondia a 23.944 m² e, em 2009, 40.568 m², ou seja, um acréscimo de 69,43%. Além do aumento da área de cultivo, houve a introdução do café arábica (*Coffea arabica* L.) (Tabela 2).

O Conilon Vitória da variedade Incaper 8142, plantado na lavoura 03, é formado por um jardim clonal com 13 clones. Na lavoura 4, a variedade do café arábica não foi identificada.

Tabela 2. Caracterização das lavouras de café no Ifes - *Campus* de Alegre nos anos de 2003 e 2009

Ano	Lavoura	Espécie / Variedade	Área (m²)	Perímetro (m)	Espaçamento (m)	Tratos Culturais*
2003	1	Conilon / Varietal Seminal.	18.300	633	3,0 x 1,10	Convencional
	2	Conilon / Emcapa 8111, 8121, 8131.	5.644	324	3,0 x 1,10	Convencional
2009	1	Conilon/ Varietal Seminal.	18.300	633	3,0x1,10	Convencional
	2	Conilon/Emcapa 8111, 8121, 8131.	5.644	324		Convencional
	3	Conilon Vitória Incaper 8142	1.084	146	3,0x1,10	Convencional
	4	Arábica/NI**	3.025	229	2,0x1,0	Convencional
	5	Conilon Vitória.	4.445	302	2,0x1,0	Convencional
	6	Robusta tropical Emcaper 8151.	2.574	221	3,0x1,10	Convencional
	7	Arábica (Topázio 608, Obatã 611, Catuaí Amarelo 495, Catuaí vermelho 460, Tupi e Tupi 450)	5.496	295	2,0x1,0	Convencional, consorciado com bananeiras
Total	-	-	**40.568**	-	-	-

*Convencional: roçada, desbrota, irrigação e adubação. Lavoura 01 com período pré-didática.
** NI: Não identificada.

Fonte: elaborada pelos Autores.

De 2003 a 2009, foram introduzidas novas variedades de café, com destaque para a espécie

conilon, as variedades Vitória Incaper 8142 e o Robusta Tropical EMCAPER 8151; e para a espécie arábica, as variedades Topázio 608, Obatã 611, Catuaí Amarelo 495, Catuaí vermelho 460, Tupi e Tupi 450.

Tecnicamente, a presença do cultivo da espécie arábica não está adequada para a região, uma vez que a altitude média do Setor de Cafeicultura do Ifes - *Campus* de Alegre é de 136 m, e a recomendação do plantio para o café arábica ocorre em áreas entre 600 m a 1.200 m de altitude (INCAPER, 2018). Mas, para fins didáticos, foi imprescindível sua implantação, pois podem e são utilizadas enquanto espaço de ensino, pesquisa e extensão.

Apesar de as lavouras estarem localizadas em áreas diferentes, dentro da Instituição, os tipos de solos onde se encontram as lavouras são os mesmos: latossolos (BARBOSA *et al*., 1992; EMBRAPA, 2013).

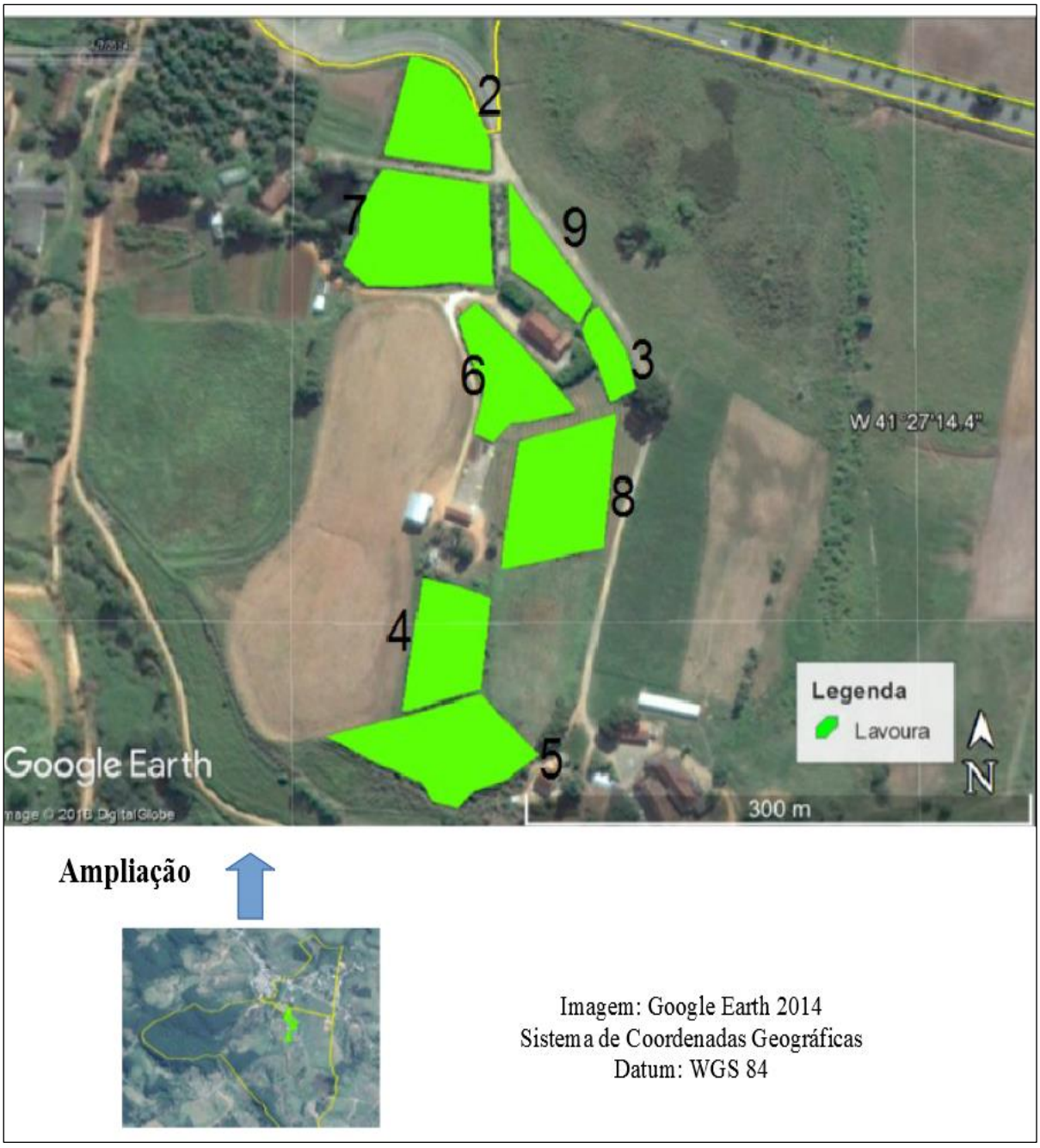
Os latossolos, em função da sua textura e da própria mineralogia, são solos profundos e bastante permeáveis, o que possibilita um bom desenvolvimento radicular e constituem a classe de solo de maior utilização agrícola no país (KER, 1997).

A distribuição espacial e temporal das lavouras de café no Ifes - *Campus* de Alegre, durante o período de 2013 e 2014, são apresentadas nas Figuras 5 e 6.

Figura 5. Distribuição espacial das lavouras de café no Ifes - *Campus* de Alegre no ano de 2013

Fonte: elaborada pelos Autores.

Figura 6. Distribuição espacial das lavouras de café no Ifes - *Campus* de Alegre no ano de 2014



Fonte: elaborada pelos Autores.

A caracterização das lavouras de café no Ifes - *Campus* de Alegre, entre 2013 e 2014, é apresentada na Tabela 3. Ela destaca que a área de plantio é a mesma nos dois períodos, o que pode ser observado também nas Figuras 5 e 6.

Observou-se que foi abandonada a lavoura 01 (Conilon/ Varietal Seminal), a lavoura 2 perdeu 2.112m² (Tabela 2), o que a faz ficar com 3.532m² (Tabela 3), enquanto a lavoura 3 aumenta sua área para 3.250m².

Tabela 3. Caracterização das lavouras de café no Ifes - *Campus* de Alegre nos anos de 2013 e 2014

Lavoura	Espécie/ Variedade	Área (m²)	Perímetro (m)	Espaçamento (m)	Tratos Culturais*
2	Conilon/ Emcapa 8111, 8121, 8131	3.532	232	3,0x1,10	Convencional
3	Conilon Vitória – Incaper 8142	3.250	333	3,0x1,10	Convencional
4	Arábica/ NI**	3.025	229	2,0x1,0	Convencional
5	Conilon/ Vitória Incaper 8142	4.445	302	2,0x1,0	Convencional
6	Robusta tropical	2.574	221	3,0x1,10	Convencional
7	Arábica /Variedades (Topázio 608+, Obatã 611, Catuaí amarelo 495, Catuaí vermelho 460, Tupi e Tupi 450)	5.496	295	2,0x1,0	Convencional consorciado com bananeiras
8	Robusta tropical	3.810	249	3,0x1,10	Convencional
9	Robustão capixaba	2.156	221	3,0x1,10	Convencional
Total	**-**	**28.288**	**-**	**-**	**-**

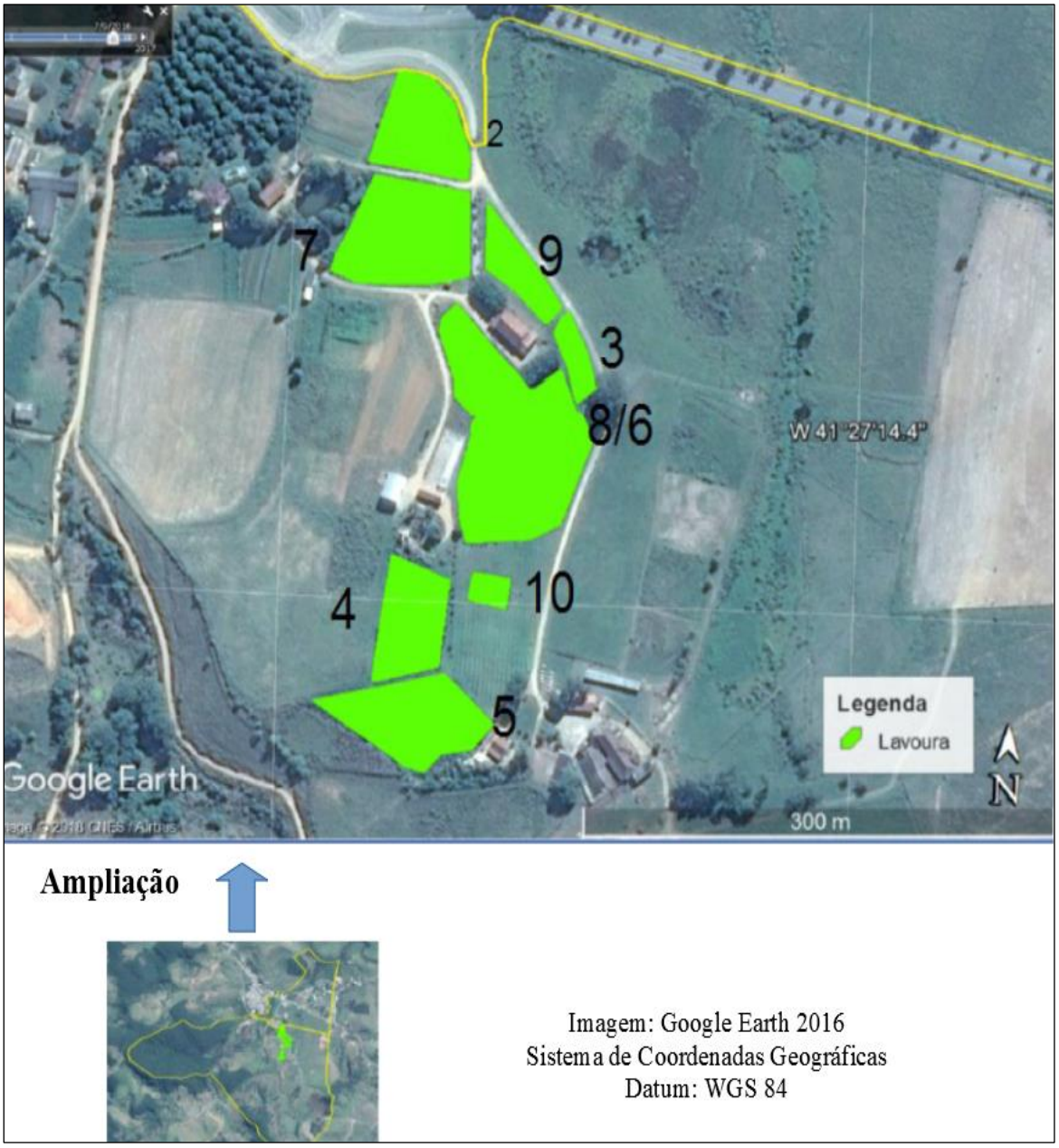
* Convencional: roçada, desbrota, irrigação e adubação. ** NI: Não identificada.

Fonte: elaborada pelos Autores.

Em 2013 foram introduzidas as lavouras 8 e 9 com robusta e robustão capixaba, respectivamente. Apesar da introdução dessas espécies, ainda assim, houve uma redução área de 12.280 m², ou seja 30,27%, quando comparamos 2013 com 2009 (Tabela 2).

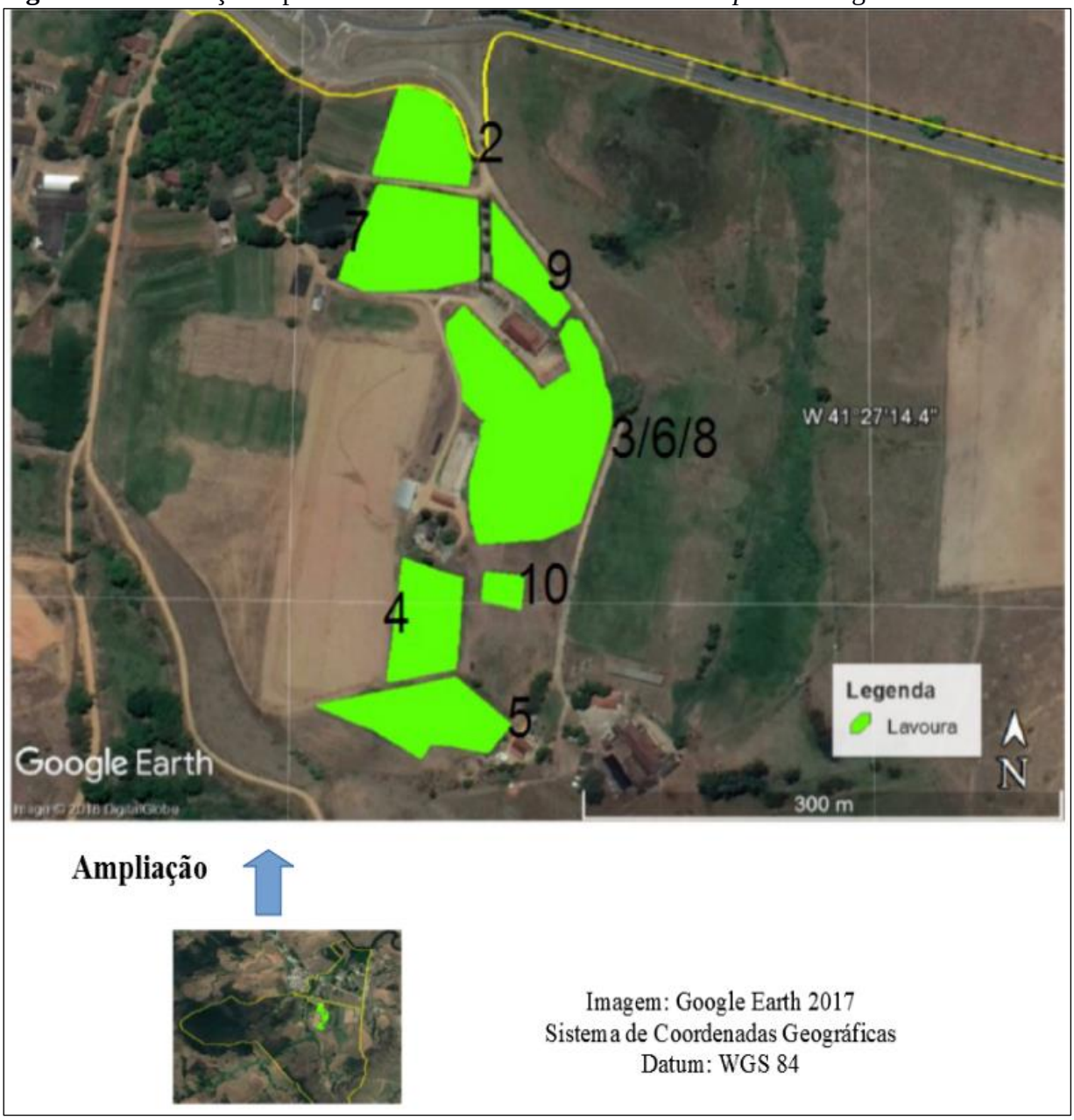
A distribuição espacial e temporal das lavouras de café no Ifes - *Campus* de Alegre no ano de 2016 e 2017 são apresentadas nas Figuras 7 e 8, respectivamente.

Figura 7. Distribuição espacial das lavouras de café no Ifes - *Campus* de Alegre no ano de 2016



Fonte: elaborada pelos Autores.

Figura 8. Distribuição espacial das lavouras de café no Ifes - *Campus* de Alegre no ano de 2017



Fonte: elaborado pelos Autores.

No ano de 2016, as lavouras de café 6 e 8 (Figura 7) foram unificadas. Juntas elas totalizam uma área de 9.301 m². No mesmo ano (2016), surge a lavoura 10 com área de 563 m². Assim, o ano de 2016 termina com uma área de 31.768 m² de lavoura de café plantada (Tabela 4).

Em 2017 há uma pequena redução da área de plantio, pois houve a unificação das lavouras 3, 6 e 8 (Figura 8). Sendo assim, a área de café plantada no ano de 2017 no Instituto Federal do Espírito Santo - Ifes - *Campus* de Alegre é de 30.036 m² (Tabela 5).

Tabela 4. Caracterização das lavouras de café no Ifes - *Campus* de Alegre no ano de 2016

Lavoura	Espécie / Variedade	Área (m²)	Perímetro (m)	Espaçamento (m)	Tratos Culturais*
2	Conilon/ Emcapa 8111, 8121, 8131	3.532	232	3,0x1,10	Convencional
3	Conilon Vitória – Incaper 8142	3.250	333	3,0x1,10	Convencional
4	Arábica/NI**	3.025	229	2,0x1,0	Convencional
5	Conilon/ Vitória Incaper 8142	4.445	302	2,0x1,0	Convencional
7	Arábica /Variedades (Topázio 608+, Obatã 611, Catuaí amarelo 495, Catuaí vermelho 460, Tupi e Tupi 450)	5.496	295	2,0x1,0	Convencional consorciado com bananeiras
8/6	Conilon/NI**	9.301	448	3,0x1,10	Convencional
9	Robustão capixaba	2.156	221	3,0x1,10	Convencional
10	Arábica/NI**	563	95	2,0x1,0	Convencional
2016	**-**	**31.768**	**-**	**-**	**-**

* Convencional: Roçada, Desbrota, Irrigação e Adubação. **NI: Não identificada.

Fonte: elaborada pelos Autores.

Tabela 5. Caracterização das lavouras de café Ifes - *Campus* de Alegre no ano de 2017

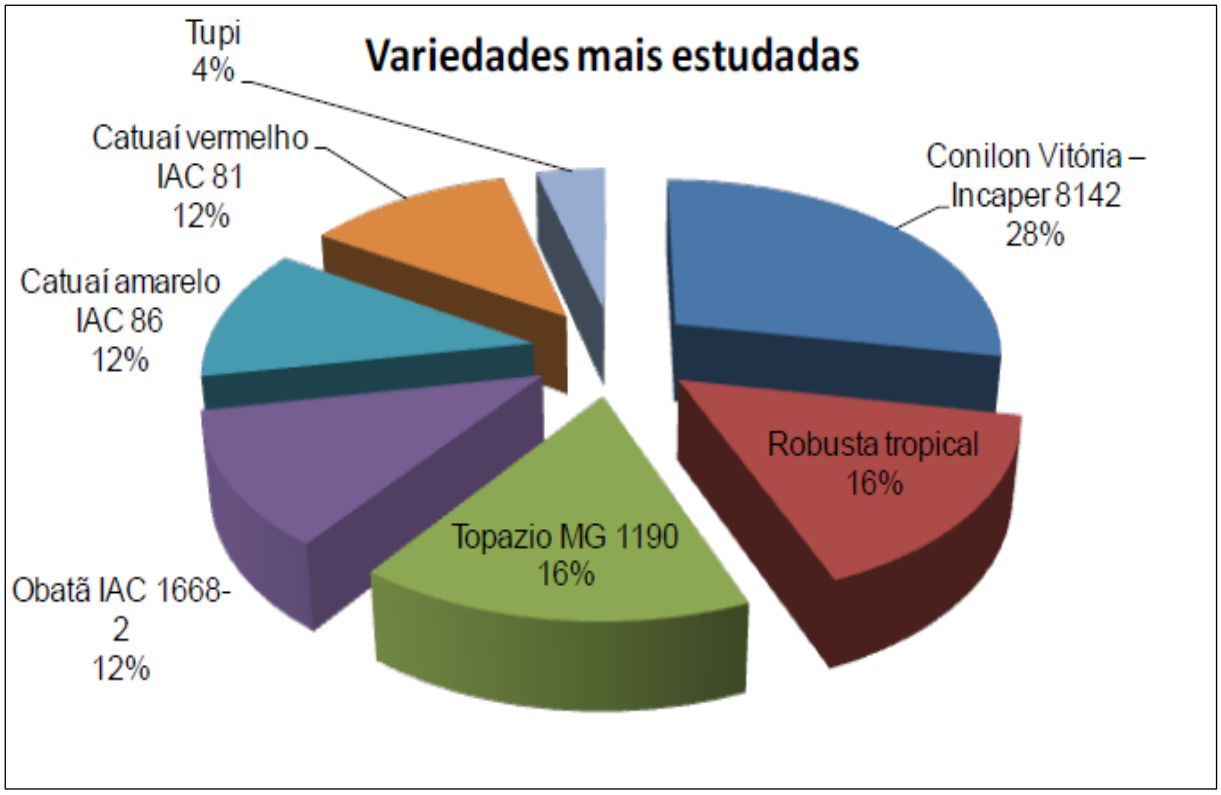
Lavoura	Espécie/ Variedade	Área (m²)	Perímetro (m)	Espaçamento (m)	Tratos Culturais*
2	Conilon/ Emcapa 8111, 8121, 8131	3.532	232	3,0x1,10	Convencional
4	Arábica/NI**	3.025	229	2,0x1,0	Convencional
5	Conilon Vitória Incaper 8142	4.445	302	2,0x1,0	Convencional
7	Arábica /Variedades (Topázio 608+, Obatã 611, Catuaí amarelo 495, Catuaí vermelho 460, Tupi e Tupi 450)	5.496	295	2,0x1,0	Convencional consorciado com bananeiras
8/6/3	Conilon/NI**	10.819	537	3,0x1,10	Convencional
9	Robustão capixaba	2.156	221	3,0x1,10	Convencional
10	Arábica/NI**	563	95	2,0x1,0	Convencional
2017	**-**	**30.036**	**-**	**-**	**-**

* Convencional: Roçada, Desbrota, Irrigação e Adubação. **NI: Não identificada.

Fonte: elaborada pelos Autores.

Notou-se que a espécie mais estudada nos TCC foi a conilon e que a variedade mais investigada foi a Vitória Incaper 8142, seguida pela Robusta Tropical (Figura 9). Entre as espécies arábicas, a variedade mais estudada foi a Topázio MG 1190.

Figura 9. Variedades de café nas lavouras do Ifes - *Campus* de Alegre mais estudadas nos TCC entre 2010 a 2017



Fonte: elaborada pelos Autores.

Espera-se que este trabalho possa servir de base para o aprimoramento da gestão das lavouras de café existentes no Setor de Cafeicultura do Ifes - *Campus* de Alegre. Destaca-se que não houve e não há a pretensão de esgotar o assunto, nem mesmo apresentar novos procedimentos de caracterização das lavouras. A intenção é contribuir para o registro histórico da atividade cafeeira na Instituição.

4 CONCLUSÕES

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

- A área ocupada com a cafeicultura no *Campus* cresceu 25% entre 2003 a 2017, passando de 23.944 m² para 30.036 m².

- A cafeicultura do Ifes ocorre sob latossolos, em relevo ondulado, com altitude média de 136 m e sob manejo convencional.

- Há o cultivo das espécies arábica (*Coffea arabica L.*) e conilon (*Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner).

- A espécie mais cultivada é a conilon, com destaque para as variedades Conilon Vitória 8142 e Robusta Tropical Emcaper 8151.

- Entre as variedades de café arábica, destacam-se: Topázio 608, Obatã 611, Catuaí Amarelo 495, Catuaí vermelho 460, Tupi e Tupi 450.

- Os espaçamentos utilizados para as variedades de café conilon são de 3,0 x1 ,10 m e para arábica, 2,0 x 1,0 m.

- As lavouras foram manejadas considerando o plantio convencional. Os principais tratos culturais são a adubação química, a roçada, a capina química, a desbrota e a irrigação.

5 REFERÊNCIAS

BARBOSA, R. O. *et al.* Avaliação da aptidão agrícola dos solos da Fazenda Caixa D'Água da Escola Agrotécnica Federal de Alegre (EAFA), Distrito de Rive – Município de Alegre – ES. **Plântula**, Boletim Informativo n.1, v. 5, p. 10-23, 1992.

BRASIL. Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm>. Acesso em: 30 out. 2018.

GOOGLE EART. **Catálogo de imagens**. Disponível em: <https://google-earth-online.gosur.com/?gclid=CjwKCAjwuvmHBhAxEiwAWAYj-PT6OMeCZLwbHlv0_mcWsDvFNlcErvSgHvBe7iAnHV-gileOzv7YDBoC1I4QAvD_BwE>. Acesso em: 30 out. 2018.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília: EMBRAPA. 2013.

FERREIRA, M. *et al.* Café no território rural do Caparaó-ES. In: TOMAZ, M. A....[*et al*.]. **Inovação, Difusão e Integração**: Bases para a Sustentabilidade da Cafeicultura. Alegre, ES: CAUFES, p. 245-268, 2012.

IFES. **Cursos do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus de Alegre**, 2018a. Disponível em: <https://alegre.ifes.edu.br/>. Acesso em: 27 out. 2018.

IFES. **Biblioteca Monsenhor Pavesi**: Acervo. 2018b. Disponível em: <http://biblioteca.ifes.edu.br/pergamum/biblioteca/index.php>. Acesso: 19 nov. 2018.

INCAPER. **Cafeicultura.** 2018. Disponível em: <http://incaper.es.gov.br>. Acesso em 15 set. 2018.

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

MALAVOLTA, E.. **História do café no Brasil**: agronomia, agricultura e comercialização. São Paulo: Agronômica Ceres, 2000.

MOREIRA, M. A. **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação**. UFV, 2011.

OLIVEIRA, V. N. **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.

Capítulo 3

CAFÉ NO TERRITÓRIO DO CAPARAÓ CAPIXABA: ÁREA E EVOLUÇÃO TEMPORAL

Amanda Pacheco Sturião

Telma Machado de Oliveira Peluzio

Jéferson Luiz Ferrari

João Batista Esteves Peluzio

1 INTRODUÇÃO

O café se apresenta como uma das bebidas mais antigas do mundo, ocupando o segundo lugar no consumo, depois da água. Possui importante papel socioeconômico, além de contribuir para a fixação do homem no campo (MENDONÇA; PEREIRA; MENDES, 2005).

Essa resiliência do agronegócio café, cultivado no Brasil há 290 anos, deve-se aos expressivos desempenhos da exportação e do consumo interno, implicando na sustentabilidade econômica do produtor, de sua família e de sua atividade (CONSÓRCIO PESQUISA CAFÉ, 2016).

O estado do Espírito Santo respondeu, em média, nos últimos 10 anos, por 25% da produção nacional de café (2º lugar) e por 75% da produção nacional de conilon (1º lugar), ocupando a quarta posição na produção de arábica (CONAB, 2021). Internamente, em termos agrícolas, o café fica atrás do agronegócio celulose e papel (IJSN, 2020).

Nos últimos cinco anos, de forma consistente, tem havido crescimento na oferta e consumo de cafés especiais, com participação quase absoluta de arábica e, em menor escala, de misturas de arábica com conilon especial (CONAB, 2021).

O momento na cafeicultura de arábica do Território do Caparaó Capixaba é tão promissor que foi instituído o registro inédito de Indicação Geográfica (IG) na categoria de Denominação de Origem (DO), concedido pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI, 2021).

A cafeicultura do Território do Caparaó Capixaba (TCC) é de base familiar, com boa distribuição fundiária, situada em relevo acidentado e com clima variado. As condições

Territoriais demandam ações planejadas dos Órgãos Públicos, que precisam de dados confiáveis, nem sempre disponíveis e/ou atuais.

O mapeamento e a construção de novos dados atualizados da cafeicultura desenvolvem informações de grande relevância para produtores de base familiar, que faz da cafeicultura sua principal atividade para renda. Ao gerar uma gama de oportunidades e por haver carência no que diz respeito à gestão, proporciona formas de gerenciamento e controle no processo de planejamento e acompanhamento da produção cafeeira.

Numa tentativa de minimizar a carência de informações e propiciar melhores condições de acompanhamento das condições ambientais e a produção e produtividade agrícola, o governo do estado do Espírito Santo realiza aerolevantamento de todo estado a cada 5 anos (IJSN, 2020), de modo a contribuir com a atividade de gestão e fiscalização.

Para a cafeicultura, o acesso a essas informações é primordial, haja vista a importância econômica deste segmentado para a economia do Estado e, em especial, para a região do Caparaó. Nossa proposta objetivou mapear a cafeicultura no Território do Caparaó Capixaba e avaliar a dinâmica de ocupação do cultivo de café entre 2007 a 2015.

2 METODOLOGIA

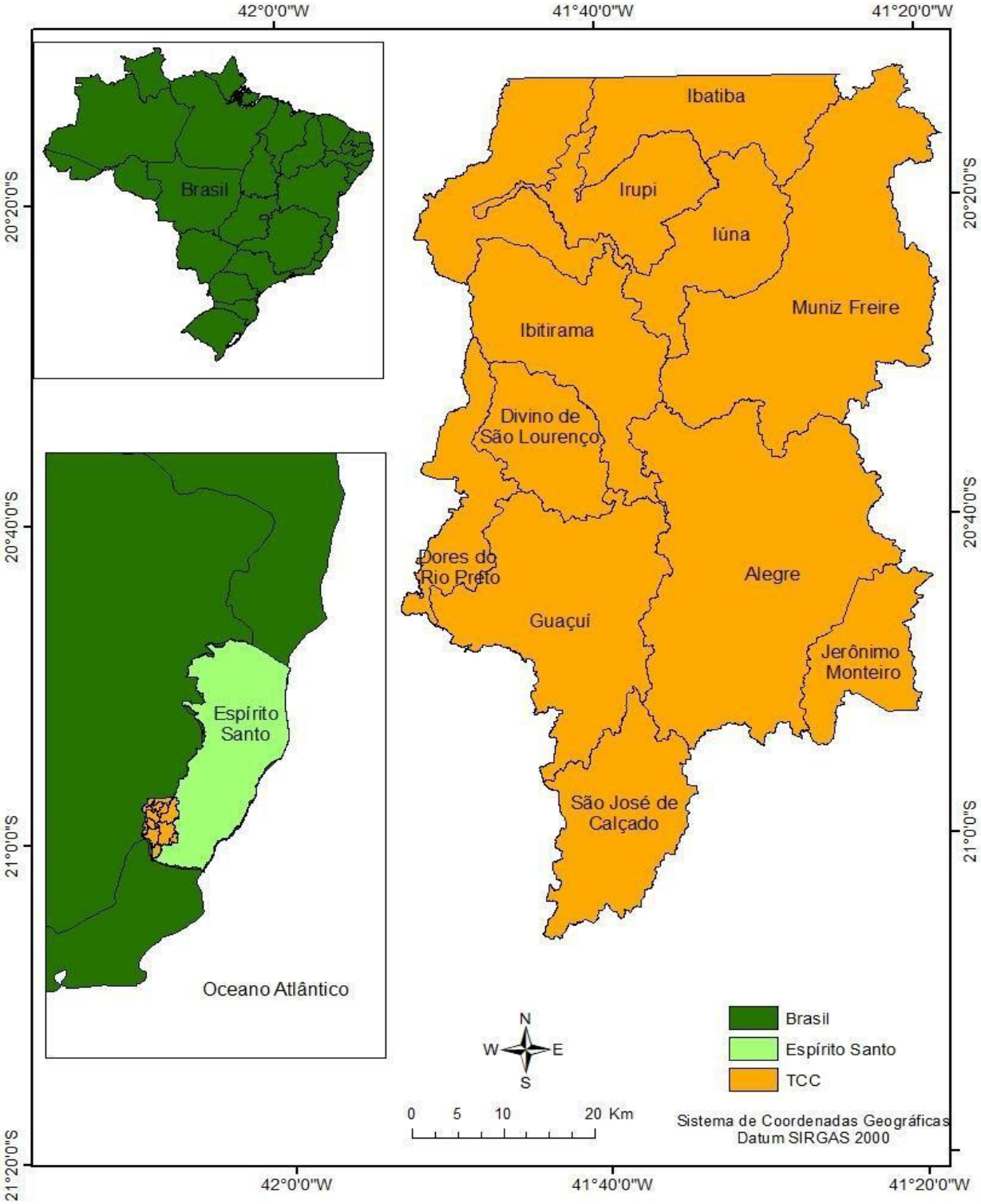
A região do TCC está situada no Sul do Estado do Espírito Santo, entre as latitudes de 20°19' e 21°37' S e longitude de 41°43' e 41°53' O (Figura 1). Apresenta um relevo bem acidentado, correspondendo a uma área total de 3.900,08 km² e possui um clima ameno, com médias anuais entre 19°C e 22°C (INCAPER, 2018), sendo que a região serrana possui temperaturas médias anuais menores nas áreas de maior altitude.

Para realização da fotointerpretação, foram utilizadas aerofotos do ortofotomosaico do estado do Espírito Santo, recorte para o TCC, com resolução espacial de 0,25 m, nos intervalos espectrais do visível (0,45 – 0,69 µm) e na escala cartográfica de 1:35.000, retratando a cobertura local entre 2012 e 2015. As imagens foram cedidas pelo Instituto Estadual do Meio Ambiente (IEMA, 2012 / 2015).

A fotointerpretação foi realizada em tela, conforme metodologia empregada por Santos *et al.* (2010), na escala de 1:2.000, utilizando o aplicativo computacional *ArcGis*, versão10.2. Para tanto, foi necessária a elaboração de um arquivo vetorial poligonal (*shapefile*). Em seguida, ele foi sobreposto ao recorte da aerofoto, tendo início, então, a digitalização em tela.

Ao final da digitalização, todos os polígonos mapeados foram editados e agrupados, possibilitando a posterior quantificação da área de café por meio da calculadora de valores da tabela de atributos do próprio arquivo vetorial.

Figura 1. Mapa da localização do Território do Caparaó Capixaba

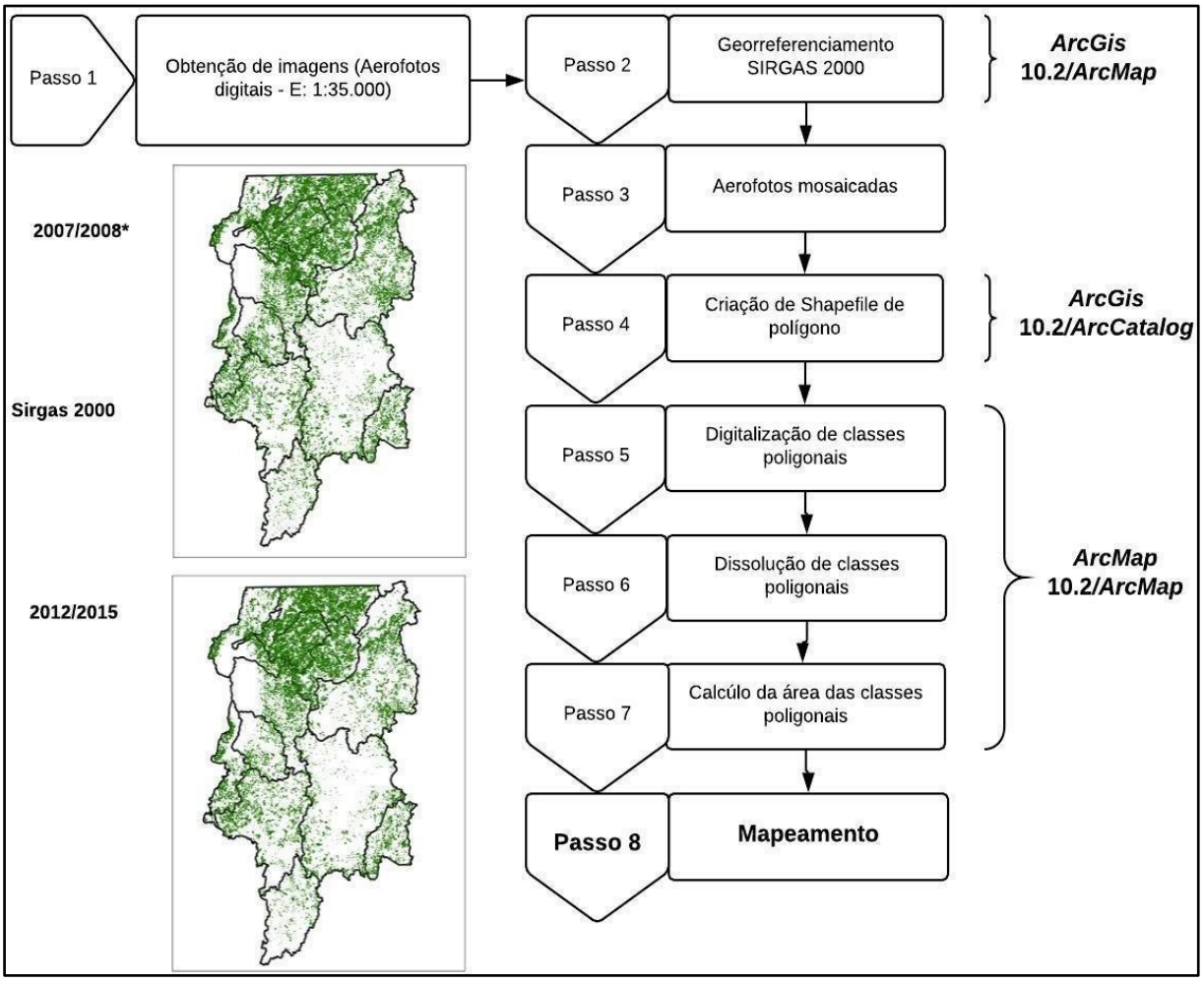


Fonte: os Autores (2021).

Foram amostrados aleatoriamente pontos para checagem da fotointerpretação, sobre os quais foram calculados o desempenho Global (DG) e o Índice Kappa (IK), conforme estabeleceu Jensen (1986).

O fluxograma metodológico (Figura 2) permite a visualização das etapas realizadas para obtenção da quantidade de área de café no TCC. Ressaltamos que, para a fotointerpretação de 2007, foi utilizado o banco de dados de Mota *et al*. (2012).

Figura 2. Fluxograma das etapas metodológicas utilizadas para o mapeamento dos fragmentos com café no Território do Caparaó Capixaba, fotointerpretação em tela



*Mota *et al.* (2012).
Fonte: os Autores (2018).

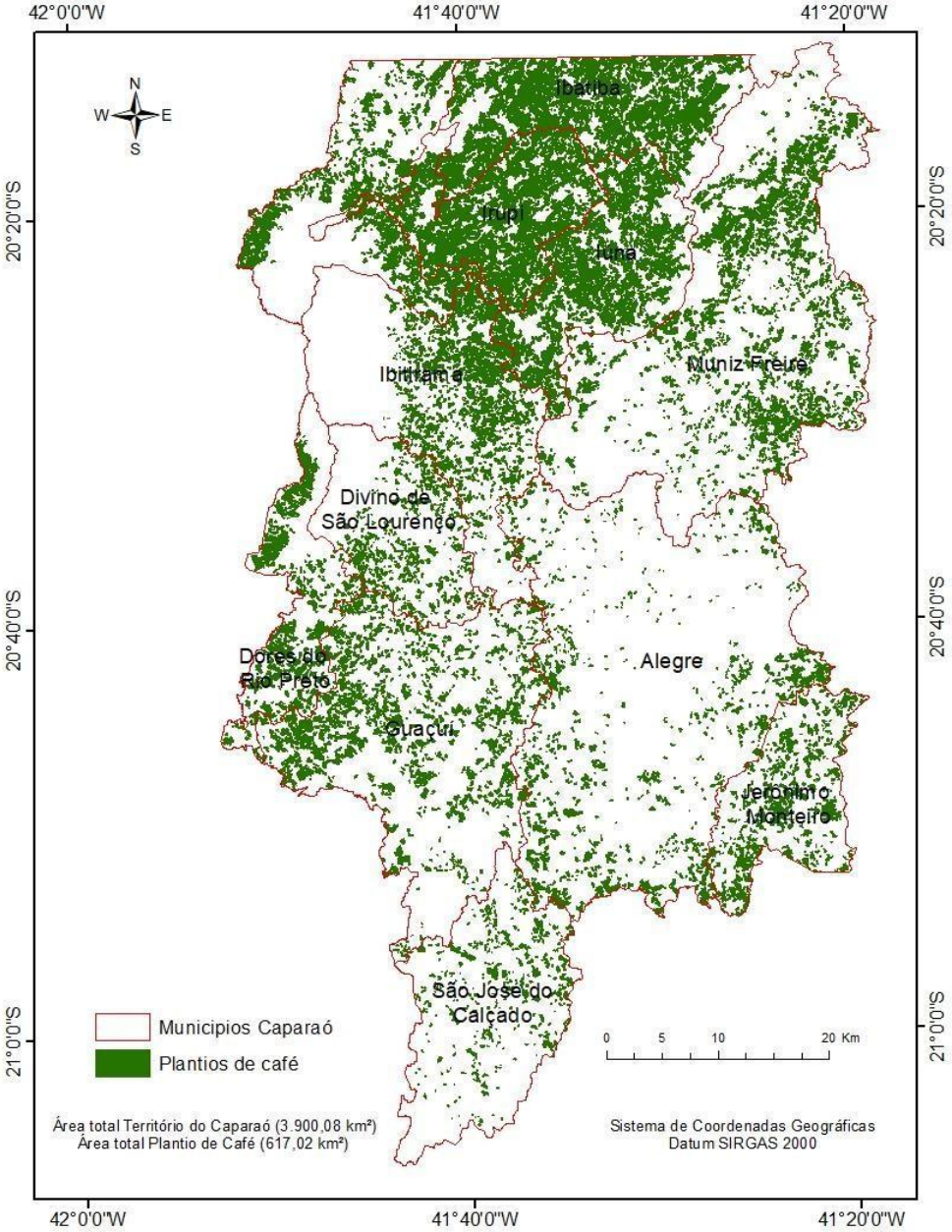
Para obtenção da evolução espacial da cafeicultura nos anos de 2007 e 2015, foi realizada a comparação dos dados fotointerpretados em 2007 (MOTA *et al*., 2012) e em 2015, envolvendo a área de cultivo estimada para o conilon e arábica nos municípios e seus distritos. Para a separação entre os cafés conilon e arábica, foi utilizada a metodologia proposta pelo Incaper (2016), que considera que altitudes abaixo de 500 m e temperaturas mais elevadas são propícias

para o desenvolvimento do conilon, enquanto o arábica, regiões de temperaturas mais baixas e altitudes acima de 500 m. A comparação dos dados de 2007 e 2015 foi realizada mediante estatística descritiva.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a fotointerpretação das áreas de plantios de café no TCC para o ano de 2015, detectou-se que a cafeicultura ocupa 15,82% da área total de estudo (Figura 3), evidenciando a grande importância do café no setor de produção agrícola dos municípios.

Figura 3. Mapa da fotointerpretação do plantio de café para o ano de 2015 no TCC



Fonte: os Autores (2021).

A análise dos erros de fotointerpretação indicam que eles foram muito pequenos, quase imperceptíveis, haja vista que o DG e IK foram de 100% de acertos, o que é considerado excelente (FONSECA; RODRIGUES, 2000). Esse grande número de acertos se deve à alta resolução espacial das aerofotos, o que evitou a confusão na captação específica das características do plantio de café, além do olhar treinado do fotointerpretador, além de conferir maior confiabilidade nos dados obtidos.

Quando se utiliza a comparação via evolução temporal da Cafeicultura nos anos de 2007 e 2015, considerando o TCC, os municípios e os distritos, é possível afirmar que houve redução da área total de plantio (Tabela 1).

Tabela 1. Comparação das áreas de café no TCC entre os anos 2007 e 2015, considerando 2007/2008 como 100%

Municípios	**Lavouras 2007/2008**		**Lavouras 2012/2015**		**Mudança (%)**
	Áreas com café (km²)	**Porcentagem em relação total (%)**	**Áreas com café (km²)**	**Porcentagem em relação total (%)**	
Alegre	52,54	6,79	39,43**	4,95	-1,84
Divino de S. Lourenço	25,09	14,27	15,34**	9,32	-4,95
Dores do Rio Preto	31,79	20,81	28,00**	19,10	-1,71
Guaçuí	56,62	12,08	54,87*	12,48	0,40
Ibatiba	93,76	39,09	104,52**	44,09	5,01
Ibitirama	50,77	15,38	43,18**	14,64	-0,75
Irupi	76,52	41,52	84,17*	48,82	7,30
Iúna	116,48	25,32	113,76*	26,74	1,42
Jerônimo Monteiro	27,79	17,15	23,54**	14,53	-2,62
Muniz Freire	97,71	14,37	71,52**	10,54	-3,84
São José do Calçado	59,25	21,72	12,50*	4,54	-17,18
Total	**688,82**	**-**	**590,96**	**-**	**-**

* Aumento da área de plantio; ** Redução da área de plantio; *** % 2007 = 100%
Fonte: Os Autores (2018).

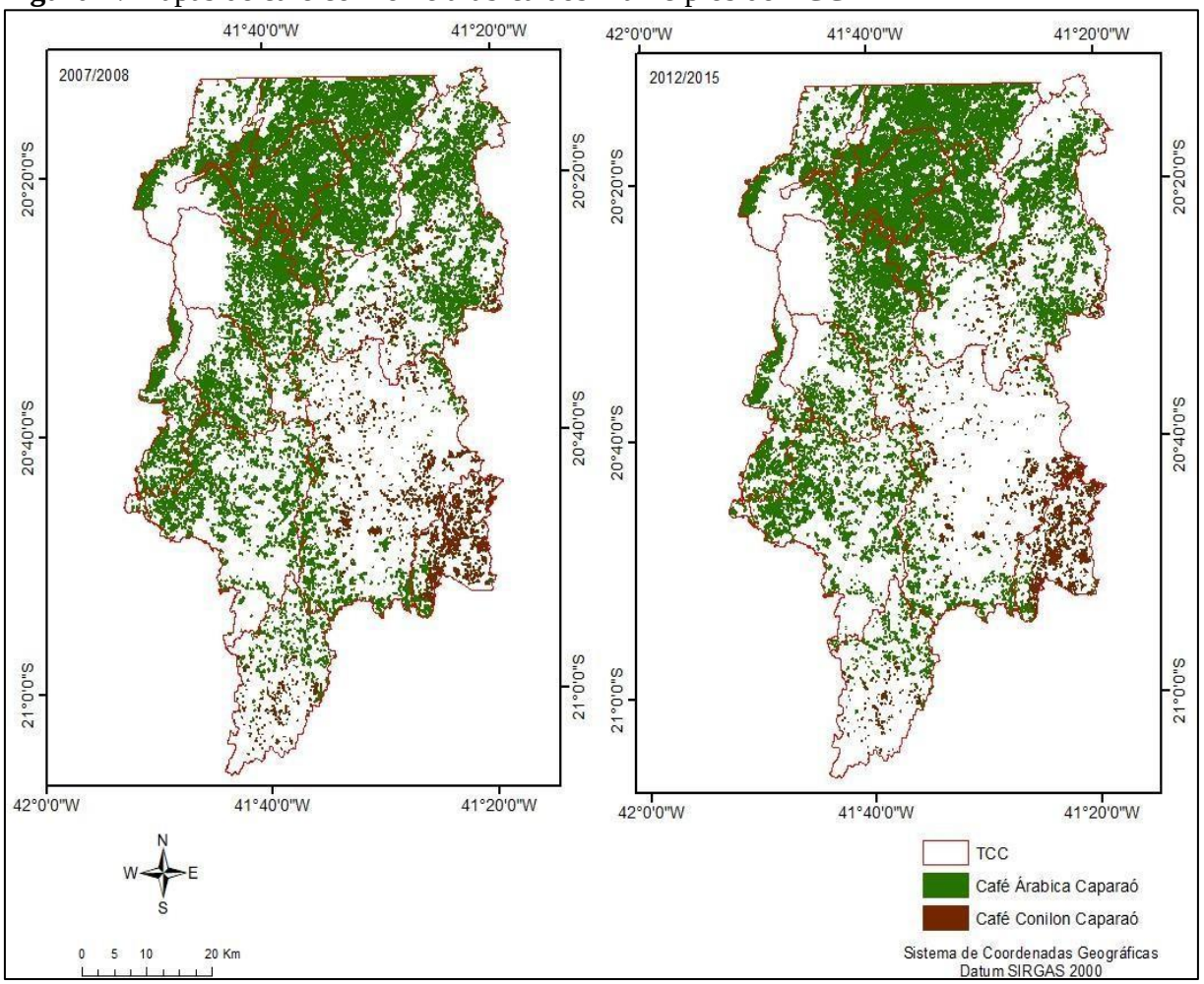
Nota-se que houve aumento e redução em regiões específicas de cultivo de café no TCC entre 2012/2015 quando comparados a 2007/2008. Todavia, no somatório houve uma redução de

21,33 km², correspondendo a 3,34% da área de plantio de 2007.

Em se tratando apenas das áreas de redução nos municípios, houve uma redução média de 19,5% e desvio padrão de 11,82%. Em relação aos municípios que apresentaram aumento na área, o plantio se deu em numa média de 14,6% e desvio padrão de 12,14%.

Em comparação com os mapas de conilon e arábica do TCC do ano de 2007 e 2015 (Figura 4), torna-se visível a mudança de lavouras de algumas regiões para outras, além da redução de cultivos de café conilon e arábica. Todavia, quando a comparação é feita em nível de município, presenciamos exceções, pois em alguns casos ocorre aumento da área de cultivo de arábica, como em Ibatiba (10,76 km²) e Irupi (7,65 km²)(Tabela 2).

Figura 4. Mapas de café conilon e arábica dos municípios do TCC



Fonte: os Autores (2021).

Em alguns casos, a redução da área de plantio se deu em razão da mão de obra. De acordo com Gobbo *et al*. (2015), alguns municípios localizados no TCC apresentam propriedades rurais com mão de obra escassa e de baixa qualificação, sendo toda tarefa laboral executada, em sua maioria, pelos proprietários e familiares. Para a região, isso gera um desafio no que concerne à

realização de um agronegócio economicamente viável e sustentável.

Além disso, Gobbo *et al*. (2015) relatam que a falta de tecnologias adequadas e de acesso a elas induzem os produtores ao emprego de práticas não ecológicas e tecnicamente incorretas, provocando a diminuição da produtividade, declínio da cultura, a falta de nutrientes e fertilidade dos solos agrícolas e enfraquecimento dos produtores locais, o que configura na necessidade de melhoria na infraestrutura e participação nas associações locais (FERREIRA, 2012).

Tabela 2. Comparação da área de cultivo de café arábica e conilon entre 2007 e 2015

Município	Área Total (Km²)	2007		2015		Variação	
		Arábica (Km²)	Conilon (Km²)	Arábica (Km²)	Conilon (Km²)	Arábica (Km²)	Conilon (Km²)
Alegre	773,40	35,90	16,64	25,18	14,25	-10,72	-2,39
Divino de S. Lourenço	175,81	25,09	-	15,34	-	-9,75	-
Dores do Rio Preto	152,78	31,79	-	28,0	-	-3,79	-
Guaçuí	468,88	56,62	-	54,87	-	-1,75	-
Ibatiba	239,87	93,76	-	104,52	-	10,76	-
Ibitirama	330	50,77	-	43,18	-	-7,49	-
Irupi	184,29	76,52	-	84,17	-	7,65	-
Iúna	459,97	116,98	-	113,76	-	-3,19	-
Jerônimo Monteiro	162,00	4,87	22,92	2,47	21,07	-2,4	-1,85
Muniz Freire	679,78	92,24	5,47	66,70	4,82	-25,54	-0,65
São J. do Calçado	272,78	55,55	3,70	9,52	2,98	-46,03	-0,72
Total	**3.899,85**	**640,09**	**48,73**	**547,84**	**43,12**	**-92,25**	**-5,61**

Fonte: os Autores, 2021.

A maior parte dos pequenos e médios produtores possui carências no que diz respeito aos aspectos de gestão, contudo provocam um aumento de ações e empreendimento familiares mal remunerados. Por isso, se faz necessário uma maior atenção nos problemas gerenciais (LAZZAROTTO; FIORAVANÇO, 2012).

Segundo Clemente *et al*. (2010), as pequenas propriedades rurais familiares que possuem pequenos estabelecimentos de agricultura provida de seu próprio trabalho apresentam, em geral, dificuldades de organizar e planejar as informações que são necessárias para a tomada de decisão.

Além da mão de obra, outro fator que pode ter afetado as áreas de plantio se refere aos problemas climáticos. De acordo com a CONAB (2022), nos últimos anos, por motivos de problemas climáticos, como a seca, alta temperatura e má distribuição de chuvas, as lavouras

de café conilon foram afetadas, interferindo na bienalidade positiva e negativa do café. Tal fator também pode ser atribuído às podas drásticas nos cafezais, não sendo possível sua capitação no processo de fotointerpretação.

4 CONCLUSÃO

A área de plantio de café ocupava 16,37% em 2007 e 15,82% em 2015 da área total do TCC, ocasionando uma queda de 0,55%. A área de plantio de arábica reduziu em 92,25 km², enquanto a de conilon, em 5,61 km².

Esses valores são expressivos, tendo em vista que a cafeicultura emprega muitas pessoas, além de outros serviços diretos e indiretos, influenciando sobremaneira a economia do TCC.

Recomendamos que se faça periodicamente o acompanhamento das lavouras para fins de gestão pública e privada.

AGRADECIMENTOS

Ao Ifes - *Campus* de Alegre; à Fundação de Amparo a Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES).

5 REFERÊNCIAS

CLEMENTE, A. *et al.* Perfil das propriedades rurais familiares e controle de custos na Região Centro-Sul do Paraná. *In*: Congresso Brasileiro de Custos. **Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC**. Belo Horizonte: CBC. 2010.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira:** café estimativa da primeira safra 2021. Brasília, 2021. Disponível em: <file:///D:/E-book_BoletimZdeZSafrasZcafe.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2021.

_____. **Acompanhamento safra brasileira:** café estimativa da primeira Safra 2022. Brasília. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cafe>. Acesso em: 25 fev. 2022.

CONSÓRCIO PESQUISA CAFÉ. **Juntos por um café ainda melhor**. Disponível em: <http://www.consorciopesquisacafe.com.br/>. Acesso em: 11 mai. 2016.

FONSECA, R. C. B.; RODRIGUES, R. R. Análise estrutural e aspectos do mosaico sucessional de uma floresta semidecídua em Botucatu, SP. **Scientia Forestalis**, n.57, p.27-43, 2000.

FERREIRA, M. *et al.* Café no Território Rural do Caparaó – ES. *In*: TOMAZ, M. A. *et al.* (Org.). **Inovação, Difusão e Integração: bases para a sustentabilidade da cafeicultura** Alegre, ES: CAUFES, p. 245-270. 2012.

GOBBO, S. D. A. *et al*. Caracterização sociocultural das propriedades rurais do entorno do Parque Nacional do Caparaó. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 11, n. 22, p. 83-99, dez. 2015.

IEMA. Levantamento Aerofotogramétrico, Apoio de Campo, Aerotriangulação, Restituição da Hidrografia, geração do Modelo Digital de Elevação, geração do Modelo Digital de Terreno, Restituição da Altimetria, elaboração Ortofotomosaicos e Mapeamento da Cobertura Vegetal Nativa e do Uso das Terras, em escala igual, ou melhor, a 1/25.000, do Estado do Espírito Santo. 2012-2015. **Ortofotomosaico** (RGB/ RGBIr). Pixel 0,25x 0,25 m, UTM, Datum SIRGAS2000, Zona 24s.1:10.000 PEC"A"(*).

INPI. **INPI concede Denominação de Origem para café do Caparaó.** 2021. Disponível em:<https://www.gov.br/inpi/pt-br/central-de-conteudo/noticias/inpi-concede-denominacao-de-origem-para-cafe-do-caparao>**.**
Acesso em: 14 de jun. 2021.

INCAPER**. Cafeicultura.** Vitória, 2016. Disponível em: <https://incaper.es.gov.br/ cafeicultura>. Acesso em: 24 nov. 2018.

INCAPER**. Cafeicultura.** Vitória, 2018. Disponível em: <https://incaper.es.gov.br /cafeicultura>. Acesso em: 21 ago. 2018.

IJSN. **Publicações:** arquivos de dados. Disponível em: <http://www.ijsn.es.gov.br/publicacoes/arquivo-de-dados>. Acesso em: 08 mai. 2020.

JENSEN, J. R. **Introductory digital image processing**. Englewood Cliffs: Prentice – Hall, 1986.

LAZZAROTTO, J. J.; FIORAVANÇO, J. C. Reflexões sobre a capacitação gerencial na agricultura familiar brasileira. **Tecnologia e Sociedade**, Curitiba, v. 8, n. 14, p. 105-114, 2012.

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.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 2, p. 239-243. 2005.

MOTA, F. M. *et al*. Parque Cafeeiro do Território Rural do Caparaó Capixaba. In: XVI Encontro Latino-Americano de Iniciação Científica e XII Encontro Latino-Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba, 2012, São José dos Campos. **Anais...** São José dos Campos: UNIVAP, 2012.

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

Capítulo 4

AVALIAÇÃO SENSORIAL DE CAFÉS DE COLHEITA TARDIA EM FUNÇÃO DO TIPO DE PROCESSAMENTO DE PÓS-COLHEITA

José Elias Alves Adão

Lucas Fonseca Ferreira

Jéferson Luís Ferrari

João Batista Esteves Peluzio

João Batista Pavesi Simão

1 INTRODUÇÃO

A cultura do café apresenta ciclo fenológico bienal, alternando-se ano de alta carga com ano de carga baixa. As fases fenológicas do café arábica no Brasil, de clima tropical, são divididas em diferentes fases: vegetação e formações das gemas foliares, indução e maturação das gemas florais, florada, granação dos frutos, maturação dos frutos, repouso e senescência dos ramos terciários e quaternários (CAMARGO; CAMARGO, 2001).

O café arábica (*Coffea arabica* L.) leva cerca de dois anos para concluir seu ciclo fenológico de frutificação de forma completa. No primeiro ano de formação do cafeeiro, tem-se a formação dos ramos vegetativos com gemas axilares nos nós, que posteriormente são induzidas e se transformam em gemas produtivas (GOUVEA, 1984). O segundo ano do café inicia com a florada, seguida pela constituição de chumbinhos e expansão dos grãos até seu tamanho final. Decorrente disso, sobrevém a granação dos frutos e o estádio de maturação (CAMARGO; CAMARGO, 2001).

Após colhido, o café pode ser processado por via seca, método mais antigo de processamento, que visa a secagem dos grãos sem retirar a casca e a mucilagem. Aí, o objetivo é secar os grãos após lavados ou não para a retirada de detritos e dos cafés denominados “boia”. Visualmente, ocorrem alterações no exocarpo de modo a mudar a cor original avermelhada ou amarelada para tons castanhos. Ao final do processo, o café seco é denominado café em coco.

Durante a secagem por via seca, o fruto reduz seu volume em 40% em relação ao seu volume original. As qualidades físicas e sensoriais do grão podem ser afetadas por vários fatores a serem considerados desde a colheita até o final da secagem. A colheita realizada de forma seletiva proporciona uma bebida de maior qualidade, desde que se tenha o máximo cuidado e controle no decorrer da secagem. Baixa qualidade observada na secagem natural se dá em função de descuidos, como a não retirada de grãos verdes, passas e brocados, além da presença de paus, pedras e folhas e ainda a ocorrência de fermentações negativas (BORÉM, 2008).

O processo de pós-colheita por via úmida é responsável pela produção de café cereja descascado, desmucilado e/ou despolpado (REIS; CUNHA, 2011). Aliás, o nome "cereja descascado" refere-se somente a cafés maduros, retirando-se e separando os verdes no mesmo equipamento que promove o descascamento. Os cafés despolpados advém de frutos descascados, com subsequente fermentação da mucilagem em estruturas denominadas despolpadores. Após algumas horas em condições de umidade elevada ou até mesmo submersos, os grãos são lavados, retirando-se a mucilagem remanescente. Por sua vez, chama-se café desmucilado o café descascado com imediata retirada da mucilagem por equipamento denominado desmucilador. Cafés produzidos por via úmida geralmente possuem bebida suave e com maior acidez (ZAMBOLIM, 2000).

A escolha do processo de secagem também é crítica para se manter a qualidade do café. Os cafés chegam ao terreiro com 60% de umidade, aproximadamente, o que gera alto risco de deterioração, podendo reduzir a qualidade da bebida (ZAMBOLIM, 2001). A higiene é exigível em todo o tempo de secagem, de modo a se evitar contaminações por decompositores. Outros fatores a serem considerados são a proteção contra precipitações atmosféricas diretamente sobre os grãos/frutos, além da temperatura ao longo da secagem. Para se evitar o desenvolvimento de microrganismos maléficos à qualidade do café, aconselha-se fazer lotes homogêneos, levando em consideração a época que foi realizada a colheita, o estádio de maturação dos frutos e o teor de umidade (ZAMBOLIM, 2004).

O processo fermentativo pode ocorrer com o fruto ainda na planta mãe, durante todo o processo de tratamento, bem como no início da secagem, onde os microrganismos degradam proteínas, lipídeos, açúcares e outras substâncias presentes, especialmente na mucilagem (AVALLONE *et al*., 1999; SCHWAN; WHEALS, 2003). Os grãos de café, por sua natureza, possuem grande diversidade de microrganismos que no processo fermentativo propiciam características sensoriais diferenciadas na bebida. Esse processo interfere no "*flavor*" do café torrado que é logrado no final do processo (LEE *et al*., 2015).

Quando mau manejado, ocorre a fermentação butírica nos grãos do café, responsável pelo cheiro desagradável, sendo um dos principais fatores que resultam na deterioração dos grãos e má qualidade da bebida (SCHOLZ *et al*., 2000). Ao atingir o endosperma do fruto, a fermentação negativa promove a degradação dos compostos do grão, que influenciam no sabor e aroma da bebida. Quando a fermentação negativa se restringe somente à mucilagem, causa a degradação de açúcares da mucilagem e a formação dos ácidos lático e acético.

O desenvolvimento microbiano aumenta em função de algumas variáveis, como: umidade do fruto/grão, temperatura do ar e da massa de café em secagem, umidade relativa do ar, chuvas, variedade do café e forma de manejo da cultura. Compostos presentes na casca, na mucilagem e demais componentes do café são substratos para o desenvolvimento de bactérias, leveduras e fungos filamentosos (SILVA *et al*., 2000). Como consequência, ocorrem modificações nesses componentes, assim como produção de uma série de metabólitos, ambos capazes de alterar os aspectos sensoriais dos grãos crus e torrados (BATISTA; CHALFOUN, 2007).

Quando a fermentação proporciona melhorias nos aspectos sensoriais, ela é positiva. Nas pesquisas com processamentos que melhoram os atributos naturais do café, a fermentação vem sendo estudada ao longo da secagem, por proporcionar modificações para melhorar a acidez, o sabor e o aroma (BATISTA; CHALFOUN, 2007). Mais recentemente, estudos que avaliam e proporcionam alterações positivas do café advindas da fermentação de frutos maduros têm se mostrado mais frequentes na ambiência acadêmica (SCHWAN; WHEALS, 2003). Trabalhos desenvolvidos no Instituto Federal do Espírito Santo – *Campus* de Alegre nos anos de 2016 e 2017 mostram que, além da temperatura e nível de oxigênio no ambiente, há que se considerar também o tempo de fermentação (LACERDA *et al*., 2020).

De modo geral, a fermentação com resultados positivos pode se desenvolver de forma espontânea ou por meio de inoculação de populações microbianas específicas (SCHWAN; WHEALS, 2003). Além de melhorar aspectos sensoriais, a inoculação tem como objetivo evitar eventual ocorrência de problemas ligados ao surgimento de aromas e sabores desagradáveis. Seja por um ou outro processo, normalmente ocorre o surgimento dos mais diversos aromas e sabores frutados no café.

Entre os produtores, a escolha por um ou outro processo de pós-colheita, com ou sem fermentação induzida, dependerá de disponibilidade de área física e de mão-de-obra, condições financeiras, conhecimento e capacitação de pessoal responsável pela produção, aspectos climáticos, dentre outros. Resultados de concursos apontam que não há qualidade superior do

café que aponte sempre numa mesma direção quanto à escolha do método ideal de pós-colheita.

Em regiões produtoras com elevada altitude, tais como no Caparaó (no Espírito Santo e em Minas Gerais) e na Serra do Brigadeiro (em Minas Gerais), é comum encontrar ambos os métodos de pós-colheita de café. Ainda assim, persiste sempre o questionamento sobre qual o ideal que possa propiciar melhores características sensoriais e nota final e que possa resultar em um melhor preço na comercialização. Além disso, nessas regiões é comum a ocorrência de floradas tardias nas mesmas hastes produtivas que tiveram florada no período convencional. Isso provoca mudanças nos processos de colheita e de pós-colheita, sobretudo para aqueles que visam ampliar o volume de cafés especiais. Alguns trabalhos publicados têm confirmado a superioridade sensorial dos cafés chamados de "Florada de Março" (BARBOSA; FIGUEIREDO, 2017; ROCHA; GALVÃO, 2017).

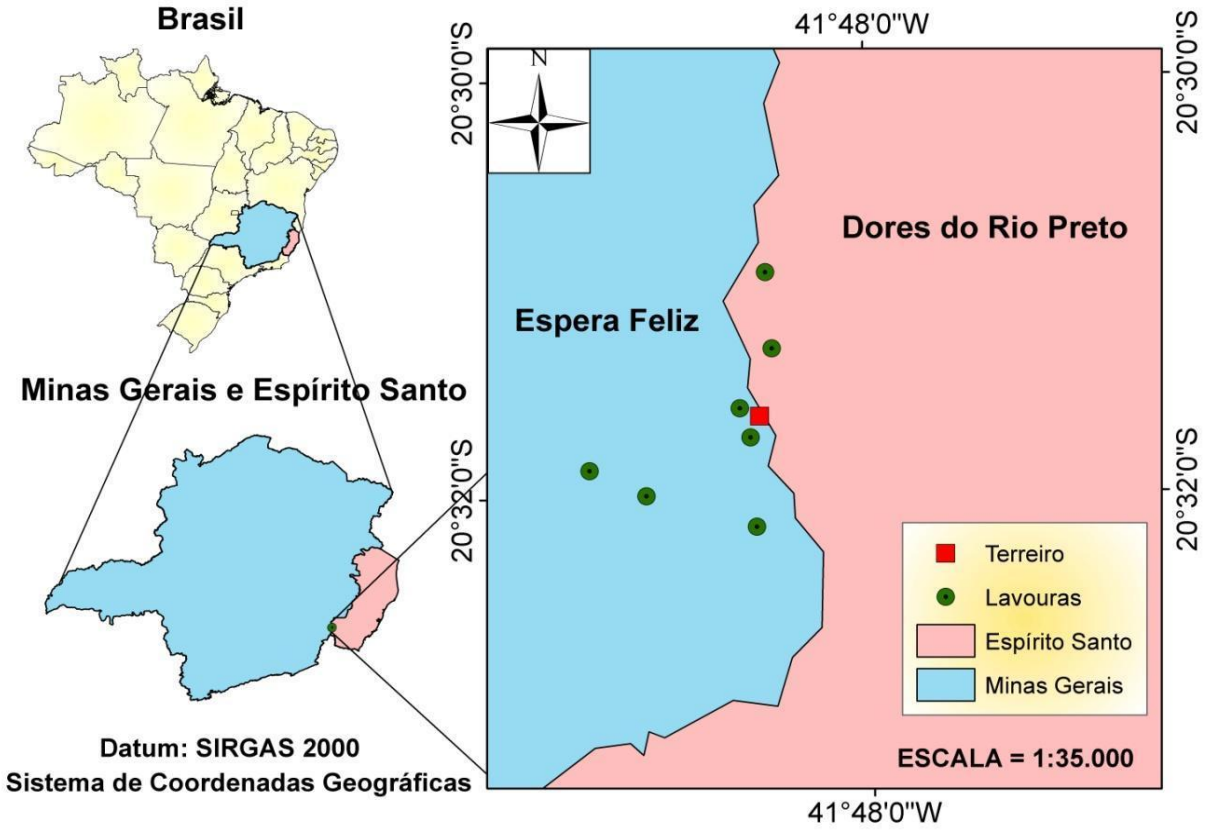
Tendo em vista a inexistência de resultados de pesquisa que correlacionem métodos de pós-colheita de cafés de colheita tardia com aspectos sensoriais, o presente trabalho teve por objetivo avaliar os aspectos sensoriais de cafés do Caparaó submetidos a cinco métodos de pós-colheita.

2 METODOLOGIA

O trabalho utilizou cafés provenientes de lavouras localizadas em Forquilha do Rio, distrito de Pedra Menina, município de Dores do Rio Preto, estado do Espírito Santo e em São Domingos, município de Espera Feliz, estado de Minas Gerais, colhidos em um mesmo dia pela manhã, em novembro de 2017.

Sete propriedades com lavouras localizadas nessa região (Figura 1), com altitude média de 1.230 m, forneceram amostras de *Coffea arabica* (L.), colhidas de forma seletiva, somente frutos maduros, nas primeiras horas da manhã, sendo descartados frutos boias, verdes e imaturos.

Figura 1. Mapa de localização das lavouras do estudo



Fonte: elaborada pelos Autores.

As variedades de café e as altitudes das lavouras em cada propriedade são apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1. Variedades de café e altitudes das lavouras por propriedade rural

Propriedade	Variedade do Café	Altitude (m)
1	Catuaí Amarelo IAC 62	1.200
2	Catucai 2 SL	1.360
3	Catuaí Vermelho IAC 44	1.190
4	Catuaí Amarelo IAC 62	1.260
5	Catuaí Vermelho IAC 44	1.160
6	Catuaí Vermelho IAC 44	1.200
7	Catuaí Vermelho IAC 44	1.230

Fonte: elaborado pelos Autores.

A colheita dos frutos se deu de forma seletiva pelos produtores, sendo colhidos somente frutos com grau de maturação cereja. Em seguida, todas as amostras foram transportadas a uma única unidade de pós-colheita (1.150 m de altitude), localizada na comunidade de Forquilha do Rio,

distrito de Pedra Menina, Dores do Rio Preto, Espírito Santo (Figura 5). Antes de serem submetidos aos tratamentos (Quadro 2), os lotes foram preparados com a retirada dos frutos "boia" por flutuação em água. Para essa prática, foram utilizadas caixas de polietileno com capacidade para 500 litros e uma tela sombrite, que serviu como peneira. Em seguida, os lotes de cada produtor foram divididos em 5 sublotes de 20 litros de café maduro, totalizando 35, conforme Quadro 2.

O descascamento foi realizado em descascador elétrico da marca Pinhalense, sem uso de água, com capacidade para processar 600 litros de café por hora.

O desmucilamento consistiu na retirada da mucilagem por lavagem sob agitação em duas caixas de polietileno, em série, com capacidade para 500 litros cada, sendo parcialmente retirada na primeira caixa e complementada na segunda, evitando-se contaminações de uma amostra para outra. Nesse procedimento, utilizou-se também um sombrite (50%) para retirada do café desmucilado.

Quadro 2. Descrição dos tratamentos

CÓDIGO	TRATAMENTOS	PROCEDIMENTOS
T1	Natural	Secagem natural de frutos maduros
T2	Fermentado 36 horas	Fermentação anaeróbia por 36 horas de frutos maduros com posterior descascamento e desmucilamento
T3	Fermentado 72 horas	Fermentação anaeróbia por 72 horas de frutos maduros com posterior descascamento e desmucilamento
T4	Descascado e Desmucilado	Descascamento e desmucilamento dos grãos
T5	Honey	Apenas descascado, sem desmucilar

Fonte: elaborado pelos Autores.

Os cafés dos tratamentos fermentados por 36 e 72 horas foram previamente lavados, retirando-se os grãos boias, verdes e imaturos e, em seguida, foram colocados em baldes de 20 litros com tampa, para evitar entrada de ar. Os baldes foram colocados na estrutura de terreiros suspensos com cobertura plástica sem incidência de raios solares diretos. Após o período de fermentação, os cafés foram descascados e desmucilados pelo mesmo procedimento descrito no tratamento

4, no Quadro 2.

A secagem foi realizada em terreiro suspenso coberto por filme plástico transparente de 150 micra, localizado a uma altitude de 1.150m (Figura 1). Foram realizados oito revolvimentos diários em cada parcela, com rodos de madeira para cada uma das amostras.

Durante a secagem, um termohigrógrafo digital foi posicionado no terreiro suspenso coberto, a 1 m do chão, registrando dados a cada 30 minutos. A seca foi dada por completa com os grãos apresentando valores dentro da faixa de 10,5 a 11,5% de umidade, determinada por meio de equipamento digital.

Em 16 de dezembro de 2017, todos os cafés foram retirados da unidade de secagem, embalados em sacos plásticos de 50 cm x 80 cm e direcionados ao Laboratório de Análise Física e Sensorial de Cafés do Instituto Federal do Espírito Santo – *Campus* de Alegre, onde foi iniciado o processo de beneficiamento, em equipamento para amostras. Os cafés beneficiados foram reembalados e redirecionados à Forquilha do Rio, mesma localização da estrutura de secagem, para serem armazenados em tulha de madeira para "descansarem" por 60 dias.

Após este período de "descanso" dos grãos do café, as amostras retornaram ao Ifes - *Campus* de Alegre para nova medição de umidade, cujos resultados são apresentados na Tabela 1.

Em 5 de fevereiro de 2018, os cafés foram torrados, seguindo as normas da *Specialty Coffee Association of America* (SCAA, 2008), que orienta curvas de torra com desidratação inicial e tempo final variando de 8 a 12 minutos. Para isso, foi utilizado um torrador de café de amostras, com tambor revestido por chapa sólida sem furos, com capacidade para 300g, com moinho acoplado. Todas as amostras foram torradas até atingirem padrão de torra média escura.

Após "descansarem" por 24 horas depois da torra, os cafés foram submetidos a análise sensorial com base no protocolo oficial da SCAA (2008). Nesse procedimento, participaram cinco degustadores *Q-graders*, com certificados emitidos pelo *Coffee Quality Institute* e um sexto provador, não portador deste certificado.

Tabela 1. Umidade (%) das amostras de cafés após o descanso

SUBLOTE	TRATAMENTO	UMIDADE (%)
1	Natural	12,0
2	Fermentado 36h	11,6
3	Fermentado 72h	11,3
4	Descascado e desmucilado	11,2
5	*Honey*	11,5
6	Natural	11,2
7	Fermentado 36h	11,4
8	Fermentado 72h	12,0
9	Descascado e desmucilado	11,5
10	*Honey*	11,3
11	Natural	11,5
12	Fermentado 36h	11,2
13	Fermentado 72h	11,5
14	Descascado e desmucilado	11,3
15	*Honey*	11,2
16	Natural	12,0
17	Fermentado 36h	11,9
18	Fermentado 72h	11,3
19	Descascado e desmucilado	11,1
20	*Honey*	11,6
21	Natural	11,9
22	Fermentado 36h	11,6
23	Fermentado 72h	12,0
24	Descascado e desmucilado	11,1
25	*Honey*	11,8
26	Natural	12,0
27	Fermentado 36h	11,3
28	Fermentado 72h	11,6
29	Descascado e desmucilado	11,6
30	*Honey*	12,0
31	Natural	11,9
32	Fermentado 36h	11,9
33	Fermentado 72h	11,2
34	Descascado e desmucilado	11,8
35	*Honey*	11,3

Fonte: elaborada pelos Autores.

Na análise sensorial, foram avaliados os seguintes atributos: fragrância/aroma, sabor, finalização, acidez, corpo, balanço, uniformidade, xícara limpa, doçura, geral e nota final. Para

cada atributo, a média aritmética foi calculada a partir dos dados gerados pelos seis degustadores.

Todos os dados obtidos foram digitados em planilha eletrônica e submetidos a análises estatísticas, que consistiram em análise de variância e teste de médias (teste de Scott-Knott, considerando 5% de nível de significância), em blocos casualizados com sete repetições (sete propriedades). Para tanto, utilizou-se o programa SAEG, desenvolvido pelo Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

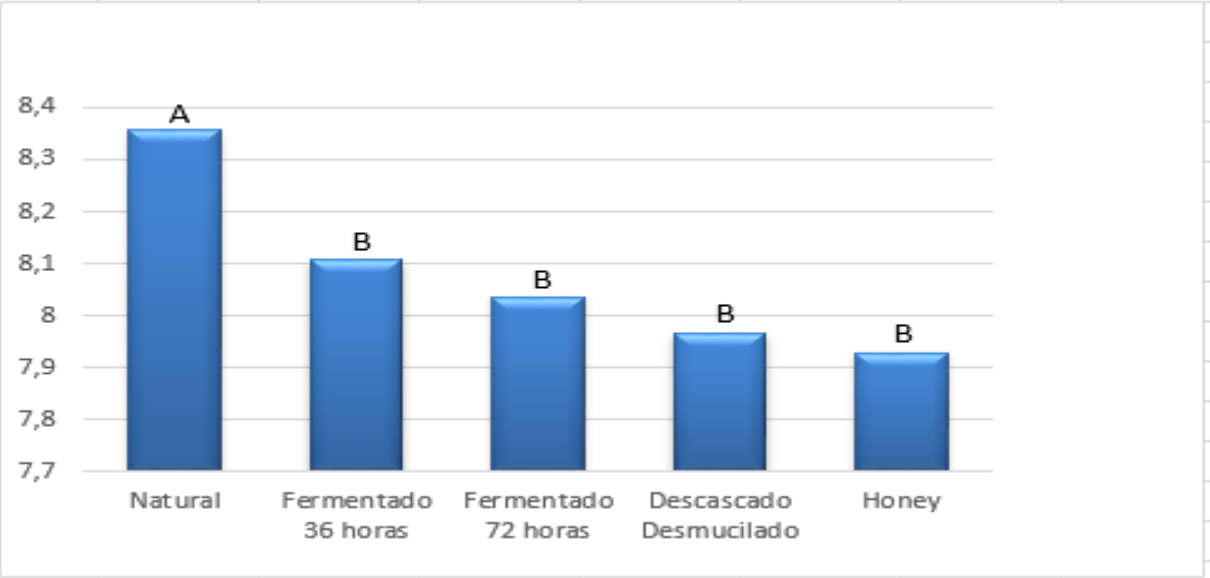
A partir dos resultados da mensuração prévia de umidade dos grãos crus utilizados para a torra, pode-se inferir que a umidade dos grãos atingiu valores adequados para os sucessivos procedimentos que se iniciaram com a torra, não sendo uma fonte de erro ou de depreciação dos atributos sensoriais das amostras. A umidade esteve compreendida entre 11,1 e 12% (Tabela 1). Amostras que são degustadas com umidade acima da faixa ideal podem apresentar aspectos sensoriais sem expressão, com nuances amendoadas e desvanecidos, deixando a doçura natural do café desfocada e a acidez sem o brilho característico.

De forma geral, os cafés sofreram alteração nos resultados de atributos analisados, em função dos diferentes processos de pós-colheita utilizados. O método natural foi o processo que se destacou dos demais nas médias dos atributos sensoriais fragrância/aroma, sabor, finalização, balanço e nota final, sendo que os demais não diferiram estatisticamente entre si. De qualquer modo, houve tendência a menor desempenho dos cafés descascados desmucilados em relação aos demais nos atributos sabor, finalização e balanço.

Em tratamentos nos quais houve fermentação, não se verificou influência do tempo nos resultados dos atributos, resultando em notas 2 pontos abaixo da média do processo de secagem natural.

No primeiro atributo avaliado (fragrância/ aroma), faz-se uma combinação dupla de avaliação olfativa, uma delas sendo o pó do café seco (*Dry*) que se caracteriza pela fragrância, e outro com as partículas do pó do café em suspensão ao adicionar água com temperatura próxima ao ponto de ebulição, sendo caracterizada pelo aroma. Estes dois atributos formam somente uma nota, dada por fragrância/aroma, onde teve, neste experimento, o café natural com o devido destaque, como mostrado na Figura 2.

Figura 2. Média das notas de fragrância/aroma por tratamento



Fonte: elaborada pelos Autores.

A fragrância/aroma, por ser o primeiro atributo a ser avaliado na degustação, na maioria das vezes, mostra a primeira impressão sobre o café. No caso do café natural na avaliação entre os seis provadores, tal fragrância se destacou dos demais tratamentos por apresentar maior complexidade de nuances, com notas mais adocicadas de frutas e chocolates. Os descritores de fragrância/aroma dos cafés encontram-se no Quadro 3.

Quadro 3. Descritores de fragrância/aroma dos cafés por processamento de pós-colheita

Processamento	Descritores
T1 – Natural	Frutado, floral, mel, caramelo, chocolate, frutas cítricas e melaço.
T2 – Fermentado 36h	Frutado, cítrico, chocolate, especiarias, amêndoas, caramelo, avelã, e baunilha.
T3 – Fermentado 72h	Leve frutado, caramelo, especiarias, avelã, mel, amêndoas, chocolate e baunilha.
T4 – Descascado e Desmucilado	Amêndoas, avelã, chocolate, cítrico, caramelo, mel, flat.
T5 - *Honey*	Frutado, mel, melaço, baunilha, caramelo, chocolate, amêndoas.

Fonte: elaborado pelos Autores.

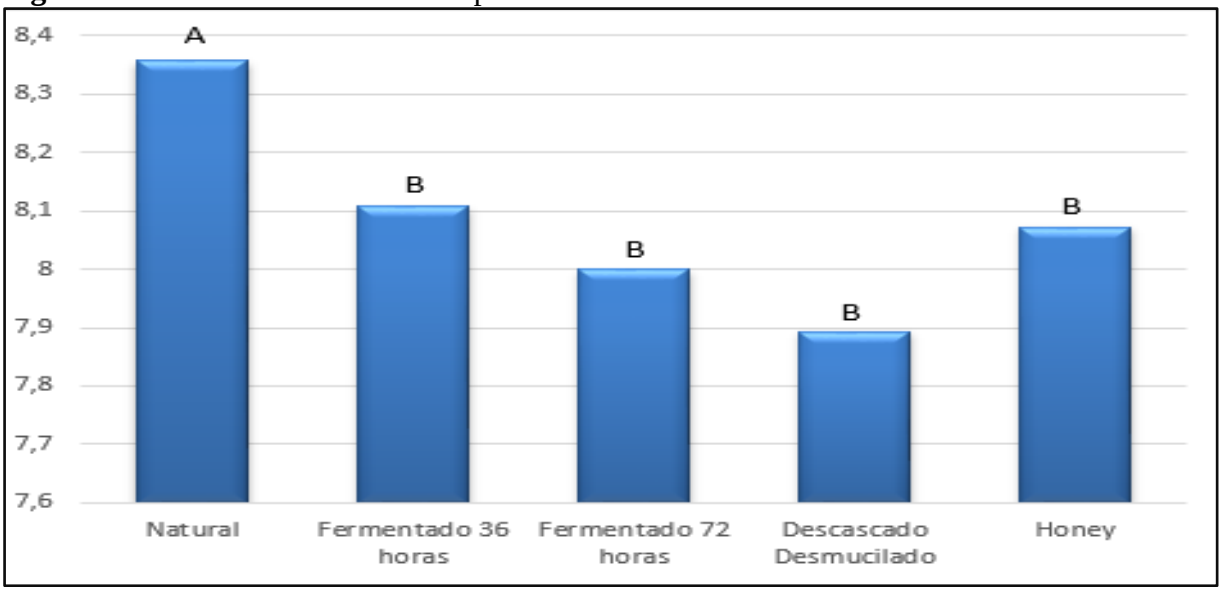
Esses descritores representam as percepções sensoriais olfativas em comum para os degustadores. Nota-se que, no tratamento 1, houve a obtenção das nuances mais complexas, apresentando o diferencial do floral, que se caracteriza pela suavidade, delicadeza e doçura na percepção olfativa. Os descritores dos tratamentos T2, T3, e T5 se assemelham bastante, e não

apresentam vantagens consideráveis uns dos outros. Porém, o tratamento T5 apresentou as intensidades destes descritores em níveis menores, o que resultou em menores notas. O tratamento T4 apresentou nuances mais padronizadas e básicas, sendo descrito muitas vezes como "*flat*", que significa cafés básicos sem muita expressão.

O sabor é avaliado logo após ser quebrada a crosta, com a bebida ainda quente, sendo o segundo atributo a ser avaliado na degustação. Os provadores buscam as percepções que foram detectadas na fragrância/aroma. Para fazer esta avaliação, faz-se necessário a utilização de uma colher específica para degustação, podendo variar de formato conforme o gosto do provador, sendo este instrumento o responsável por conduzir o café até o palato do degustador e, juntamente com a sucção feita por ele, promove a pulverização do café em inúmeras gotículas, o que faz a superfície de contato do café aumentar, juntamente com o nível de percepção do degustador. Desta forma, é possível atribuir uma nota sobre as percepções. Para este experimento, as médias das notas de sabor nos cinco processamentos estão expostas na Figura 3.

No experimento, os cafés naturais foram os mais bem pontuados, alcançando a maior média entre os seis provadores, obtendo destaque sobre os demais tratamentos por apresentar maior complexidade de nuances.

Figura 3. Média das notas de sabor por tratamento

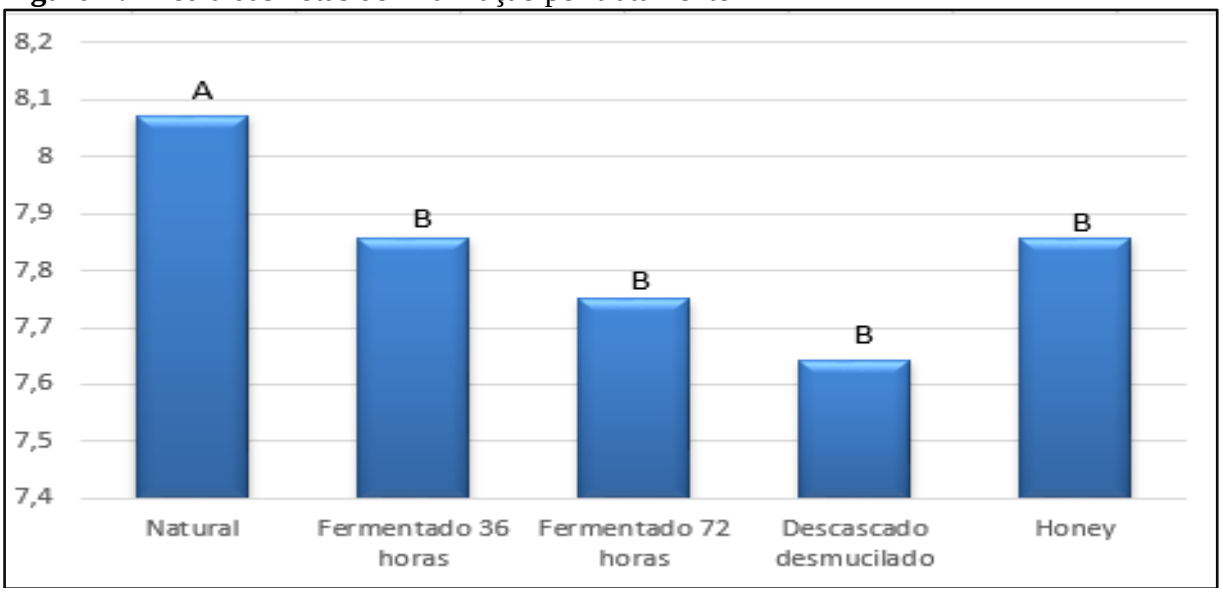


Fonte: elaborada pelos Autores.

Quando o café deixa de estar presente no palato do degustador, avalia-se a finalização, também chamada de retrogosto. Neste atributo, uma nota é dada em função da percepção deixada pelo

café na boca, podendo ser negativa ou positiva, com ou sem expressão ou intensidade, também descrita pelo prolongamento dos sabores do café. Mais uma vez foi observada melhor nota para o processo natural. Desse modo, as médias das notas de finalização nos cinco processamentos estão expostas na Figura 4.

Figura 4. Média das notas de finalização por tratamento



Fonte: elaborada pelos Autores.

Para esse atributo, foi observado pelos provadores que o café natural deixava a finalização mais prolongada e expressiva, mantendo por mais tempo os sabores da bebida no palato. Aí, os cafés descascados e desmucilados obtiveram as menores notas, pelo fato de a finalização não apresentar muita expressão e devido ao menor tempo de permanência dos sabores na boca.

As notas de sabor e finalização são avaliadas em uma mesma sucção do líquido durante a degustação. Sendo assim, são atributos muito interligados. Os aromas e sabores do café, diferentemente do gosto (que apenas se caracteriza pela percepção nas papilas da língua, como amargo, doce, salgado, ácido e a interação de todos esses que é o umami), significa as notas sensoriais encontradas durante os momentos iniciais da degustação, sendo descritos na fragrância/aroma e no sabor e finalização, dispostos no Quadro 4 e identificados como descritores sensoriais.

Quadro 4. Descritores sensoriais dos cafés por tipo de processamento de pós-colheita

Processamento	Descritores
T1 – Natural	Frutado, floral, mel, caramelo, chocolate, frutas cítricas, melaço com finalização prolongada/marcante.
T2 – Fermentado 36h	Frutado, cítrico, chocolate, especiarias, amêndoas, caramelo, avelã, baunilha, com finalização média.
T3 – Fermentado 72h	Leve frutado, caramelo, especiarias, avelã, mel, amêndoas, chocolate, baunilha com finalização média curta, ora leve amarga.
T4 – Descascado e Desmucilado	Amêndoas, avelã, chocolate, cítrico, caramelo, mel, flat, com finalização curta, e sem expressividade.
T5 – *Honey*	Frutado, mel, melaço, baunilha, caramelo, chocolate, amêndoas, com finalização média.

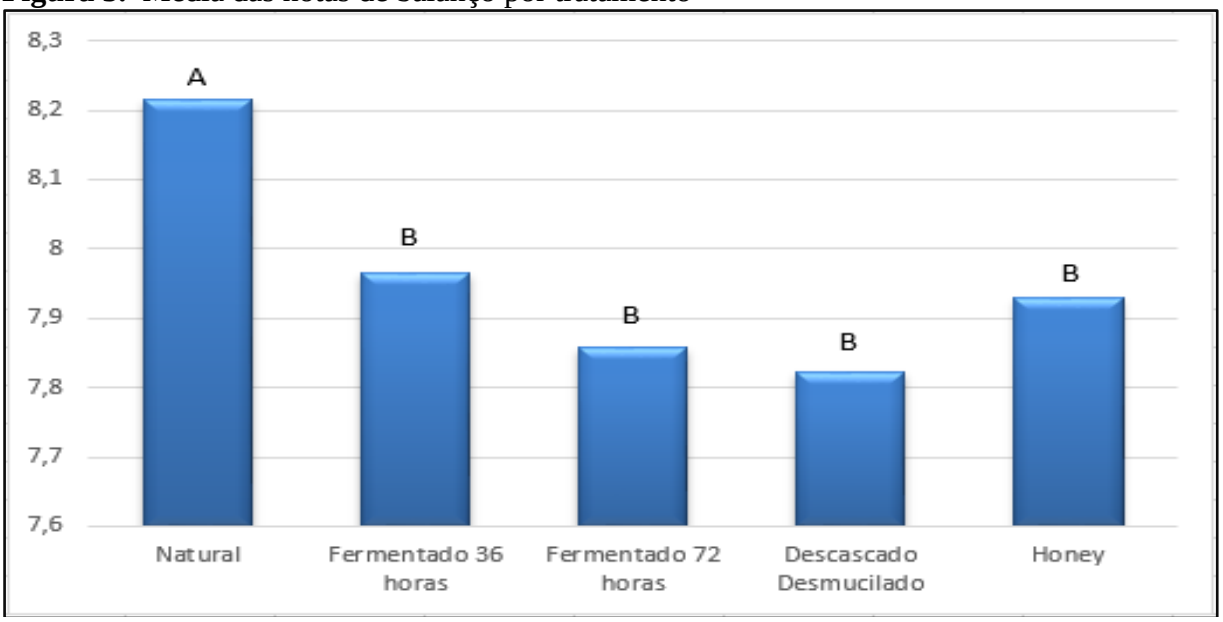
Fonte: elaborado pelos Autores.

De acordo com essa análise descritiva, pode-se perceber o destaque que os cafés naturais obtiveram após serem computados novamente os mesmos descritores encontrados na fragrância/aroma, que se repetem no sabor e se prolongam pelo retrogosto ou finalização. Vale ressaltar que, no café com fermentação por 72 horas, houve algumas amostras apresentaram finalização com leve amargor, podendo ser detalhada como um retrogosto que destoa do sabor, assemelhando-se àquele encontrado em frutas acima do ponto de maturação (frutas passadas), onde o sabor ainda é doce e complexo. Para os cafés do tratamento 4, o sabor também trouxe as nuances da fragrância/aroma, porém, desta vez, com finalização curta onde os sabores rapidamente deixavam de se apresentar intensos e prolongados, e sumiam com facilidade.

Os atributos acidez e corpo não tiveram resultados estatisticamente significativos para os diferentes processos de pós-colheita. Todavia, algumas mínimas diferenças sensoriais foram encontradas pelos degustadores e descritas por extenso, como: acidez variando entre características cítricas, málicas e fosfóricas, com intensidades sutis, porém diferentes, e cafés com corpo ora mais denso, ora mais diluído.

O balanço representa o equilíbrio do café, dado a partir dos atributos anteriormente avaliados no protocolo, sendo o sexto atributo avaliado na degustação. Como o processamento natural foi o mais destacado na união dos quesitos avaliados até aqui, novamente se sobressaiu, caracterizando-se como um café mais consistente e mais equilibrado, conforme demonstrado na Figura 5.

Figura 5. Média das notas de balanço por tratamento



Fonte: elaborada pelos Autores.

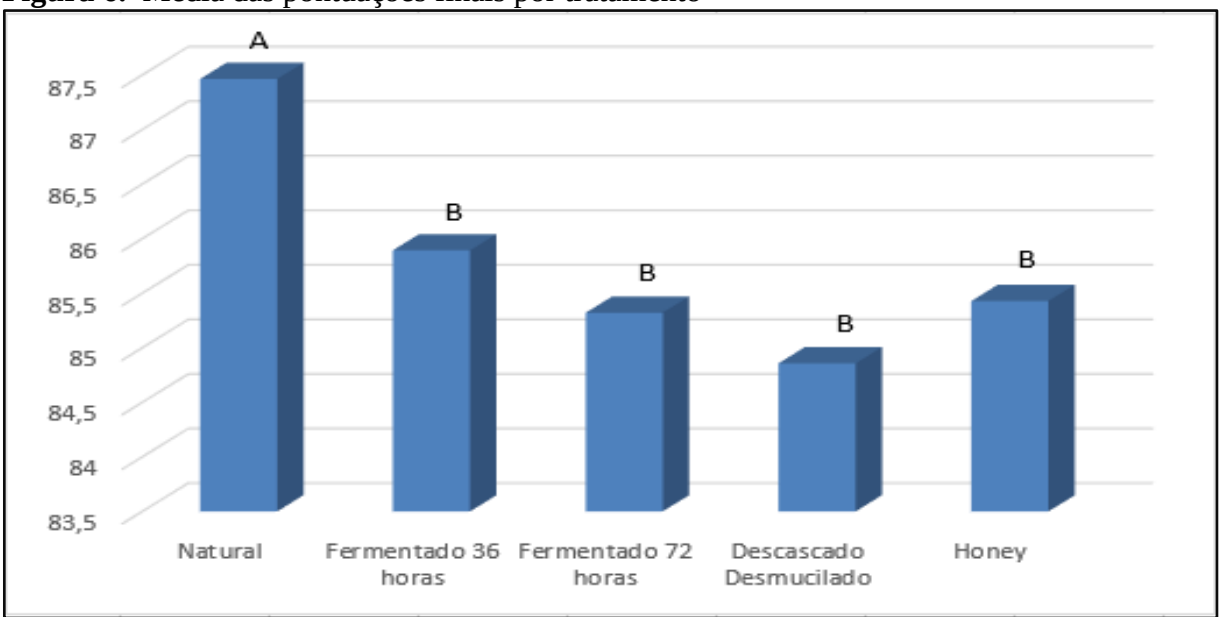
Vale ressaltar que na formulação da nota de balanço o provador analisa o comportamento das notas anteriores, atribuindo um valor condizente, que acompanha o desempenho do café.

O total final é a pontuação final do café, sendo o somatório de todos os 10 atributos avaliados anteriormente. Para ser considerado um café especial, e assim ser comercializado, essa nota deve estar com valores iguais ou superiores a 80, podendo atingir o limite máximo estabelecido de 100 pontos. Na Figura 6, observa-se que os cafés submetidos ao processamento via seca (natural) obtiveram os maiores somatórios e os mais complexos perfis sensoriais, destacando-se isoladamente dos demais processamentos.

Os cafés do tratamento fermentado por 36h e o *Honey*, mesmo não diferindo estatisticamente, se assemelharam na nota final e quanto aos perfis sensoriais. Considerando as despesas com mão de obra e o tempo para seu processamento, o *Honey* leva vantagem, podendo ser indicado para os cafés tardios, logo após o processamento natural.

Os tratamentos fermentados não diferiram estatisticamente entre si, tendo em vista que este tipo de processamento pós-colheita é majoritariamente acolhido por produtores de café especial com a finalidade de aumentar as pontuações dos seus produtos devido a resultados de concursos.

Figura 6. Média das pontuações finais por tratamento



Fonte: elaborada pelos Autores.

Segundo Chalfoun e Fernandes (2013), a fermentação traz resultados benéficos à qualidade final da bebida. Entretanto, a partir dos resultados de pesquisas, tem-se verificado que cafés não fermentados também apresentam bons resultados em análises sensoriais, sobretudo em localidades em que a altitude é mais elevada. Os grandes responsáveis pela acidez percebida no café arábica são os ácidos cítrico, málico, acético, químico e os clorogênicos (BALZER, 2001).

Em uma classificação de café, apesar do peso da classificação física em relação a defeitos visíveis, é o sensorial que determina o resultado considerado para o quesito qualidade (PIMENTA, 2003). Por isso, os resultados desta pesquisa mostram que optar por uma pós-colheita decisiva é um passo de muita importância para tal qualidade, e deve ser muito bem planejada e manejada para garantir o sucesso na xícara.

4 CONCLUSÕES

O tipo de processamento na pós-colheita interfere na qualidade sensorial do café arábica de colheita tardia na região do Caparaó.

De modo geral, o processamento por via seca, ou natural, foi o que obteve maiores notas nos atributos analisados.

Apesar de não haver diferença estatística entre os atributos analisados em relação aos demais processos de pós-colheita, o café descascado e desmucilado foi o que obteve as menores notas

em diversos atributos, incluindo a nota final.

Comparando-se os tempos de fermentação (36 horas e 72 horas), não houve diferenças significativas nas notas dos cafés, apesar de alguns descritores terem sido diferentes entre esses dois tratamentos.

5 REFERÊNCIAS

AVALLONE, S. *et al.* Cell wall polysaccharides of coffee bean mucilage. Histological characterization during fermentation. **Anais...** 18º Colóquio Científico Internacional de Café-Tratamento Pós-colheita. Helsinki, Finland: Association Scentifique Internationale pour le Café p. 463–470.1999.

BALZER, H. H. Acids in coffee. *In*: CLARKE, R. J.; VITZTHUM, O. G. (ed.). **Coffee**: recent developments. London: Blackwell Science, p. 18-32. 2001.

BARBOSA, C. D; FIGUEIREDO, C.M. **Caracterização Física e Sensorial de café Arábica com foco na Florada de Março**. 2016. 44 p. TCC (Graduação em Tecnologia em Cafeicultura) - Instituto Federal do Espírito Santo, Alegre, 2016. Disponível em: <https://biblioteca2.ifes.edu.br/vinculos/000010/00001025.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2018.

BATISTA, L. R.; CHALFOUN, S. M. Incidência de Ocratoxina em diferentes frações do café (*Coffea arábica* L.): bóia, mistura e varrição após secagem em terreiros de terra, asfalto e cimento. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 3, p.804-813. 2007.

BORÉM, F. M. **Pós-Colheita do café**. Lavras: Ed. UFLA, 2008.

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. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/normativos-cgqv/pocs/instrucao-normativa-no-8-de-11-de-junho-de-2003-cafe-grao-cru/view>. Acesso em: 03 mar. 2018.

CAMARGO, A. P.; CAMARGO, M. B. P. Definição e esquematização das fases fenológicas do cafeeiro arábica nas condições tropicais do Brasil. **Bragantina**, v. 60, n. 1, p. 65 – 68, 2001.

CHALFOUN, S. M.; FERNANDES, A. P. **Efeitos da fermentação na qualidade da bebida do café**. Epamig, Minas Gerais, p.105-108. 2013.

GOUVEA, N. M. **Estudo da diferenciação e crescimento das gemas florais de Coffea arábica L.: observações sobre antese e maturação dos frutos.** 1984. 237 f. Dissertação (Mestrado em Biologia) – Instituto de Biologia, UNICAMP, Campinas.

LACERDA, J. M. B. *et al*. Efeito da fermentação natural em café arábica. **Ifes Ciência**, v. 6, n. 3, p 99-11. 2020. DOI: 10.36524/ric.v6i3.8

LEE, L. W. *et al.* Coffee fermentation and flavor–An intricate and delicate relationship. **Food**

chemistry, v.185, p.182-191. 2015.

PIMENTA, C. J. **Qualidade de café**. Lavras, MG: UFLA, 2003.

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

ROCHA, R. S.; GALVÃO, I. T. N. Adubação adicional e diferentes períodos da florada em lavouras cafeeiras do Caparaó interferem em aspectos físicos e sensoriais dos grãos. 2017. 39 f. TCC (Graduação em Tecnologia em Cafeicultura) - Instituto Federal do Espírito Santo, Alegre, 2017. Disponível em: <https://biblioteca2.ifes.edu.br/vinculos/000012/00001295.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2018.

SCAA. **Protocolo para análise sensorial de café. Metodologia SCAA**. 2008. Disponível em: < http://www.scaa.org/PDF/resources/cupping-protocols.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2020.

SCHOLZ, M. B. S. et al. Ocorrência de fermentação durante a secagem do café (*Coffea arábica* L.) em terreiro convencional. **Anais...**Simpósio de pesquisa dos cafés do Brasil, Poços de Caldas, MG, 2000.

SCHWAN, R. F.; WHEALS, A. E. Mixed microbial fermentations of chocolate and coffee. *In*: BOEKHOUT, T.; ROBERT, V. (ed.). **Yeasts in food**. Hamburg: Behr's Verlag, p. 426-459. 2003.

SILVA, C. F. *et al*. M. Microbiota de frutos maduros de café (Coffea Arabica L..) na fase inicial de secagem. **Anais...** Simpósio de pesquisa dos cafés do Brasil. 2000.

ZAMBOLIM, L. **Café: produtividade, qualidade e sustentabilidade.** Viçosa: UFV. 2000.

ZAMBOLIM, L. **Tecnologias de produção de café com qualidade**. Viçosa: UFV. 2001.

ZAMBOLIM, L. **Efeitos da irrigação sobre a qualidade e produtividade do café**. Viçosa: UFV 2004.

Capítulo 5

ENVELHECIMENTO DE CAFÉ CRU EM FUNÇÃO DO SISTEMA DE PÓS-COLHEITA

Gustavo Lopes da Silva

Rerisson Ferreira da Silva

Jéferson Luís Ferrari

João Batista Esteves Peluzio

João Batista Pavesi Simão

1 INTRODUÇÃO

O armazenamento do café tem como finalidade básica manter a qualidade do produto no período entre a colheita e seu consumo (BORÉM *et al*., 2008). As condições de armazenamento recomendadas para grãos são aquelas que preservam a composição quantitativa e qualitativa dos compostos químicos, reduzem a taxa respiratória dos grãos, mantendo o material o máximo possível similar à sua condição inicial no armazenamento (ABREU *et al*., 2015; ABREU, 2018).

Durante o armazenamento, fatores como qualidade, teor de água inicial do café, tipo de embalagem, condições ambientais (umidade relativa do ar, temperatura média, quantidade de luz) e tempo podem promover a degradação de compostos químicos e gerar substâncias que proporcionam características indesejáveis à bebida. A preservação dos atributos sensoriais desejáveis depende, essencialmente, das condições de armazenamento. Condições inadequadas promovem aumento na taxa respiratória dos grãos, favorecendo a produção de compostos químicos precursores de sabores e aromas de madeira, ranço, papelão e juta, além de formar outras substâncias que afetam negativamente a qualidade sensorial do café (ABREU, 2018).

Para a preservação da qualidade do café e para que não ocorra o processo de branqueamento do grão, o armazenamento deve ser monitorado e realizado em condições adequadas: temperatura próxima de 20°C, umidade relativa do ar até 65%, umidade dos grãos de 11 a 12% e baixa luminosidade no local de armazenamento. Além disso, é

necessário acondicionamento em embalagens adequadas, de polipropileno, que impedem trocas gasosas ou reumedecimento eventual (BORÉM, 2008). A redução na qualidade dos grãos de café é detectada, principalmente, pela análise sensorial e visualmente pela coloração dos grãos.

A análise sensorial analisa a qualidade final do café e sua complexidade e é realizada por meio de um protocolo desenvolvido pela *Specialty Coffee Association of America* (SCA, 2018). Entretanto, ela não só detecta problemas com armazenamento como também pode inferir sobre aspectos relacionados à condução e o manejo da lavoura, colheita, processamento de pós-colheita e torra do café (BORÉM *et al*., 2006; SUNARHARUM *et al.*, 2014).

Para a degustação, é utilizado um formulário que possibilita a avaliação de atributos importantes da amostra, como: fragrância/aroma, sabor, finalização, acidez, corpo, balanço, uniformidade, ausência de defeitos (xícara limpa), doçura, e avaliação global ou geral. Para que o café arábica se apresente com boa qualidade, seus grãos devem possuir poucos defeitos e sua bebida deve conter atributos mensuráveis em notas altas, com complexidade e intensidade. Altas pontuações nos atributos fragrância/aroma, sabor, corpo e acidez são exemplos de qualificações da bebida que lhe imprimem elevado valor comercial.

Os atributos analisados em uma prova de xícara são:

- Fragrância/Aroma: os aspectos aromáticos incluem fragrância (definida como o cheiro do café moído quando ainda seco) e aroma (cheiro do café quando em infusão com água quente). Pode-se avaliar isso em três etapas distintas no processo de degustação: (1) cheirar o pó moído colocado na xícara antes de derramar água no café, (2) cheirar os aromas liberados quando o café sofre a infusão com água, onde é gerado a crosta e (3) cheirar os aromas liberados na quebra da crosta;

- Sabor: representa a característica principal do café. É uma impressão combinada de todas as sensações gustativas (paladar) e aromas que vão da boca ao nariz. A pontuação atribuída ao sabor deve ser responsável pela intensidade, qualidade e complexidade de seu sabor e aroma combinados;

- Finalização: também chamado de retrogosto, é o sabor permanecente na boca depois que o café não está presente. Se o sabor residual for curto ou desagradável, será atribuída uma pontuação mais baixa, e se for longo e prazeroso, é atribuído uma

pontuação mais alta;

- Acidez: é frequentemente descrita como "brilho", quando favorável ou "azedo", quando desfavorável. Contribui para a vivacidade e doçura, dentre outras coisas. O café pode variar em ordem crescente de pouco ácido a acidez intensa. Ácidos comuns encontrados são os ácidos cítrico, málico, fosfórico, lático, tartárico etc. Os indesejados são o acético, propiônico, butírico e os fenólicos;

- Corpo: é a percepção táctil de oleosidade, doçura, viscosidade e volume na boca, a sensação de persistência no paladar após a bebida do café. Sendo agradável, terá uma nota alta na avaliação. Comumente relatado como fraco, sedoso, cremoso, aveludado, dentre outros;

- Balanço: é o equilíbrio entre sabor, finalização, acidez e corpo. Se existir sinergia entre esses atributos, a nota será alta. As notas dos cafés podem ser reduzidas se algum atributo for muito superior aos demais;

- Uniformidade: refere-se à consistência do sabor das diferentes xícaras da amostra provada. São atribuídos 2 pontos para cada xícara, com um máximo de 10 pontos se todas as 5 xícaras forem iguais. Se as xícaras tiverem um sabor diferente entre si, na classificação desse aspecto, não atingirá a nota máxima;

- Ausência de Defeitos (Xícara Limpa): refere-se à falta de impressões negativas referentes à amostra de café. Quaisquer gostos ou aromas que não sejam café, ocasionará a desqualificação da xícara individual. Na pontuação, cada xícara equivale a 2 pontos e se todas não apresentarem defeitos, será atribuída nota máxima ao quesito, 10 pontos;

- Geral: é a percepção conjunta dos aromas da bebida e de seu grau de intensidade, dos sabores característicos do café. Este é o passo onde os provadores podem fazer sua avaliação pessoal da amostra.

A pontuação total é gerada pela soma das pontuações individuais dos atributos. Por outro lado, se houver xícara(s) com defeito, tais quesitos são subtraídos da pontuação total para chegar a uma pontuação final. Esta última permite ser classificada como se encontra no Quadro 1 (SCA, 2018).

Quadro 1. Classificação da qualidade em função da faixa de pontuação final

Faixa de Pontuação	Classificação
90 - 100	Excepcional
85 - 89,99	Excelente
80 - 84,99	Muito Bom
< 80	Qualidade abaixo de especial

Fonte: SCA (2018) – adaptado pelos Autores.

Em função da carência de conhecimento sobre os impactos dos processamentos de pós-colheita na manutenção da qualidade dos grãos de café cru ao longo do tempo de armazenamento, este trabalho teve por objetivo avaliar os aspectos sensoriais de cafés submetidos a cinco métodos de pós-colheita e avaliados em intervalos de 60 dias ao longo de 300 dias de armazenamento.

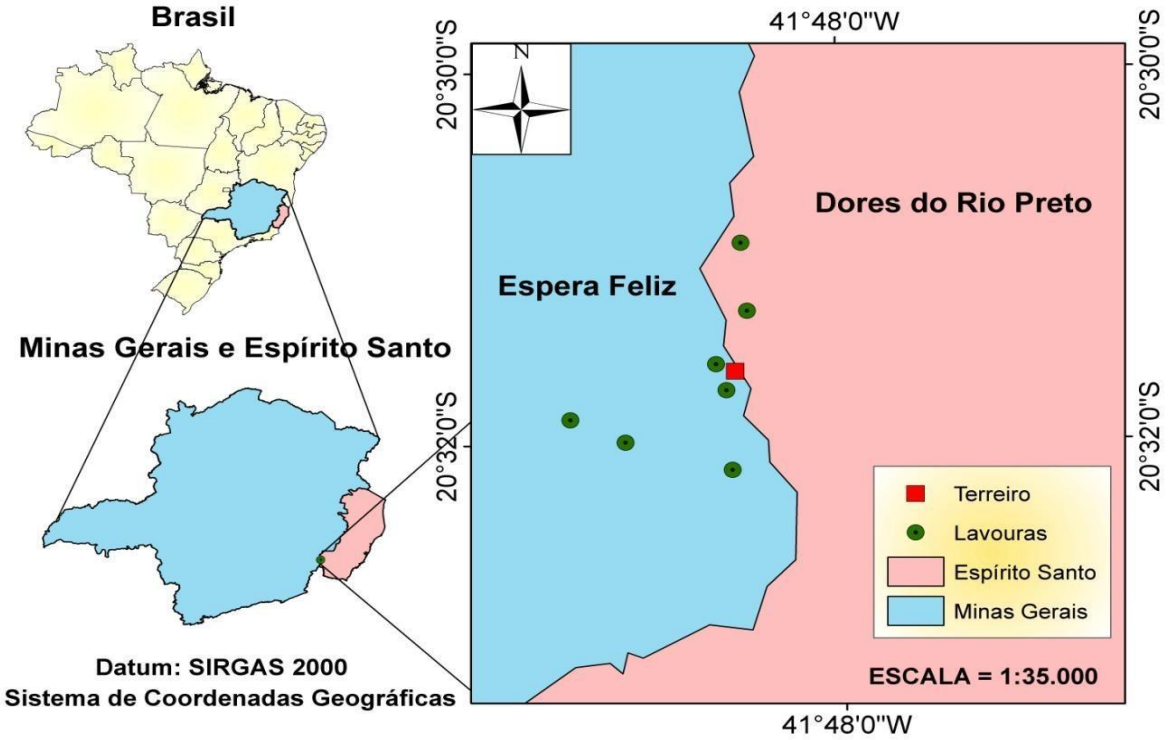
2 METODOLOGIA

2.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DOS ESTUDOS

Os grãos de cafés utilizados neste trabalho são provenientes de glebas e propriedades descritas por Adão e Ferreira (2019), que avaliaram a diferença sensorial de cafés processados por cinco diferentes técnicas de pós-colheita de cafés de colheita tardia na região do Caparaó, no ano 2017. O trabalho daqueles autores avaliou os aspectos sensoriais a partir de amostras que tinham sido colhidas há 90 dias (secadas por 30 dias e armazenadas por 60 dias após a secagem). A estrutura de secagem consistiu em terreiro suspenso coberto, localizado na comunidade de Forquilha do Rio, município de Espera Feliz, Minas Gerais (Figura 1).

Sete propriedades com lavouras localizadas nessa região, com altitude média de 1.230 m, forneceram amostras de *Coffea arabica* (L.), colhidas de forma seletiva. Foram descartados frutos boia, verdes e imaturos. As variedades de café e as altitudes das lavouras em cada propriedade estão apresentadas no Quadro 2.

Figura 1. Mapa de localização das lavouras do estudo



Fonte: Adão e Ferreira (2019).

Quadro 2. Variedades de café e altitudes das lavouras por propriedade rural

Propriedade	Variedade do Café	Altitude (m)
1	Catuaí Amarelo IAC 62	1.200
2	Catucaí 2 SL	1.360
3	Catuaí Vermelho IAC 44	1.190
4	Catuaí Amarelo IAC 62	1.260
5	Catuaí Vermelho IAC 44	1.160
6	Catuaí Vermelho IAC 44	1.200
7	Catuaí Vermelho IAC 44	1.230

Fonte: Adão e Ferreira (2019).

2.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O experimento foi desenhado no delineamento em blocos casualizados com 7 blocos, no arranjo fatorial com 2 fatores (tipos de processamento e tempo de armazenamento), cada qual com cinco níveis. Os tratamentos de pós-colheita estão descritos no Quadro 3.

Quadro 3. Descrição dos tratamentos de pós-colheita dos cafés estudados

Código	Tratamentos	Procedimentos
Trat 1	Natural	Secagem natural de frutos maduros
Trat 2	Fermentado 36 horas	Fermentação anaeróbia por 36 horas de frutos maduros com posterior descascamento e desmucilamento
Trat 3	Fermentado 72 horas	Fermentação anaeróbia por 72 horas de frutos maduros com posterior descascamento e desmucilamento
Trat 4	Descascado e Desmucilado	Descascamento e desmucilamento dos grãos
Trat 5	*Honey*	Apenas descascado

Fonte: adaptado de Adão e Ferreira (2019).

O descascamento foi realizado em descascador elétrico, sem uso de água, com capacidade para processar 600 litros de café por hora.

O desmucilamento consistiu na retirada da mucilagem por lavagem sob agitação em duas caixas de polietileno em série, com capacidade para 250 litros cada uma, sendo retirada parcialmente a mucilagem na primeira caixa e a complementação do procedimento na segunda, prevenindo-se contaminações de uma amostra para outra. Nesse procedimento, utilizou-se um sombrite para retirada do café desmucilado de dentro das caixas.

Os cafés dos tratamentos fermentados por 36 e 72 horas foram previamente lavados, retirando-se os grãos boias, verdes e imaturos e, em seguida, foram colocados em reatores de polietileno com capacidade para 20 litros tampados, para evitar entrada de ar. Os reatores foram dispostos em ambiente coberto, sem incidência de raios solares diretos. Após o período de fermentação, os cafés foram descascados e desmucilados pelo mesmo procedimento descrito no Tratamento 4, apresentado no Quadro 3.

A secagem foi realizada em terreiro suspenso coberto por filme plástico transparente de 150 micrômetros, localizado a uma altitude de 1.150m (Figura 1). Foram realizados 8 revolvimentos diários em cada parcela, com rodos de madeira para cada uma das amostras.

Durante a secagem, um termohigrógrafo digital com *datalogger* foi posicionado no terreiro suspenso coberto, a uma altura de 1 metro do chão, para a coleta de temperatura (°C) e umidade relativa do ar (%). As coletas de informação se deram de 30 em 30 minutos

até que a umidade dos grãos, medida em um determinador de umidade, atingisse a faixa estabelecida entre 10,5 a 11,5% para serem armazenados.

Em 16 de dezembro de 2017, todos os cafés foram retirados da unidade de secagem, com umidade entre 10,5 e 11,0%, embalados em sacos plásticos e direcionados ao Laboratório de Análise Física e Sensorial de Cafés, do Instituto Federal do Espírito Santo – *Campus* de Alegre, onde foi realizado o beneficiamento e armazenamento das amostras em caixa de madeira ao longo do tempo de experimentação. A abertura das embalagens plásticas só ocorreu por ocasião das análises sensoriais, nos tempos pré-estabelecidos. Um dia antes das provas de xícara, as amostras foram catadas de modo a manter somente grãos perfeitos do formato chato, peneira 16 e acima, e torradas em equipamento Probat, modelo TP-2, de acordo com protocolo internacionalmente utilizado (SCA, 2018).

As degustações foram realizadas no Laboratório de Análise Física e Sensorial de Café, do Ifes - *Campus* de Alegre, por cinco provadores com certificado *Q-Grader*, sendo que as notas de cada atributo consistiram na média aritmética obtida das notas individuais dos provadores. A identificação dos tempos em que foram realizadas as análises sensoriais está descrita no Quadro 4.

Quadro 4. Identificação dos tempos de análise sensorial

Tratamento,	**Dias de armazenamento**	**Mês**
T1	60	Fevereiro
T2	120	Abril
T3	180	Junho
T4	240	Agosto
T5	300	Outubro

Fonte: os Autores.

Todos os dados médios quantitativos foram digitados em planilha eletrônica e submetidos a análises estatísticas, utilizando-se o teste F e o teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade. Essas informações foram tabeladas e apresentadas em gráficos, relacionando-se pontuações de cada atributo por processo de pós-colheita, em função do tempo.

Os dados obtidos na última avaliação, tempo T5 (aos 300 dias), foram tabelados, comparando-se àqueles obtidos por Adão e Ferreira (2019) no tempo T1 (aos 60 dias).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os tratamentos de pós-colheita estudados apresentaram, de modo geral, redução nas notas dos atributos dos cafés ao longo do período de avaliação, sendo que houve interação significativa processo x tempo para todos os atributos estudados.

Dentre os processamentos de pós-colheita, o método natural foi o que se destacou negativamente, sobretudo a partir do tempo T3 (180 dias) (Tabelas 1 a 8 e Figuras 2 a 9). Esses resultados corroboram resultados de pesquisas realizadas por diversos Autores, que compararam sensorialmente cafés naturais e descascados durante o armazenamento (ABREU, 2018; CORADI *et al*., 2007).

Tabela 1. Médias das notas de fragrância/aroma dos cafés produzidos em sete propriedades, processados em cinco métodos de pós-colheita e provados em cinco tempos

Tempos	TRAT 1	TRAT 2	TRAT 3	TRAT 4	TRAT 5
T1	8,23 ^{Aa}	8,03 ^{Aa}	7,99 ^{Aab}	7,94 ^{Aabc}	8,04 ^{Aab}
T2	7,89 ^{Ab}	7,98 ^{Aa}	7,88 ^{Aabc}	8,01 ^{Aabc}	7,89 ^{Aabc}
T3	7,44 ^{Bc}	7,79 ^{ABb}	7,63 ^{ABbc}	7,84 ^{ABabc}	7,70 ^{ABbc}
T4	7,30 ^{Bc}	7,59 ^{Ab}	7,37 ^{Ac}	7,58 ^{Ac}	7,56 ^{Ac}
T5	7,30 ^{Bc}	7,46 ^{Abb}	7,41 ^{Abc}	7,64 ^{Abc}	7,44 ^{Ac}

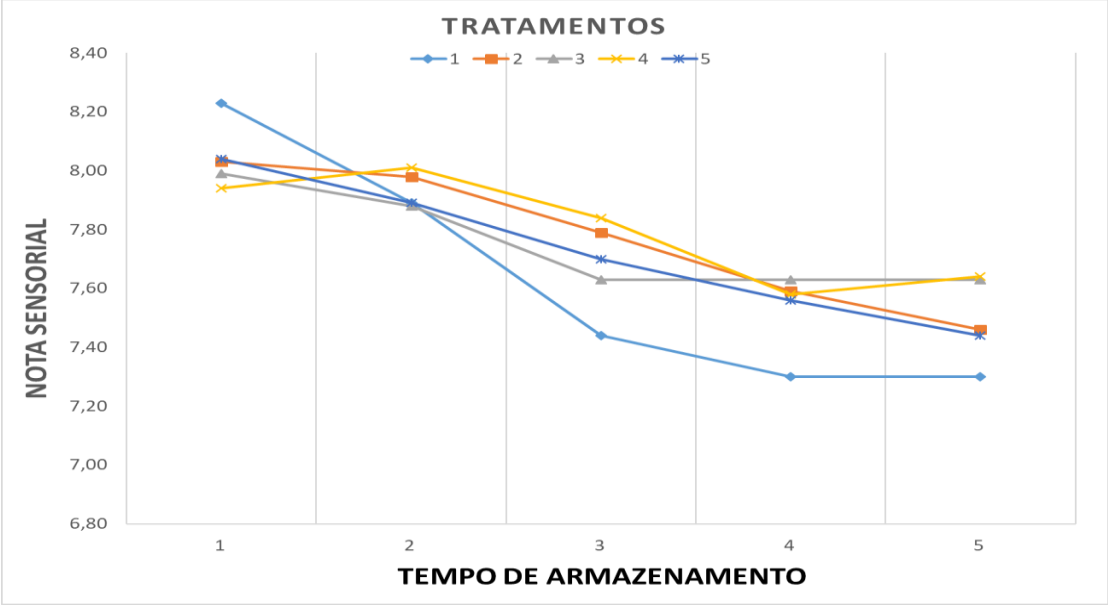
Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). TRAT 1 = Natural; TRAT 2 = Fermentado por 36 horas, descascado e desmucilado; TRAT 3 = Fermentado por 72 horas, descascado e desmucilado; TRAT 4 = Descascado/desmucilado; TRAT 5 = *Honey* (apenas descascado). Tempos: 1 = 60 dias; T2 = 120 dias; T3 = 180 dias; T4 = 240 dias; T5 = 300 dias.

Fonte: os Autores.

Na Tabela 1, demonstra-se que o café natural foi o que mais perdeu pontos em fragrância e aroma ao longo do tempo, enquanto para os demais métodos de pós-colheita houve diferença significativa ao longo do tempo.

A Figura 2 apresenta o comportamento do atributo fragrância/aroma dos cafés estudados ao longo do tempo. Nela, percebe-se o quanto caiu a nota do café natural e que os valores absolutos, independentemente da base estatística, demonstram que esse processo de pós-colheita ultrapassa os demais a partir do tempo T2 para esse atributo.

Figura 2. Médias das notas de fragrância/aroma do café arábica submetido a cinco tratamentos de pós-colheita e em cinco tempos de armazenamento



Fonte: os Autores.

As notas de sabor do café caíram com o passar do tempo para todos os tratamentos de pós-colheita, apesar de não ter havido diferenças significativas entre elas em cada período de prova (Tabela 2).

Tabela 2. Médias das notas de sabor dos cafés produzidos em sete propriedades, processados em cinco métodos de pós-colheita e provados em cinco tempos

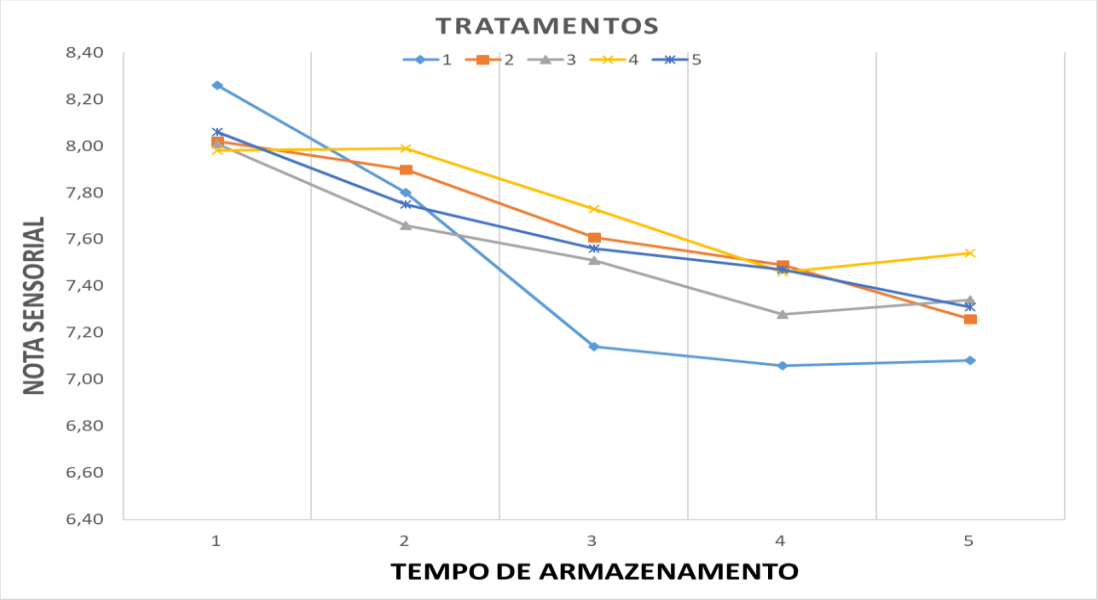
Tempos	TRAT 1	TRAT 2	TRAT 3	TRAT 4	TRAT 5
T1	8,26 Aa	8,02 Aab	8,01 Aab	7,98 Aab	8,06 Aab
T2	7,80 Ab	7,90 Aab	7,66 Aab	7,99 Aab	7,75 Aabc
T3	7,14 Bc	7,61 Babc	7,51ABb	7,73 ABab	7,56 ABbc
T4	7,06 Bc	7,49 ABbc	7,28 ABb	7,46 ABb	7,47 ABbc
T5	7,08 Bc	7,26 ABbc	7,34 ABb	7,54 ABb	7,31 ABbc

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). TRAT 1 = Natural; TRAT 2 = Fermentado por 36 horas, descascado e desmucilado; TRAT 3 = Fermentado por 72 horas, descascado e desmucilado; TRAT 4 = Descascado/desmucilado; TRAT 5 = *Honey* (apenas descascado). Tempos: 1 = 60 dias; T2 = 120 dias; T3 = 180 dias; T4 = 240 dias; T5 = 300 dias.

Fonte: os Autores.

Apesar de não ter havido diferenças significativas para o atributo sabor entre os tratamentos de pós-colheita, o comportamento do café natural ao longo do tempo indica tendência de envelhecimento mais acelerado que os demais (Figura 3).

Figura 3. Médias das notas de sabor do café arábica submetido a cinco tratamentos depós-colheita e em cinco tempos de armazenamento



Fonte: os Autores.

As notas de finalização dos cafés estudados mostraram que houve diferença significativa entre os cafés natural e *honey* aos 300 dias de armazenamento (Tabela 3). O café natural apresentou a maior redução nesse atributo a cada período de prova de xícara. Além disso, pode-se observar que houve interação significativa para tratamento em função do tempo. As notas chegaram ao valor de 6,76, as menores obtidas em todo o experimento.

Tabela 3. Médias das notas de finalização dos cafés produzidos em sete propriedades, processados em cinco métodos de pós-colheita e provados em cinco tempos

Tempos	TRAT 1	TRAT 2	TRAT 3	TRAT 4	TRAT 5
T1	8,07 ^{Aa}	7,87 ^{Aa}	7,84 ^{Aab}	7,75 ^{Aab}	7,85 ^{Aab}
T2	7,55 ^{Ab}	7,68 ^{Aa}	7,47 ^{Aab}	7,78 ^{Aab}	7,56 ^{Aabc}
T3	6,86 ^{Bc}	7,39 ^{Bb}	7,32 ^{Ab}	7,54 ^{Aab}	7,38 ^{Abc}
T4	6,76 ^{Bc}	7,26 ^{ABb}	7,11^{ABb}	7,26 ^{ABb}	7,26 ^{ABbc}
T5	6,80 ^{Bc}	7,01^{ABb}	7,07^{ABb}	7,27 ^{ABb}	7,07 ^{Abc}

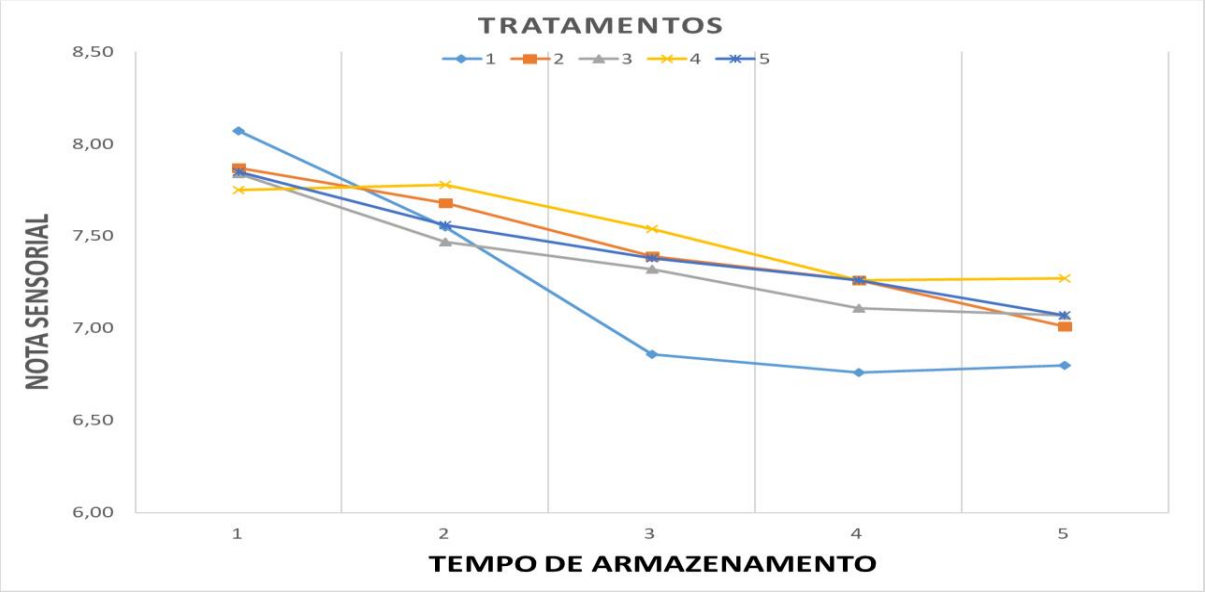
Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). TRAT 1 = Natural; TRAT 2 = Fermentado por 36 horas, descascado e desmucilado; TRAT 3 = Fermentado por 72 horas, descascado e desmucilado; TRAT 4 = Descascado/desmucilado; TRAT 5 = *Honey* (apenas descascado). Tempos: 1 = 60 dias; T2 = 120 dias; T3 = 180 dias; T4 = 240 dias; T5 = 300 dias.

Fonte: os Autores.

No Tempo 5, o café natural obteve a menor nota, com um delta de 1,27, o maior verificado ao longo do tempo dentre os tratamentos de pós-colheita, também possível de ser

observado na Figura 4.

Figura 4. Médias das notas de finalização do café arábica submetido a cinco tratamentos de pós-colheita e em cinco tempos de armazenamento



Fonte: os Autores.

As notas de acidez, colocadas na Tabela 4, são avaliadas quando o café está morno. A Tabela 4 apresenta a redução nas notas desse atributo em relação ao tempo. Também aqui houve interação significativa para tratamento em função do tempo.

Tabela 4. Médias das notas de acidez dos cafés produzidos em sete propriedades, processados em cinco métodos de pós-colheita e provados em cinco tempos

Tempos	TRAT 1	TRAT 2	TRAT 3	TRAT 4	TRAT 5
T1	8,18 ^{Aa}	7,98 ^{Aa}	7,91^{Aab}	7,89 ^{Aab}	7,99 ^{Aab}
T2	7,79 ^{Ab}	7,76 ^{Aa}	7,68 ^{Aabc}	7,91 ^{Aab}	7,74 ^{Aabc}
T3	7,31 ^{Bc}	7,62 ^{Bb}	7,56 ^{ABbc}	7,69 ^{ABab}	7,62 ^{ABbc}
T4	7,06 ^{Bc}	7,38 ^{ABb}	7,30 ^{ABc}	7,50 ^{ABb}	7,41 ^{Abc}
T5	7,25 ^{Ac}	7,37 ^{Ab}	7,41 ^{Abc}	7,52 ^{Ab}	7,45 ^{Abc}

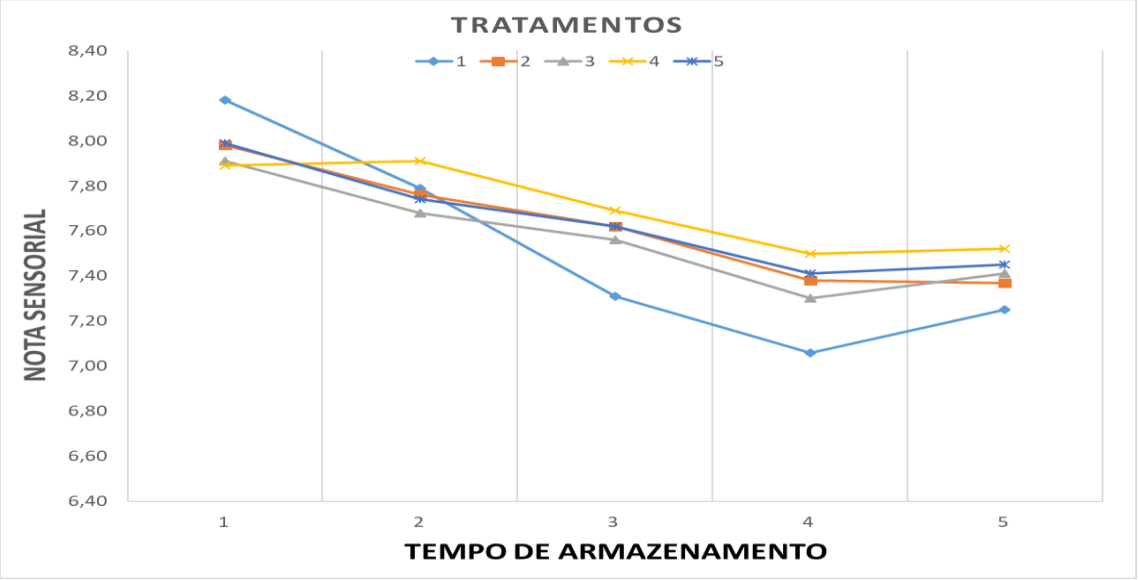
Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). TRAT 1 = Natural; TRAT 2 = Fermentado por 36 horas, descascado e desmucilado; TRAT 3 = Fermentado por 72 horas, descascado e desmucilado; TRAT 4 = Descascado/desmucilado; TRAT 5 = *Honey* (apenas descascado). Tempos: 1 = 60 dias; T2 = 120 dias; T3 = 180 dias; T4 = 240 dias; T5 = 300 dias.

Fonte: os Autores.

Mais uma vez, percebe-se tendência de maior queda das notas das amostras do

processamento natural. Também se verifica tendência de menor redução nesse atributo no tratamento descascado/desmucilado (Figura 5).

Figura 5. Médias das notas de acidez do café arábica submetido a cinco tratamentos de pós-colheita e em cinco tempos de armazenamento



Fonte: os Autores.

As notas do atributo corpo, de modo geral, não dependeram do tipo de pós-colheita em cada tempo de prova de xícara, mas sim do tempo de armazenamento (Tabela 5).

Tabela 5. Médias das notas de corpo dos cafés produzidos em sete propriedades, processados em cinco métodos de pós-colheita e provados em cinco tempos

Tempos	TRAT 1	TRAT 2	TRAT 3	TRAT 4	TRAT 5
T1	8,00 Aa	7,86 Aa	7,79 Aab	7,78 Aab	7,86 Aab
T2	7,62 Ab	7,69 Aa	7,56 Aabc	7,80 Aab	7,64 Aabc
T3	7,17 Bc	7,55 Bb	7,43 ABbc	7,56 ABab	7,48 ABbc
T4	7,16 Ac	7,39 Ab	7,24 Ac	7,44 Ab	7,35 Abc
T5	7,19 Ac	7,33 Ab	7,29 Abc	7,37 Ab	7,32 Abc

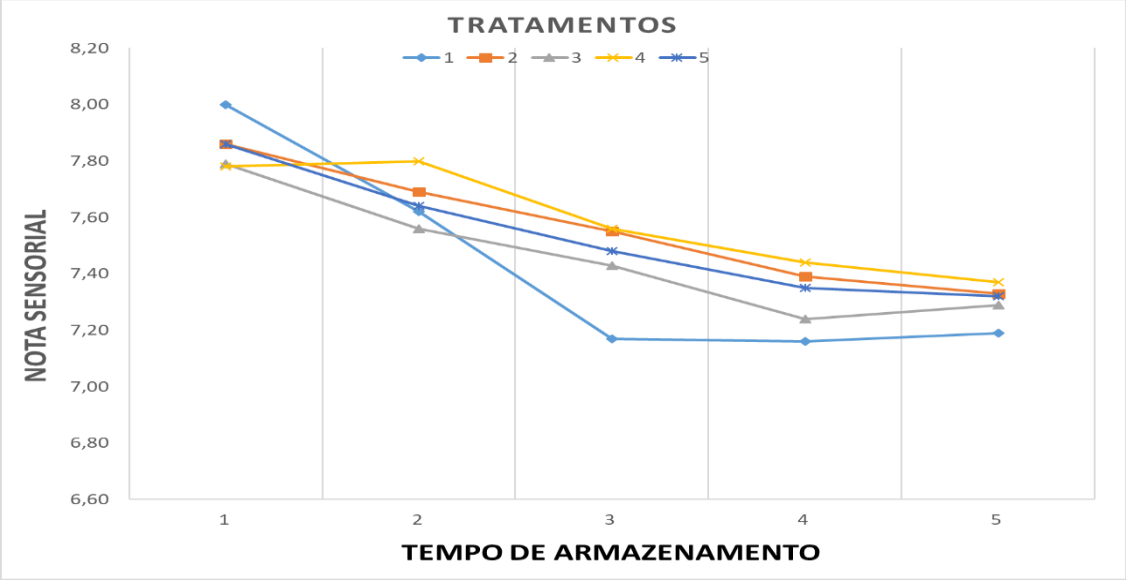
Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). TRAT 1 = Natural; TRAT 2 = Fermentado por 36 horas, descascado e desmucilado; TRAT 3 = Fermentado por 72 horas, descascado e desmucilado; TRAT 4 = Descascado/desmucilado; TRAT 5 = *Honey* (apenas descascado). Tempos: 1 = 60 dias; T2 = 120 dias; T3 = 180 dias; T4 = 240 dias; T5 = 300 dias.

Fonte: os Autores.

Em termos de tendência, novamente verificou-se maior redução no atributo corpo para o

café processado por via natural (Figura 6).

Figura 6. Médias das notas de corpo do café arábica submetido a cinco tratamentos de pós-colheita e em cinco tempos de armazenamento



Fonte: os Autores.

As notas de sabor, finalização, acidez e corpo contribuem para a nota do balanço. Por essa razão, também para esse atributo ocorreu interação significativa entre os tratamentos e os tempos de análise (Tabela 6). Novamente, percebe-se resultados significativos e decrescentes à medida em que decorreu o tempo de armazenamento, com redução do atributo balanço.

Tabela 6. Médias das notas de balanço dos cafés produzidos em sete propriedades, processados em cinco métodos de pós-colheita e provados em cinco tempos

Tempos	TRAT 1	TRAT 2	TRAT 3	TRAT 4	TRAT 5
T1	8,09 Aa	7,88 Aa	7,85 Aab	7,79 Aab	7,91 Aab
T2	7,61 Ab	7,74 Aa	7,55 Aabc	7,81 Aab	7,66 Aabc
T3	7,07 Bc	7,65 Ab	7,41 ABbc	7,59 ABab	7,49 ABbc
T4	6,93 Bc	7,34 Ab	7,21 ABbc	7,37 ABb	7,27 ABbc
T5	6,99 Bc	7,18 ABb	7,21 ABbc	7,33 ABb	7,22 ABbc

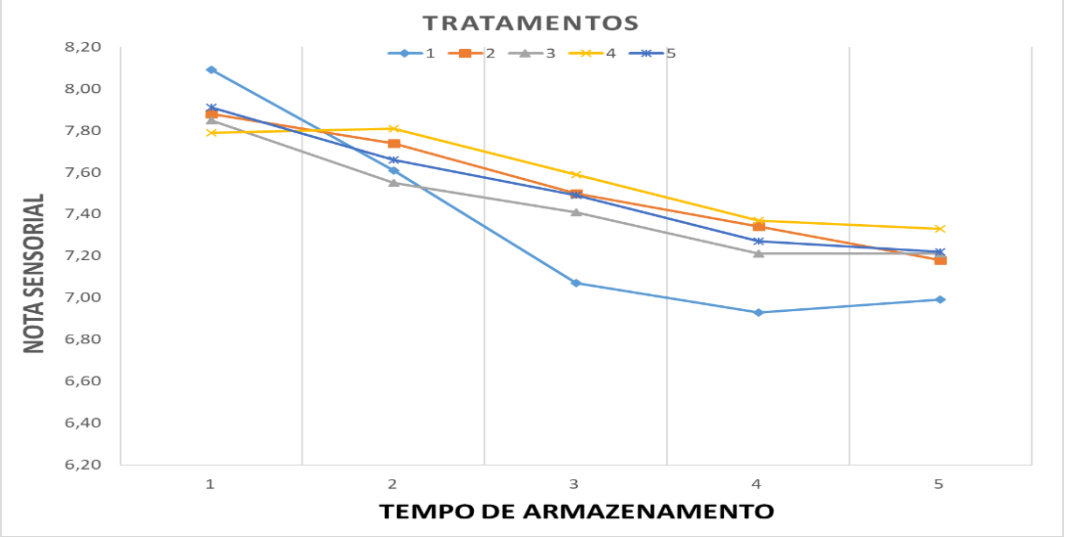
Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). TRAT 1 = Natural; TRAT 2 = Fermentado por 36 horas, descascado e desmucilado; TRAT 3 = Fermentado por 72 horas, descascado e desmucilado; TRAT 4 = Descascado/desmucilado; TRAT 5 = *Honey* (apenas descascado). Tempos: 1 = 60 dias; T2 = 120 dias; T3 = 180 dias; T4 = 240 dias; T5 = 300 dias.

Fonte: os Autores.

Mais uma vez, os resultados apontam tendência à maior redução da qualidade do café

natural em relação aos demais processos de pós-colheita (Figura 7).

Figura 7. Médias das notas de balanço do café arábica submetido a cinco tratamentos de pós-colheita e em cinco tempos de armazenamento



Fonte: os Autores.

A nota geral reflete a coerência dos atributos, sendo uma avaliação pessoal do avaliador, com base no comportamento dos cafés desde o início da prova. Em função disso, o comportamento dos cafés teve influência do tempo mas não do tipo de processamento de pós-colheita (Tabela 7).

Tabela 7. Médias da nota geral dos cafés produzidos em sete propriedades, processadosem cinco métodos de pós-colheita e provados em cinco tempos

Tempos	TRAT 1	TRAT 2	TRAT 3	TRAT 4	TRAT 5
T1	8,11 ^{Ab}	7,89 ^{Aab}	7,88 ^{Aab}	7,93 ^{Aab}	7,92 ^{Aab}
T2	7,50 ^{Ab}	7,67 ^{Aabc}	7,40 ^{Aab}	7,82 ^{Aab}	7,54 ^{Aab}
T3	6,81 ^{Bc}	7,43 ^{Bc}	7,27 ^{ABb}	7,63 ^{ABab}	7,39 ^{ABb}
T4	6,73 ^{Bc}	7,26 ^{ABbc}	7,11 ^{ABb}	7,33 ^{ABb}	7,32 ^{ABb}
T5	6,84 ^{Ac}	7,04 ^{Ac}	7,09 ^{Ab}	7,34 ^{Ab}	7,07 ^{Ab}

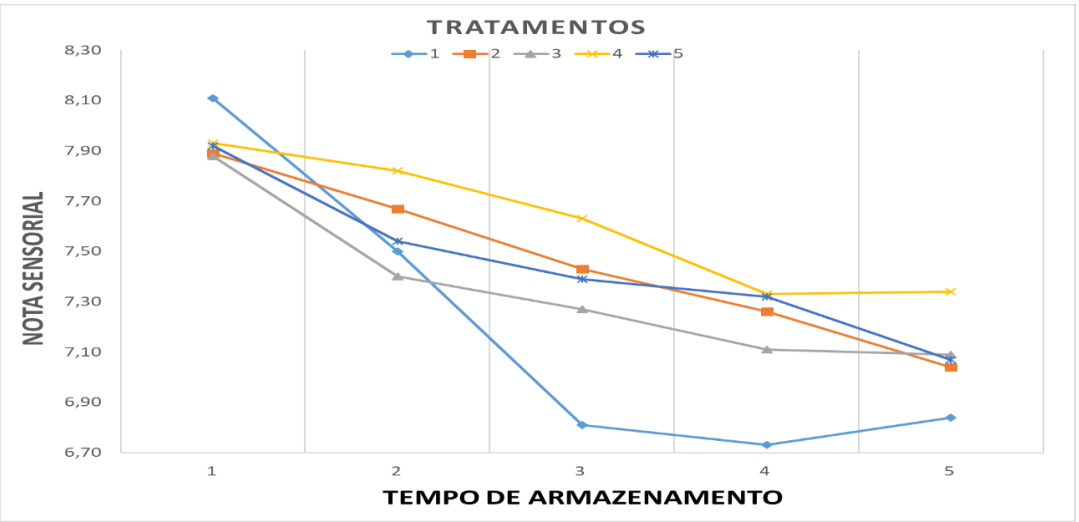
Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). TRAT 1 = Natural; TRAT 2 = Fermentado por 36 horas, descascado e desmucilado; TRAT 3 = Fermentado por 72 horas, descascado e desmucilado; TRAT 4 = Descascado/desmucilado; TRAT 5 = *Honey* (apenas descascado). Tempos: 1 = 60 dias; T2 = 120 dias; T3 = 180 dias; T4 = 240 dias; T5 = 300 dias.

Fonte: os Autores.

Apesar de não haver diferença significativa entre os tratamentos em cada tempo de análise

sensorial, na Figura 8 é possível observar maior tendência ao distanciamento entre as notas dos cafés por tratamento de pós-colheita, sendo destacada, novamente, a queda das notas do café natural ao longo do tempo.

Figura 8. Médias da nota geral de café arábica submetido a cinco tratamentos de pós-colheita e em cinco tempos de armazenamento



Fonte: os Autores.

As notas expressas na Tabela 8 referem-se à Nota Total Final.

Tabela 8. Médias das notas total dos cafés produzidos em sete propriedades, processados em cinco métodos de pós-colheita e provados em cinco tempos

Tempos	TRAT 1	TRAT 2	TRAT 3	TRAT 4	TRAT 5
T1	86,96 Aa	85,52 Aa	85,28 Aa	85,02 Aa	85,61 Aa
T2	83,76 Ab	84,43 Aa	83,20 Aabc	85,13 Aa	83,76 Aabc
T3	79,80 Bc	82,71 Bb	82,14 ABbc	83,57 ABab	82,61 ABbc
T4	79,01 Bc	81,71 ABb	80,61 ABbc	81,98 ABb	81,64 ABbc
T5	79,44 Bc	80,65 ABb	80,83 ABbc	82,00 ABb	80,89 ABc

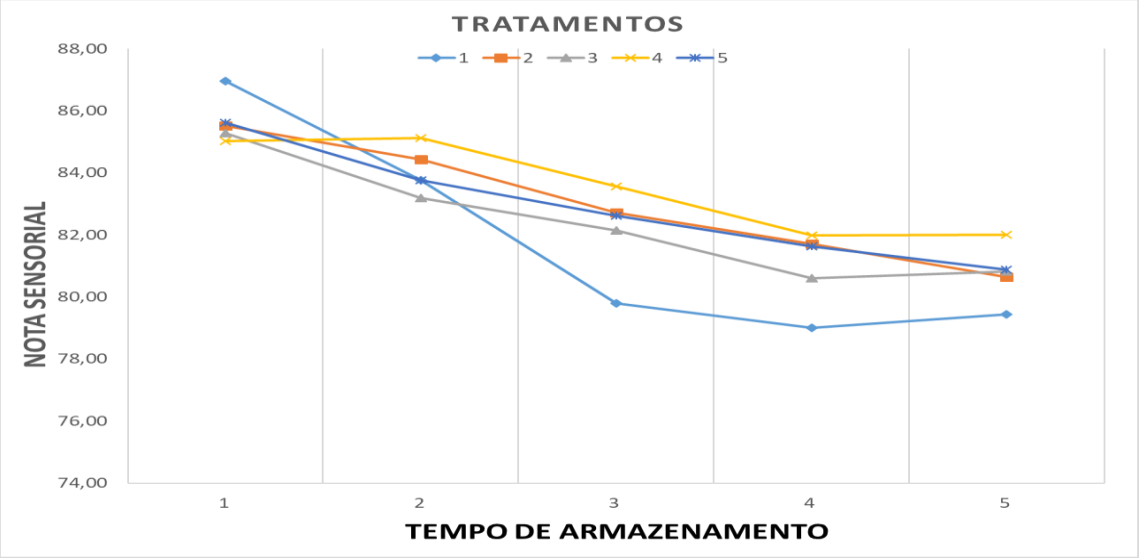
Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). TRAT 1 = Natural; TRAT 2 = Fermentado por 36 horas, descascado e desmucilado; TRAT 3 = Fermentado por 72 horas, descascado e desmucilado; TRAT 4 = Descascado/desmucilado; TRAT 5 = *Honey* (apenas descascado). Tempos: 1 = 60 dias; T2 = 120 dias; T3 = 180 dias; T4 = 240 dias; T5 = 300 dias.

Fonte: os Autores.

As médias das notas totais dos cafés (Tabela 8) demonstram, finalmente, que houve redução da qualidade dos cafés em função do tempo, porém não houve resultados significativos entre os diferentes tipos de processamento de pós-colheita dentro de cada

tempo de armazenamento. Apesar disso, é visível a tendência de maior expectativa de manutenção dessa qualidade para as amostras que foram descascadas (Figura 9). Em valores absolutos, o tratamento que apontou menor tendência à queda na nota total foi o descascado, comportamento semelhante ao observado por Coradi *et al*. (2007, 2008).

Figura 9. Médias das notas total final do café arábica submetido a cinco tratamentos de pós-colheita e em cinco tempos de armazenamento



Fonte: os Autores.

As notas da Tabela 8 mostram que o café natural passou da condição de especial para comercial, como é estabelecido pela SCA (2018), a partir do Tempo 3, fato não observado para os demais cafés. Há que se considerar que todos os cafés, independentemente do tratamento de pós-colheita, foram armazenados já beneficiados. É costume de produtores de cafés produzidos por via seca armazenarem seus cafés em coco até que haja necessidade de venda. Só aí é que decidem pelo beneficiamento. Não se deve comparar os dados aqui obtidos com o procedimento acima descrito, uma vez que há resultados de pesquisa que apontam para maior longevidade do café natural, desde que armazenado em coco.

Quando se compararam os resultados dos descritores sensoriais dos cafés por tipo de processamento pós-colheita nos tempos T1 e T5, pode-se perceber a redução de notas positivas que remetem a chocolate, caramelo, frutado, floral, cítrico, mel, amêndoas, dentre outros e começaram a surgir aspectos negativos de madeira, papelão e juta (Quadro 5), comportamento encontrado em cafés envelhecidos (BORÉM *et al.*, 2013).

Quadro 5 Variação dos descritores de fragrância/aroma e sabor dos cafés por processamento de pós-colheita nos tempos T1 e T5

Processamento	T1	T5
TRAT 1	Frutado, floral, mel, caramelo, chocolate, frutas cítricas, melaço.	Caramelo, chocolate, leve frutado, amendoado, amadeirado.
TRAT 2	Frutado, cítrico, chocolate, especiarias, amêndoas, caramelo, avelã, baunilha.	Chocolate, amêndoas, especiarias, amadeirado.
TRAT 3	Leve frutado, caramelo, especiarias, avelã, mel, amêndoas, chocolate, baunilha.	Chocolate, Caramelo, especiarias, amadeirado.
TRAT 4	Amêndoas, avelã, chocolate, cítrico, caramelo, mel.	Caramelo, melaço, chocolate.
TRAT 5	Frutado, mel, melaço, baunilha, caramelo, chocolate, amêndoa.	Caramelo, amêndoas, chocolate, amadeirado.

TRAT 1 = Natural; TRAT 2 = Fermentado por 36 horas, descascado e desmucilado; TRAT 3 = Fermentado por 72 horas, descascado e desmucilado; TRAT 4 = Descascado/desmucilado; TRAT 5 = *Honey* (apenas descascado). Tempos: T1 = 60 dias; T5 = 300 dias.

Fonte: os Autores.

4 CONCLUSÕES

Para todos os atributos, o tempo de armazenamento influenciou negativamente a qualidade sensorial da bebida do café, independentemente do tipo de pós-colheita estudado.

O tipo de processamento de pós-colheita não interferiu estatisticamente nos aspectos sensoriais dos cafés em cada tempo de análise, apesar de ter havido tendência de distanciamento do café natural em relação aos demais, que o superaram sob essa forma de comparação.

Os tratamentos com fermentação por 36 e 72 horas mantiveram comportamento sem diferença significativa entre si.

O tratamento com menores notas nos atributos estudados ao final do armazenamento foi o natural, se caracterizando como o café que menos mantém suas características originais ao longo do tempo, sobretudo a partir dos 180 dias.

Entre os tempos T1 e T5, de modo geral, os cafés perderam o descritor frutado e ganharam o descritor amadeirado.

5 REFERÊNCIAS

ABREU, G. F. *et al.* Alterações na coloração de grãos de café em função das operações pós-colheita. **Coffee Science**, Lavras, v. 10, n. 4, p. 429-436. 2015.

ABREU, G. F. **Indicadores químicos do envelhecimento de café arábica durante o armazenamento**. Minas Gerais. Tese (Doutorado em Processamento de Produtos Agrícolas) -- Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Lavras. 2018.

ADÃO, J. E. A.; FERREIRA, L. F. **Avaliação sensorial de cafés de colheita tardia, em função do tipo de processamento de pós-colheita.** 2019. 46 f. TCC (Graduação em Tecnologia em Cafeicultura) - Instituto Federal do Espírito Santo, Alegre, 2019. Disponível em: http://biblioteca.ifes.edu.br:8080/pergamumweb/vinculos/00001c/00001cb9.pdf. Acesso em: 6 ago. 2021.

BORÉM, F. M. *et al.* Qualidade do café submetido a diferentes temperaturas, fluxos de ar e períodos de pré-secagem. **Coffee Science**, v.1, n.1, p.55-63, 2006.

BORÉM, F. M. **Pós-Colheita do café**. Lavras: Ed. UFLA, 2008.

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

CORADI, P. C. *et al*. Qualidade do café natural e despolpado após diferentes tipos de

secagem e armazenamento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental,** v.12, n.2, p.181–188. 2008.

CORADI, P. C. et al. Effect of drying and storage conditions on the quality of natural and washed coffee. **Coffee Science**, v. 2, n. 1, p. 38-47. 2007.

SCA. **Protocols**. 2018. Disponível em: <https://sca.coffee/research/protocols-best-practices/>. Acesso em: 09 nov. 2019.

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

Capítulo 6

CARACTERIZAÇÃO DE CAFÉS DA DENOMINAÇÃO DE ORIGEM CAPARAÓ, ANALISADOS NO IFES – CAMPUS DE ALEGRE EM 2020

Gleidiene dos Santos Bento

Tiago de Souza Alves

João Batista Esteves Peluzio

João Batista Pavesi Simão

Maurício Novaes Souza

1 INTRODUÇÃO

A área geográfica da Denominação de Origem Caparaó para o Café Arábica envolve 16 (dezesseis) municípios, sendo 10 (dez) pertencentes à Microrregião Política Caparaó, no sudoeste do estado do Espírito Santo – Alegre, Divino de São Lourenço, Dores do Rio Preto, Guaçuí, Ibatiba, Ibitirama, Irupi, Iúna, Muniz Freire e São José do Calçado – e 06 (seis) municípios da Zona da Mata de Minas Gerais, que divisam com o exuberante Parque Nacional do Caparaó, ou que tenham terras em área de amortecimento do referido Parque, a saber: Alto Caparaó, Alto Jequitibá, Caparaó, Espera Feliz, Manhumirim e Martins Soares (INPI, 2021).

Ao todo, a região possui 4.754,63 km² (IBGE, 2017), com 81,8% dos estabelecimentos agrícolas constituídos por agricultores familiares. A economia advinda do setor primário tem a cafeicultura como principal ativo econômico. Anualmente, sua produção de café alcança um volume de 144.393 t, que representa 2.406.581 sacas de 60 Kg (segundo levantamentos municipais realizados no ano 2019). A produtividade média situa-se em torno de 30 sacas por hectare.

Para confirmar a importância da cafeicultura para a região do Caparaó, uma publicação científica realizada por Campanha *et al.* (2017), que estudou um recorte do território abrangendo somente os municípios que se avizinham do Parque Nacional do Caparaó,

apresentou como resultado que 35% da área estudada é coberta por lavouras de café (Quadro 1).

Quadro 1. Áreas absolutas e relativas das classes "café" e "não café" nos municípios do entorno direto do Parque Nacional do Caparaó

Estado	Município	Área absoluta (km²)		Área relativa* (%)	
		Classe "café"	**Classe "não café"**	**Classe "café"**	**Classe "não café"**
Espírito Santo	Divino de São Lourenço	45,81	90,26	2,70	5,31
	Dores do Rio Preto	44,36	84,96	2,61	4,99
	Ibitirama	77,19	143,98	4,54	8,48
	Irupi	58,51	122,72	3,45	7,23
	Iúna	123,47	258,80	7,27	15,22
Subtotal	**-**	**349,34**	**700,72**	**20,57**	**41,23**
Minas Gerais	Alto Caparaó	24,64	35,74	1,45	2,11
	Alto Jequitibá	56,23	92,79	3,31	5,47
	Caparaó	49,27	79,63	2,90	4,68
	Espera Feliz	115,04	195,67	6,77	11,51
Subtotal	**-**	**245,18**	**403,83**	**14,43**	**23,77**
Total	**-**	**594,52**	**1.104,55**	**35**	**65**

* Valores relativos da área de estudo, ou seja, 1.699,07 km²

Fonte: adaptado de Campanha *et al.* (2017).

Mendes *et al.* (2017) descreveram o perfil de 110 produtores e suas famílias participantes de um projeto denominado Grãos do Caparaó, realizado nos anos 2014 e 2015, que investigou a socioeconomia do Caparaó. De acordo com esses autores, há uma consistente recorrência nos aspectos socioculturais e nos procedimentos envolvidos no cultivo, colheita e pós-colheita que confere uma identidade ao processo de produção que contribuem para as características e qualidade do produto café. Os agricultores mantêm um perfil típico da agricultura familiar, caracterizado pelo envolvimento da família no processo produtivo e em organizações sociais.

A altitude média da região do Caparaó tem seu ponto mais proeminente no topo do Pico da Bandeira, onde atinge a marca de 2.892 m, o terceiro mais alto do país, e que se encontra dentro do Parque Nacional do Caparaó (que ocupa uma área de 31,8 mil hectares, aproximadamente).

A pluviosidade média anual varia de 1.200 a 1.600 mm e a temperatura média anual, de 19 a 22 ºC (INCAPER, 2018). Nessa região, estão as localidades que apresentam as mínimas temperaturas registradas anualmente no Espírito Santo. Por outro lado, Minas Gerais registra

sempre o município de Alto Caparaó como uma das localidades de menores temperaturas em seu território. Não é incomum ocorrer temperaturas mínimas próximas ou abaixo de zero graus Celsius no inverno, o que distingue o Caparaó de outras regiões brasileiras produtoras de café. A não ser pelo fato de se ter nessa região a predominância de lavouras a pleno sol, as condições microclimáticas do Caparaó se aproximam daquelas encontradas entre 1.500 e 2.400 m da zona temperada da Etiópia, origem do *Coffea arabica*, fato que torna o Caparaó região singular em termos de cultivo de café é seu relevo. A maior parte de seu território constitui terras com topografia classificada como ondulada, forte ondulada e montanhosa. Souza *et al.* (2017) verificaram mais de 57% de lavouras na classe forte ondulada e 26% na classe montanhosa (Quadro 2). Nessas condições, a cafeicultura só se desenvolve manualmente, não sendo possível mecanização como ocorre em outras regiões brasileiras.

Quadro 2. Distribuição das lavouras em função dos seus respectivos intervalos de declividade, de acordo com Embrapa (1979)

Classes de declividade (%)	Tipo de relevo	Distribuição das Lavouras (%)
0 - 3	Plano	0,91
3 - 8	Suave ondulado	0
8 - 20	Ondulado	15,45
20 - 45	Forte ondulado	57,27
45 – 75	Montanhoso	26,36
> 75	Escarpado	0
TOTAL		100

Fonte: adaptado de Souza *et al.* (2017).

Em função dessa topografia, há infinitos microclimas derivados do inter-relacionamento da temperatura, umidade relativa do ar e luminosidade. De modo geral, os produtores escolhem áreas mais ensolaradas para implantação de suas lavouras, com 84% delas localizadas em face soalheira (SOUZA *et al.*, 2017). Ainda, de acordo com esses autores, 57% das lavouras possuem de 2.000 a 3.000 plantas por hectare, com espaçamento predominante variando de 3,0 m a 3,4 m entre linhas por 1,4 m a 1,6 m entre plantas. O intervalo de altitude observado com mais frequência sob cafeicultura foi de 850 a 1.000 metros.

Um estudo realizado por Paschoa *et al.* (2017), que investigaram a compreensão e adoção de itens de conformidade visando rastrear cafés do Caparaó, envolveu 284 cafeicultores, sendo 67% deles moradores em terras capixabas e 33% de Minas Gerais. O trabalho consistiu na aplicação de um questionário contendo diversas perguntas seguindo metodologia descrita por Zambolim (2007).

Nesse mesmo trabalho, os Autores descrevem a cafeicultura do Caparaó da seguinte forma: a) a metade do café provém de lotes previamente separados e identificados; b) 35% dos produtores alegaram separar frutos maduros de verdes e boias; c) a via seca representa 75% do café colhido; d) dois terços dos cafés são secados em terreiro de cimento sem cobertura, sendo armazenados em tulha própria.

Nos últimos anos, uma das principais temáticas abordadas no âmbito agrícola é a busca pela qualidade, bem como pela certificação e controle de procedência. Em relação ao café do Caparaó, parte da documentação submetida, visando o reconhecimento da Denominação de Origem para o café arábica, consistiu na descrição do perfil sensorial, que o distingue no contexto nacional de origens produtoras (INPI, 2021). Os procedimentos adotados para tal verificação basearam-se no processamento e análises de centenas de amostras originadas dos diversos municípios que compõem a referida indicação geográfica. Trabalho semelhante foi realizado por Borém *et al*. (2019), que analisaram a qualidade sensorial de cafés cultivados na região da Mantiqueira, em Minas Gerais.

No caso particular da região do Caparaó, em função das pesquisas serem recentes, a única publicação que registra os resultados sensoriais dos cafés é o documento protocolado no INPI, que serviu de referência técnica para o reconhecimento do *terroir*. Conforme avaliação sensorial realizada por dezenove provadores de café, em sua maioria *Q-Graders*, o café arábica do Caparaó apresenta como características: i) fragrância e aroma doce, que remete a notas de chocolate ao leite, caramelo, melaço de cana, açúcar caramelizado, rapadura e/ou mel; ii) ocorrem os frutados de frutas amarelas como nêspera, cajá manga e pêssego ou os florais de rosas ou jasmim; iii) é comum haver especiarias doces e picantes, baunilha e castanha; iv) o sabor é suave e muito doce (sobretudo de melaço de cana), com finalização prolongada, acidez delicada e cítrica de laranja, corpo variando de sedoso a cremoso, com ocorrência de corpo licoroso ligado a fermentações espontâneas positivas (neste caso é comum inclusive o sabor alcoólico de conhaque ou vinhoso) (INPI, 2021).

Em adição, a partir das análises sensoriais realizadas por três anos, a contribuição do Instituto Federal do Rio de Janeiro, com análises cromatográficas de grãos torrados de café do Caparaó, permitiu atestar os compostos moleculares mais comuns aos cafés do Caparaó (SILVA, s.d.). As análises de compostos orgânicos voláteis das amostras estudadas apresentaram mais de vinte marcadores químicos relacionados a atribuições sensoriais do café torrado, sendo que dezoito deles foram comuns a todas as amostras, descritos a seguir:

1 *Acetic acid - Sharp pungent sour vinegar; acidic/sour;*

2 *2-propanone, 1-hydroxy- Caramel;*

3 *2,3-pentanedione - Buttery, caramel-like;*

4 *Pyrazine - Unpleasant/ green-pea-like, herbal;*

5 *Pyridine - Fishy/burnt/smoky;*

6 *3(2h)-furanone, dihydro-2-methyl - Dusty, musty;*

7 *Pyrazine, methyl - Nutty, roasted, chocolate (2- methylpyrazine);*

8 *Furfural - Bread, almond, sweet;*

9 *2-furanmethanol - Burnt/sweet, bread-like, caramellic/caramel;*

10 *2-propanone, 1-(acetyloxy) - Fruity (acetoxyacetone);*

11 *Furfuryl formate- Ethereal;*

12 *2-furancarboxaldehyde, 5-methyl - Caramel, roasted almonds;*

13 *2-furanmethanol, acetate - Onion, garlic, sulfurous, pungent, vegetable, horseradish;*

14 *1h-pyrrole-2-carboxaldehyde – Musty;*

15 *Ethanone, 1-(1h-pyrrol-2-yl) – Roselike;*

16 *Pyrazine, 2-ethyl-3,5-dimethyl - Roasted nuts;*

17 *Maltol – Caramel;*

18 *2-methoxy-4-vinylphenol - Spicy, floral, medicinal;*

Muitos dos descritores sensoriais mencionados pelos provadores estão descritos no referido relatório cromatográfico, o que selou a busca pela descrição do perfil sensorial e permitiu estabelecer como consistente tal perfil (INPI, 2021).

Dada a discreta disponibilidade de dados registrados que se relacionem à proporção de cafés especiais produzidos na região da Denominação de Origem Caparaó, e considerando que muitos

produtores recorrem a laboratórios para aferirem a qualidade de seus cafés, este trabalho teve por objetivo caracterizar os cafés dessa origem, analisados no Ifes – *Campus* de Alegre em 2020.

2 METODOLOGIA

O trabalho foi realizado nos meses de março a dezembro de 2020, a partir de amostras de café beneficiado originadas dos dezesseis municípios que compõem a Denominação de Origem Caparaó para café arábica (Figura 1), a saber: no sudoeste do estado do Espírito Santo, os municípios de Alegre, Divino de São Lourenço, Dores do Rio Preto, Guaçuí, Ibatiba, Ibitirama, Irupi, Iúna, Muniz Freire e São José do Calçado; em Minas Gerais, na região das Matas de Minas, os municípios de Alto Caparaó, Alto Jequitibá, Caparaó, Espera Feliz, Manhumirim e Martins Soares (Figura 1).

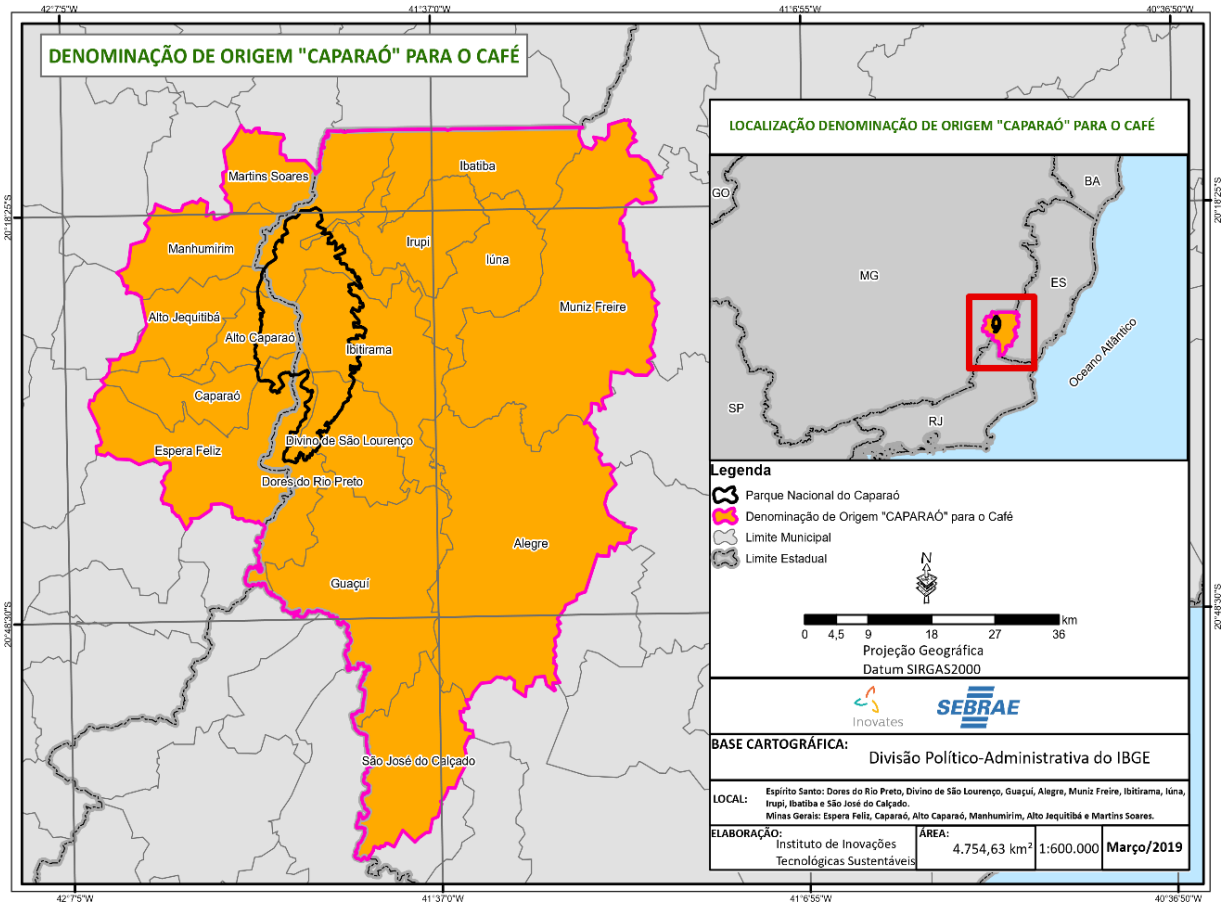
As lavouras de café representadas pelas amostras situam-se em ampla faixa de altitude, variando de 500 m até 1.400 m e constituídas de diversas variedades da espécie *Coffea arabica.*

As amostras, contendo entre 500g e 1.000g, foram preparadas pelos respectivos cafeicultores e encaminhadas em sacolas plásticas apropriadas ao Laboratório de Classificação e Bebida do Café, localizado no Ifes, *Campus* de Alegre, no distrito de Rive, município de Alegre, estado do Espírito Santo. No total, foram processadas 571 (quinhentas e setenta e uma) amostras.

Para todas as amostras, foram caracterizadas a origem por estado e município, altitude das lavouras (por faixas, com amplitude de aproximadamente 200 m), data de recebimento no laboratório, umidade, massa, variedade do café arábica e o processo de pós-colheita, se realizado por via seca (café natural) ou por via úmida (café descascado).

A pesagem foi realizada em balança analítica e a determinação de umidade em equipamento Gehaka, modelo G-600. Após determinação da umidade, as amostras foram submetidas a seleção física, descartando-se grãos defeituosos e impurezas, obtendo-se 120 gramas de grãos com peneira 16 e acima. Os procedimentos seguintes ocorreram em um prazo máximo de 7 dias após o recebimento de cada amostra.

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



Fonte: INPI (2021).

Na véspera da análise sensorial, os cafés foram torrados em equipamento da marca Probat, modelo TP-2, seguindo um padrão estabelecido pelo laboratório para curva de torra, com temperatura de entrada igual a 185 ºC, fluxo de ar de 50% até completar o quarto minuto e fechado a partir desse ponto. As amostras atingiram ponto de torra em 180-190 ºC entre 8 e 10 minutos de processamento, até atingir torra média (equivalente à cor Agtron 55-65).

Após a torra, as amostras descansaram por um período de 16-24 horas em potes plásticos, próprios para café, da marca Ogando, e preparadas para o teste de xícara. Esses testes ocorreram de acordo com o protocolo estabelecido pela *Specialty Coffee Association of America* (SCAA, 2008), com análise de dez atributos do café: fragrância/aroma, sabor, finalização, acidez, corpo, equilíbrio, uniformidade, xícara limpa, doçura e nota geral. As notas de cada atributo foram somadas de modo a se obter a nota final de cada café. Esse procedimento foi realizado por três provadores com certificado *Q-Grader*, emitido pelo *Coffee Quality Institute*. A pontuação final de cada café foi obtida pela média aritmética das notas finais geradas pelos três provadores.

Além da pontuação final de cada amostra de café, os provadores também descreveram os perfis

sensoriais, buscando descritores que remetem à orientação dada pela Roda de Sabores do Provador de Café (BLVD, 2016).

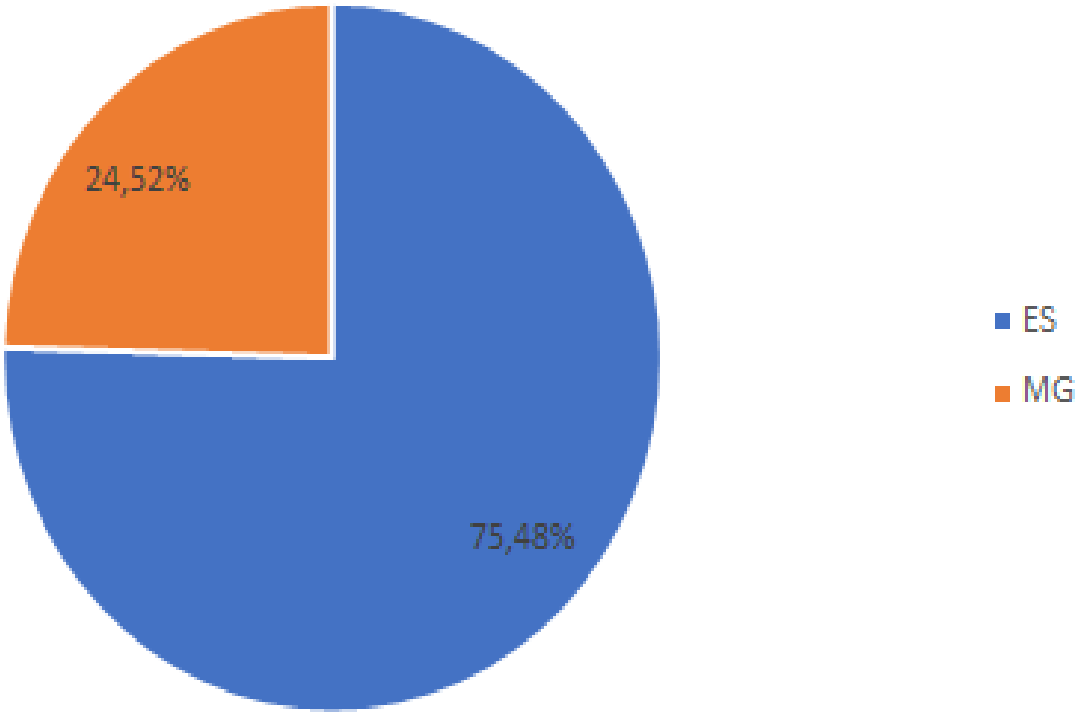
Todos os dados foram planilhados digitalmente e os resultados apresentados por meio de estatística descritiva. Em seguida, foram geradas figuras, que exibem os resultados quanto à origem, estado e município, bem como a altitude da lavoura, mês de chegada da amostra, variedade do café, umidade, tipo de processo de pós-colheita e pontuação final média.

Por fim, a partir dos dados de altitude e de pontuação final média, foi gerado um gráfico que relaciona esses dois parâmetros. Também foi produzido um quadro com as informações dos descritores sensoriais.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

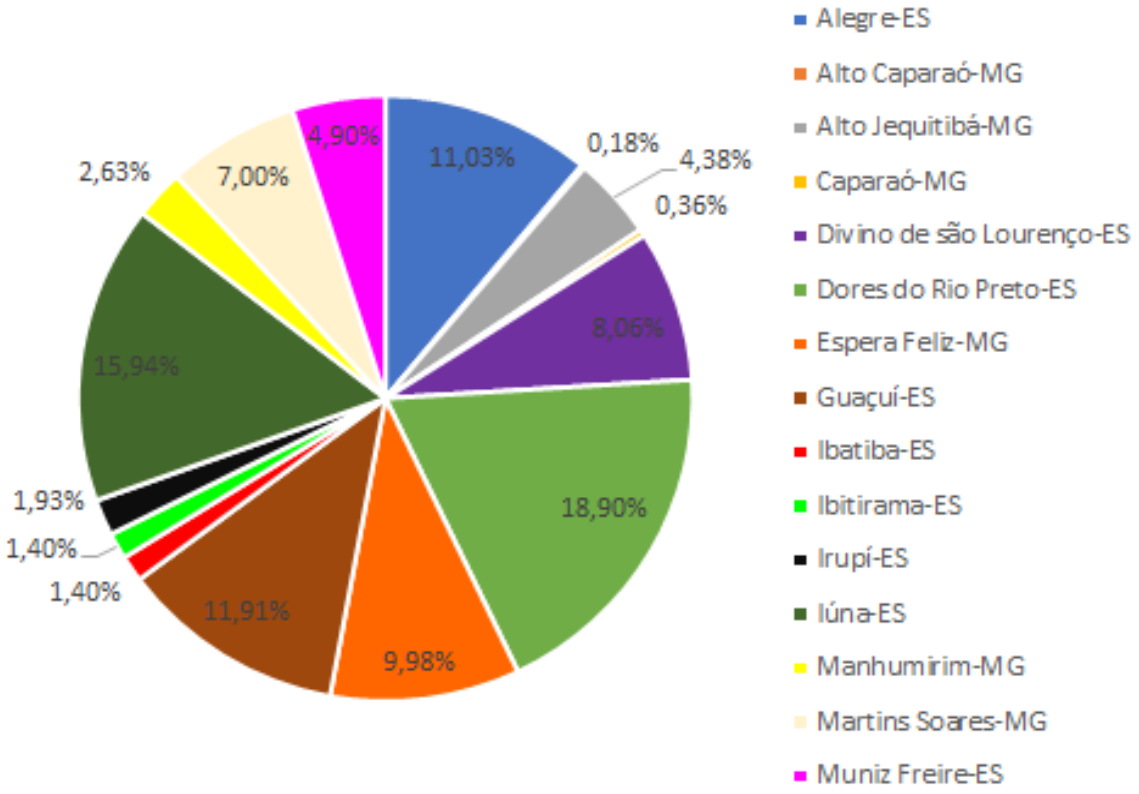
As amostras analisadas apresentaram resultados esclarecedores do comportamento do café do Caparaó no ano de 2020. A cada quatro amostras recebidas, três foram provenientes de municípios capixabas e uma de Minas Gerais (Figura 2). Mesmo que a região do Caparaó seja composta por municípios dos dois estados, percebe-se que os municípios capixabas, talvez por questões relacionadas à maior proximidade do Ifes – *Campus* de Alegre, são, em sua maioria, aqueles que se destacam na quantidade de amostras analisadas, 413 (75,48% do total), em comparação a 140 (24,52% do total), originadas em solo mineiro. Outro fato que pode justificar esse comportamento é a comparação do número de municípios em cada estado, sendo que dez estão em terras capixabas e seis em Minas Gerais. Ainda, há que se registrar que a maior proporção de cafés do estado do Espírito Santo do que de Minas Gerais tem sido uma constante, desde que o referido laboratório foi construído, em março de 2016.

Figura 2. Origem, por estado, das amostras de café analisadas no ano 2020 no Laboratório de Classificação e Bebida do Café do Ifes – *Campus* de Alegre



Fonte: elaborada pelos Autores.

Figura 3. Origem, por município, das amostras de café analisadas no ano 2020 no Laboratório de Classificação e Bebida do Café do Ifes – *Campus* de Alegre



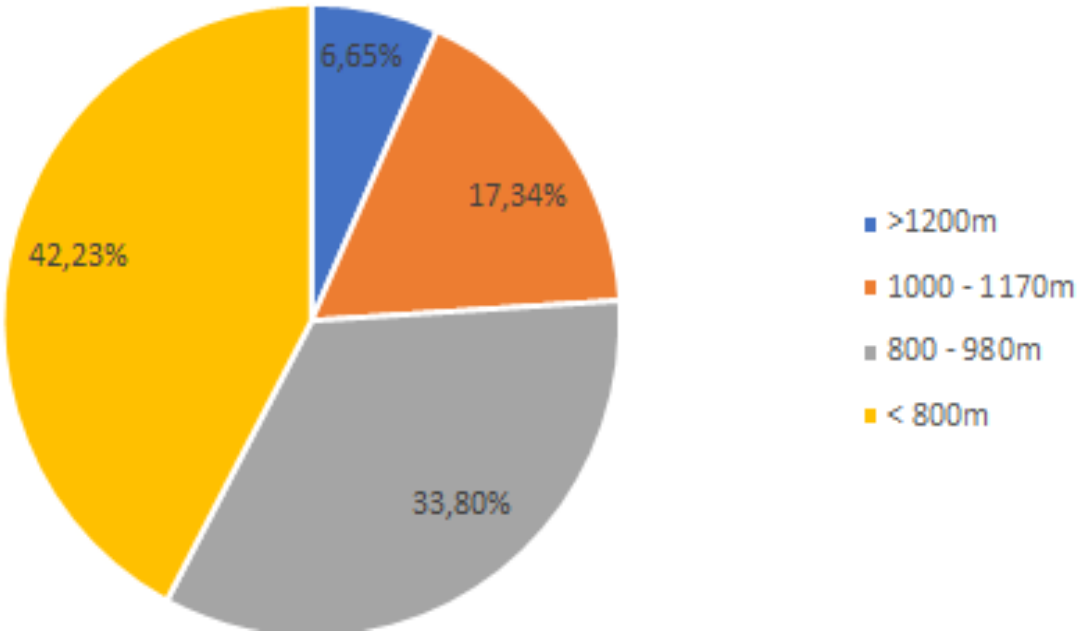
Fonte: elaborada pelos Autores.

Quando foram registrados os municípios de procedência das amostras, pode-se perceber grande volume de amostras de Dores do Rio Preto (18,90%) e Iúna (15,94%). Em seguida, contabiliza-se Guaçuí (11,91%) e Alegre (11,03%), totalizando, assim, 57,78% das amostras (Figura 3). Mesmo os municípios com menores proporções de amostras têm uma representatividade válida para a produção de cafés na região do Caparaó, algo que confere maior relevo ao potencial dessa região ancorada na cafeicultura familiar.

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2006), a cafeicultura é a principal atividade agropecuária do Caparaó Capixaba, com ênfase para os dez municípios que compõem a Denominação de Origem Caparaó para café arábica.

Com relação à faixa de altitude das lavouras, há maior proporção de amostras, quanto menor a altitude. Porém, apesar de a maioria das amostras serem provenientes de altitudes compreendidas abaixo de 800m (42,23%), percebeu-se que predominam as amostras das demais faixas de altitude (57,77%), o que é uma característica da cafeicultura da região (Figura 4).

Figura 4. Altitude das lavouras de café que tiveram amostras analisadas no ano 2020 no Laboratório de Classificação e Bebida do Café do Ifes – *Campus* de Alegre



Fonte: elaborada pelos Autores.

Souza *et al*. (2017), ao examinarem 110 amostras de café arábica oriundas de treze municípios da região do Caparaó, encontraram predomínio de lavouras em terrenos situados a até 1.000m

(73,63% das amostras). Esses mesmos Autores também afirmam que a região do Caparaó tende a apresentar terrenos de maior altitude quanto mais próximos do Parque Nacional do Caparaó, criado, dentre outros motivos, para preservar as cabeceiras de cursos d'água tributários de três bacias hidrográficas.

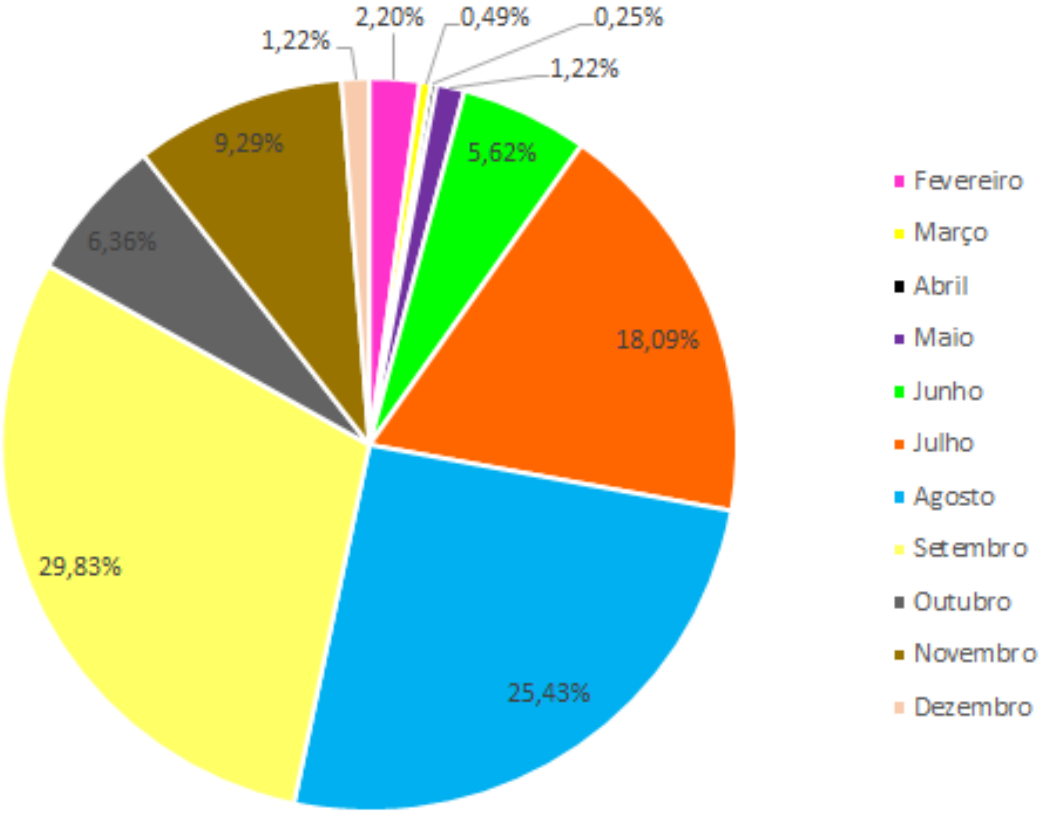
Segundo Oliveira (2018), os cafés produzidos em regiões com altitudes elevadas, de 1.200 a 1.400 metros, possuem maior probabilidade de apresentarem melhor qualidade de bebida, quando comparadas a lavouras de altitude até 800 metros, por exemplo, e onde se encontram mais facilmente fatores que podem impactar negativamente essa qualidade.

Os cafés produzidos em altitudes de 1.000m a 1.200m têm grande chance de apresentar descritores sensoriais do tipo chocolate ao leite, frutado, frutas amarelas e vermelhas e doce, descritores bem marcantes no aroma e sabor do café. Os cafés produzidos em regiões com altitudes acima de 1.200m trazem, em adição aos anteriores, percepções sensoriais mais marcantes como açúcar mascavo, florais e especiarias finas. Por outro lado, os cafés produzidos em altitudes abaixo de 800m trazem descritores sensoriais como chocolate, frutas secas, cereais e caramelo.

Maior volume de amostras chegou ao laboratório a partir do mês de julho, com destaque para o mês de setembro. Somadas às amostras entregues e analisadas nos meses de julho, agosto e setembro, chegou-se ao número de 419 amostras (correspondendo a 73,35% do total) (Figura 5).

Ao se considerar que a colheita de café arábica na região inicia no mês de maio, sobretudo em cotas mais baixas, compreende-se que as amostras que foram entregues nos meses de fevereiro, março, abril e maio (ao todo, 4,16%) constituem cafés colhidos na safra 2019/2020 e, possivelmente, o interesse dos produtores foi saber sobre a qualidade de cafés de colheita tardia, ocorridas a partir de outubro do ano anterior, ou avaliar o grau de envelhecimento de cafés colhidos em meses mais distantes igualmente no ano anterior.

Figura 5. Mês do ano 2020 em que as amostras de café foram entregues no Laboratório de Classificação e Bebida do Café do Ifes – *Campus* de Alegre



Fonte: elaborada pelos Autores.

Nas regiões de maior altitude, com temperaturas mais amenas e/ou com umidade mais elevada, a duração do período desde a florada até a colheita é maior. Já em locais com temperaturas mais elevadas e clima mais seco, ocorrem floradas mais uniformes e maturação precoce, fazendo com que haja antecipação da colheita (BARDIN-CAMPAROTTO *et al*., 2012). No Caparaó é comum se verificar maior número de floradas em ambientes mais elevados, provocando ampliação do período de colheita, que pode ocorrer até o mês de dezembro. Nesse caso, a colheita seletiva, fruto a fruto, passa a ser uma opção para produção de cafés diferenciados, de elevada qualidade e valor para o mercado de cafés especiais (BARBOSA; FIGUEIREDO, 2017).

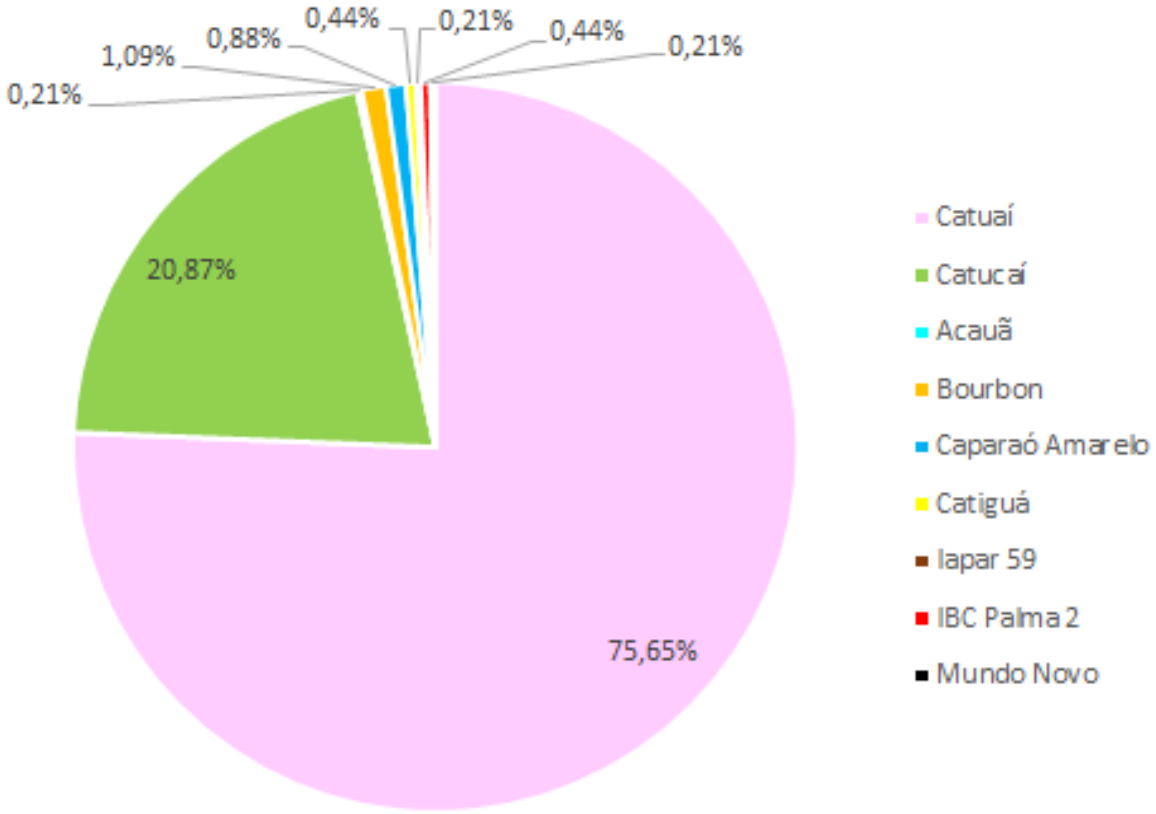
Um dos itens de grande importância para a produção de café de qualidade é a escolha das cultivares a serem implantadas. Procura-se, além de produtividade e resistência a agentes bióticos e abióticos que prejudiquem seu cultivo, a adaptação ao clima da região. A partir da análise da Figura 6, pode-se perceber que predominam fortemente cultivares do grupo Catuaí (75,65%), desenvolvidos pelo Instituto Agronômico de Campinas. Em sequência, apontamos o grupo dos Catucaí com seus genótipos (20,87%), inicialmente desenvolvidos pelo extinto

Instituto Brasileiro do Café e atualmente pelo Ministério da Agricultura, Agropecuária e Abastecimento e a Fundação Procafé. Juntas, essas duas variedades respondem por mais de 96% das amostras analisadas (Figura 6).

Diante do resultado observado na Figura 6, é perceptível que as amostras consistem em cultivares mais antigas de café, podendo-se evoluir os aspectos fitotécnicos e de qualidade de bebida à medida em que se reformarem lavouras, introduzindo-se materiais genéticos mais promissores nesses mesmos aspectos (OLIVEIRA, 2018).

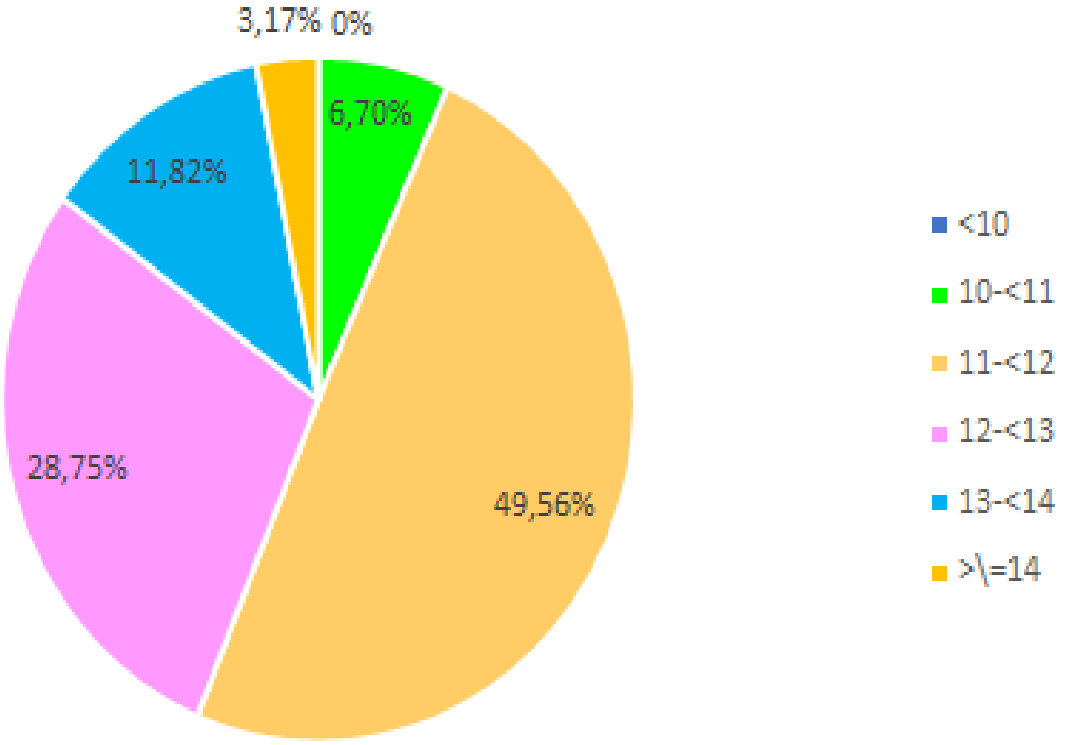
A Figura 7 apresenta as faixas de umidade dos grãos de café das amostras oriundas do Caparaó e processadas pelo laboratório do Ifes – *Campus* de Alegre, em 2020.

Figura 6. Variedades de café arábica das amostras analisadas no ano 2020 no Laboratório de Classificação e Bebida do Café do Ifes – *Campus* de Alegre



Fonte: elaborada pelos Autores.

Figura 7. Umidade das amostras de café analisadas no ano 2020 no Laboratório de Classificação e Bebida do Café do Ifes – *Campus* de Alegre



Fonte: elaborada pelos Autores.

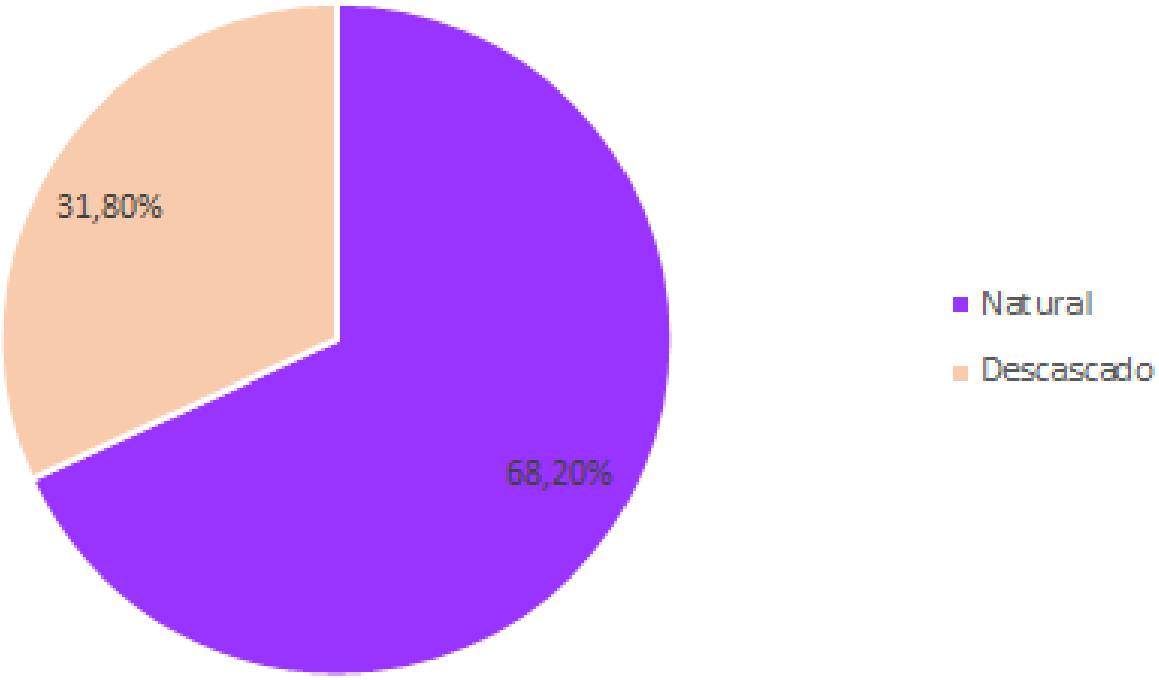
Praticamente a metade das amostras (49,56%) atingiu a faixa de 11% a 12% de umidade. Abaixo de tal indicativo, na faixa de 10% a 11%, encontraram-se 6,70% das amostras. Por outro lado, ocorreu proporção considerável de amostras (131) com umidade acima do limite preconizado pela Instrução Normativa nº 08, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que é de 12,5% (MAPA, 2003).

Cafés armazenados com umidade elevada envelhecem mais rapidamente, com aspectos visuais caracterizados por branqueamento dos grãos e com aspectos sensoriais que remetem à madeira e sacaria de café. De acordo com Adão e Ferreira (2019), amostras com umidade acima da faixa ideal podem apresentar ainda aspectos sensoriais sem expressão, com nuances amendoadas, deixando a doçura natural do café desfocada e a acidez sem o brilho característico. Além disso, eleva-se o risco de ataque de microrganismos, podendo comprometer a qualidade (RESENDE *et al.*, 2009).

Mais de dois terços (68,20%) dos cafés analisados foram processados por via seca, totalizando 401 amostras (Figura 8). Isso se deve, possivelmente, pela cultura que remonta mais de um século nesse sistema. A secagem de cafés naturais também consome menos recursos em

investimentos com estruturas.

Figura 8. Tipo de processamento pós-colheita das amostras de café analisadas no ano 2020 no Laboratório de Classificação e Bebida do Café do Ifes – *Campus* de Alegre

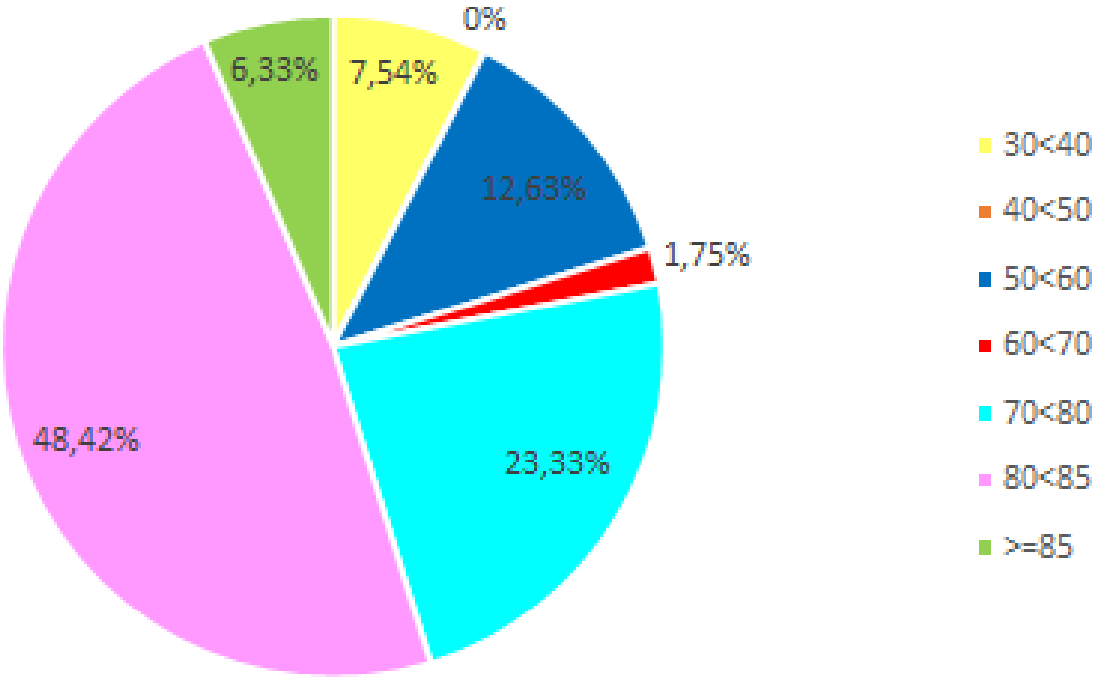


Fonte: elaborada pelos Autores.

Resultados um pouco maiores verificados nesta pesquisa foram encontrados por Paschoa *et al.* (2017), que aplicaram questionário para 284 cafeicultores do Caparaó, sendo 67% deles moradores em municípios capixabas e 33% de Minas Gerais. Os Autores verificaram que 75% dos produtores da região desenvolvem a via seca na pós-colheita, sendo que 42% destes secam sem lavar o café para retirada de sujidades e 33% lavam o café antes de secar.

Grande proporção das amostras de café do Caparaó apresentou classificação especial, de acordo com o protocolo desenvolvido pela *Specialty Coffee Association of America* (SCA, 2018). Mais de 54% obtiveram pontuação igual ou superior a 80 (Figura 9). Esse resultado confirma que o Caparaó se configura como uma região produtora de excelentes cafés. Do total de amostras, 48,42% obtiveram entre 80 e 85 pontos e 6,33% atingiram acima de 85 pontos. Dentre as faixas de pontuação avaliadas, não foram verificadas amostras na faixa de 40-50 pontos.

Figura 9. Pontuação das amostras de café analisadas no ano 2020 no Laboratório de Classificação e Bebida do Café do Ifes – *Campus* de Alegre

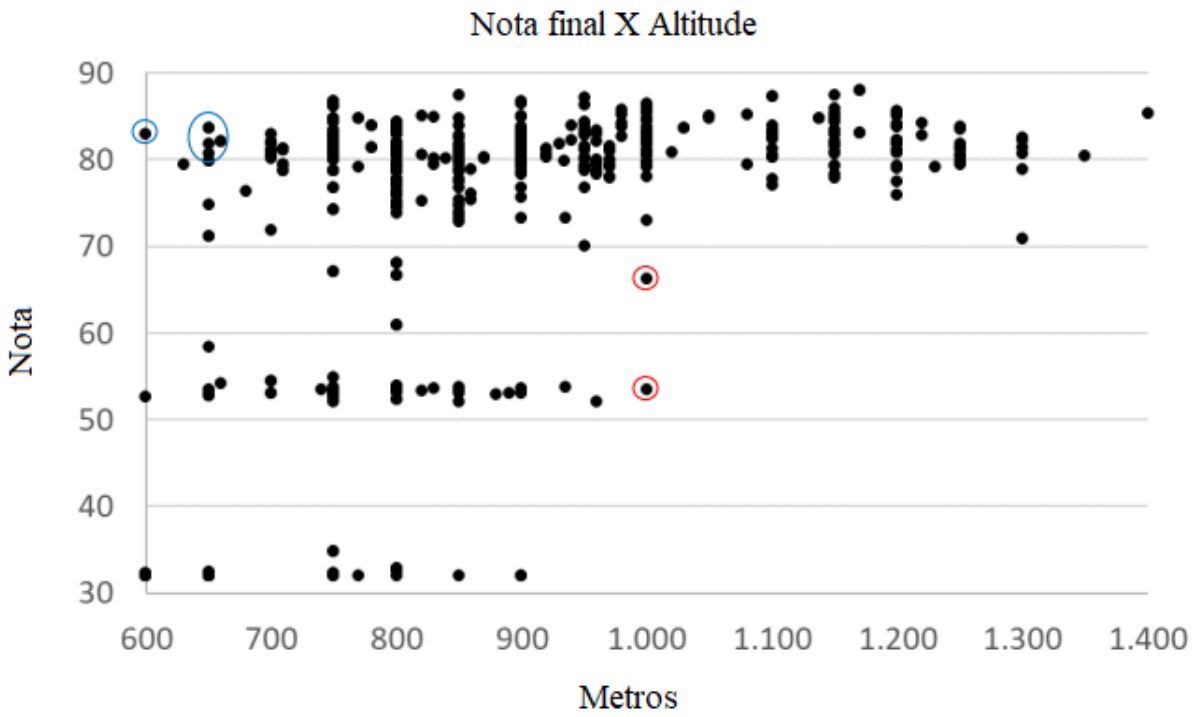


Fonte: elaborada pelos Autores.

A altitude das lavouras interferiu nos resultados de pontuação final das amostras analisadas. Na Figura 10, pode-se perceber elevação do número de amostras mais bem pontuadas à medida em que elas provêm de lavouras situadas em cotas mais elevadas. De acordo com Silveira (2015), a altitude é um dos principais fatores para a qualidade do café, o que gera maior complexidade positiva à bebida e permite ter maiores destaques em seus atributos, como fragrância e aroma, sabor, finalização, corpo, acidez e todo o conjunto de atributos analisados no café.

Apesar de ser evidente o comportamento citado no parágrafo anterior, não foi encontrada correlação elevada entre esses dois parâmetros (0,4245), uma vez que foram observados bons resultados de cafés em altitudes mais baixas (a exemplo dos destaques em azul na Figura 10) e devido à ocorrência de xícaras sujas e/ou desuniformes em diversas altitudes, inclusive algumas a 1.000m (a exemplo dos destaques em vermelho na Figura 10).

Figura 10. Nota final média das amostras de café analisadas no ano 2020 no Laboratório de Classificação e Bebida do Café do Ifes – *Campus* de Alegre em função da altitude das lavouras de onde originaram



Fonte: elaborada pelos Autores

As amostras analisadas neste trabalho apresentaram aumento da quantidade de descritores sensoriais positivos quando os cafés apresentaram maiores notas finais (Quadro 3). Por outro lado, amostras de pontuação baixa, até 70 pontos, apresentaram diversos descritores negativos, tais como terra, poeira, mofo, fenólico, polpa de café, verde, palha de café, amadeirado, dentre outros, o que sugere problemas em processos de colheita e pós-colheita, independentemente do tipo de processo.

Cafés de pontuação 60 até 80 apresentaram descritores sensoriais positivos combinados com descritores negativos, o que indica ter havido grande proporção de frutos verdes e problemas de secagem nas amostras analisadas. Reforça tal análise o tipo de finalização seca e a adstringência.

Os cafés especiais, com pontuação superior a 80, só apresentaram descritores positivos, com predominância de notas de chocolate, mel, melaço e acidez cítrica. Notas florais aparecem a partir de 85 pontos em ambos os processos de pós-colheita.

Especiarias, açúcar mascavo e doce de leite apareceram em alguns grupos analisados e em adição a outros descritores, sobretudo nos cafés de maior complexidade.

Quadro 3. Descritores sensoriais recorrentes nas amostras de café analisadas no ano 2020 no Laboratório de Classificação e Bebida do Café do Ifes – *Campus* de Alegre, em função da faixa de pontuação final e processo de pós-colheita

FAIXA DE PONTUAÇÃO	PROCESSO	OCORRÊNCIA (%)	DESCRITORES
30-40	Natural	95,3	Terra, Poeira, Mofo, Fenólico
	Descascado	4,7	Terra, Poeira, Mofo, Fenólico
50-60	Natural L	87,5	Polpa de café, Poeira, Palha de café, Verde
	Descascado	12,5	Poeira, Polpa de Café, Verde, Amadeirado
60-70	Natural L	90	Chocolate, Amêndoa, Áspero, Poeira, Polpa de Café
	Descascado	10	Chocolate, Amendoado, Imaturo, Polpa de Café
70-80	Natural	73,7	Chocolate, Melaço, Amêndoas, Amadeirado, Castanhas, Áspero, Verde, Finalização Seca
	Descascado	26,3	Chocolate, Caramelo, Amêndoas, Especiarias, Herbal, Áspero, Imaturo, Finalização Seca
80-85	Natural	60,1	Chocolate, Mel, Frutado, Frutas amarelas, Melaço, Amêndoas, Cítrico
	Descascado	39,9	Chocolate ao leite, Mel, Melaço, Açúcar mascavo, Doce de Leite, Cítrico
>85	Natural	63,9	Chocolate, Melaço, Especiarias, Frutado, Mel, Frutas Amarelas, Floral, Mamão Papaia, Cítrico
	Descascado	36,1	Chocolate, Melaço, Açúcar Mascavo, Mel, Floral, Frutas Vermelhas, Vinhoso, Doce de Leite, Cítrico

Fonte: elaborado pelos Autores.

O perfil sensorial dos cafés do Caparaó, descritos pelo INPI (2021) é caracterizado por fragrância e aroma muito complexos, com nota de chocolate, caramelo, melaço de cana, açúcar mascavo, rapadura, mel, frutas amarelas, cajá manga, pêssego, especiarias, baunilha, castanhas, amêndoas, floral, sabor suave e muito doce e finalização prolongada, acidez delicada e corpo cremoso.

No Quadro 3 também é possível verificar que houve ganhos na complexidade sensorial com o aumento da proporção de cafés descascados em cada faixa de pontuação descrita. Isso se deve à redução dos riscos de haver perda de qualidade em função de fermentações indesejáveis, como

já descrito anteriormente.

Em resumo, as amostras analisadas, quando pontuando acima de 80 pontos, se comportaram de forma consistente, proximamente ao esperado para o *terroir* do café do Caparaó, descrito pelo INPI (2021).

4 CONCLUSÕES

A maioria das amostras teve origem de lavouras produzidas em solo capixaba.

Os quatro municípios que participaram com maior quantidade de amostras são Dores do Rio Preto, Iúna, Guaçuí e Alegre, totalizando, conjuntamente, 57,78%.

Dentre os aspectos gerais, destacaram-se a maior proporção de cafés advindos de áreas acima de 800m (57,77%), que chegaram, principalmente, nos meses de julho, agosto e setembro (73,35%).

Cultivares do grupo Catuaí tiveram maior representação (75,65%).

O processamento pós colheita mais utilizado foi por via seca (68,20%).

Das amostras analisadas, 54,75% foram classificadas como café especial.

As altitudes interferiram positivamente no ganho de qualidade, uma vez que, em maiores cotas, sobretudo a partir de 1.000m, reduziram-se ocorrências de amostras com pontuações mais baixas.

Sensorialmente, as amostras apresentaram aumento de descritores positivos quando os cafés apresentaram maiores notas finais.

Dentre os descritores positivos, destacam-se com grande frequência: chocolate, mel, melaço e acidez cítrica. Também ocorrem açúcar mascavo, doce de leite, especiarias, notas florais e frutadas em adição, sobretudo nos cafés de maior complexidade e pontuação.

5 REFERÊNCIAS

ADÃO, J.E.A.; FERREIRA, L.F. **Avaliação sensorial de cafés de colheita tardia, em função do tipo de processamento de pós-colheita**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso - Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) – Campus de Alegre, Alegre, 2019.

BARBOSA, C. D; FIGUEIREDO, C. M. **Caracterização Física e Sensorial de café Arábica com foco na Florada de Março**. In: SIMÃO, J. B. P. *et al.* Cafeicultura do Caparaó: resultados de pesquisa. Biblioteca Setorial do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – Campus de Alegre, ES, Brasil: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Espírito Santo, 2017.

BARDIN-CAMPAROTTO, L. *et al*. Época provável de maturação para diferentes cultivares de café arábica para o Estado de São Paulo**. Ciência Rural**, v. 42, n. 4, p. 594-599, 2012.

BLVD, J. **Sensory Lexicon**. World Coffee Research, College Station, primeira edição, p. (1 a 50), 2016. Disponível em: <https://worldcoffeeresearch.org/media/documents/20170622_WCR_Sensory_Lexicon_2-0.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2021.

BORÉM, F. M.*et al.* Meteorological variables and sensorial quality of coffee in the Mantiqueira region of Minas Gerais. **Coffee Science.** V.14. N.1. 2019. P.38-47.

CAMPANHA, G. F. *et al.* **Mapeamento do parque cafeeiro nos municípios do entorno do Parque Nacional do Caparaó, utilizando imagens Landsat 8**. In: Cafeicultura do Caparaó: resultados de pesquisa. Biblioteca Setorial do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – Campus de Alegre, ES, Brasil: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Espírito Santo, 2017.

IBGE. **Censo Agropecuário. 2006.** Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/default.shtm Acesso em: 24 nov. 2020.

IBGE. **Censo agropecuário.** 2017. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=73096. Acesso em: 24 nov. 2020.

INCAPER. **Boletim Climatológico Trimestral do Espírito Santo** Out – Dez 2018. Disponível em: <file:///C:/Users/tiago/Downloads/BRT-boletimclimatologicotrimestraldoes-v5n16-Incaper.pdf> Acesso em: 10 mar. 2021.

INCAPER. **Setores do agronegócio – Café**. 2012. Disponível em: <http://www.incaper.es.gov.br/pedeag/setores03.htm>. Acesso em: 24 nov. 2020.

INPI. **INPI concede Denominação de Origem para café do Caparaó**. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/central-de-conteudo/noticias/inpi-concede-denominacao-de-origem-para-cafe-do-caparao>. Acesso em: 18 fev. 2021.

MENDES, D. F. *et al.* **Perfil dos agricultores participantes do projeto Grãos do Caparaó.** In: SIMÃO, J. B. P. et al. Cafeicultura do Caparaó: resultados de pesquisa. Biblioteca Setorial do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – Campus de Alegre,

ES, Brasil: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Espírito Santo, 2017. pp. 82 – 96.

MAPA. **Instrução Normativa nº 08 [café grão cru].** 2003. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/normativos-cgqv/pocs/instrucao-normativa-no-8-de-11-de-junho-de-2003-cafe-grao-cru/view>. Acesso em: 24 nov. 2020.

OLIVEIRA, G. A. **Potencial sensorial de genótipos modernos de café arábica submetidos a novos processamentos**. Centro Universitário do Serrado Patrocínio/UNICERP, Patrocínio – MG. 2018.

PASCHOA, R.P. *et al.* **Compreensão e adoção de itens de conformidade visando rastrear cafés do Caparaó.** In: SIMÃO, J. B. P. *et al.* Cafeicultura do Caparaó: resultados de pesquisa. Biblioteca Setorial do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – Campus de Alegre, ES, Brasil: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Espírito Santo, 2017.

RESENDE, O. *et al.* Modelagem matemática para a secagem de clones de café (Coffea canephora Pierre) em terreiro de concreto. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 31, n. 2, p. 189-196, 2009.

SILVA, M. C. **Compostos orgânicos voláteis qualificados em amostras de cafés do Caparaó.** Ministério da Educação Secretaria da Educação Profissional e Tecnológica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. (relatório) s.d.

SILVEIRA, A. S. **Atributos sensoriais dos cafés cultivados em diferentes altitudes e faces de exposição na região das Matas de Minas**. Universidade Federal de Viçosa/UFV. Viçosa – MG. 2015.

SOUZA, M.H. *et al.* **Caracterização de lavouras cafeeiras do projeto Grãos do Caparaó**. In: SIMÃO, J. B. P. *et al*. Cafeicultura do Caparaó: resultados de pesquisa. Biblioteca Setorial do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – Campus de Alegre, ES, Brasil: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Espírito Santo, 2017.

SCAA. **Protocolo para análise sensorial de café. Metodologia SCAA**. 2008. Disponível em: < http://www.scaa.org/PDF/resources/cupping-protocols.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2021.

ZAMBOLIM, L; ZAMBOLIM, E. M. **Subsídios para a produção integrada de café**, Cap. 3 In: ZAMBOLIM, L. ed. Certificação de café. p. 25 a 97, 2007.a 97, 2007.

Capítulo 7

AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE CAFEEIRO ROBUSTA IMPLANTADO EM DIFERENTES DIÂMETROS E PROFUNDIDADES DE COVAS

Eduardo Sudre Pereira

Mykael Corrêa Alves

João Batista Esteves Peluzio

Telma Machado de Oliveira Peluzio

José Francisco Lopes

Alex Justino Zacarias

1 INTRODUÇÃO

A cultura do café (*Coffea* sp.) possui grande importância para a economia brasileira. A estimativa para 2017 é que a produção atinja 4,2% do valor bruto do agronegócio nacional ou, aproximadamente, R$ 23 bilhões (VIEIRA FILHO; SOUZA JÚNIOR, 2017). Além da importância econômica, o café está intimamente relacionado com a história do Brasil, devido à grande influência que ele teve e tem sobre a cultura do povo brasileiro.

No Brasil, assim como no mundo, as duas espécies mais cultivadas comercialmente são a *Coffea arabica* e *Coffea canephora*, conhecidas, vulgarmente, como café arábica e café conilon (robusta), respectivamente, e que se distribuem no território em função de suas exigências climáticas. Dentre as regiões brasileiras aonde o café robusta é cultivado, destacam-se o Sudeste (Espírito Santo), Norte (Rondônia) e Nordeste (Bahia) (CONAB, 2022).

Tradicionalmente e historicamente, o café é produzido, na sua quase totalidade, por pequenos produtores, distribuindo renda, abrangendo 1.900 municípios em 15 estados, nos mais diversos ambientes edafoclimáticos (REHAGRO, 2019).

A cafeicultura capixaba teve início no processo de ocupação do solo e foi distribuída em seu território conforme a aptidão de cada espécie. Assim, em áreas de baixas altitudes como no Norte, Noroeste e Sudeste, o café conilon é soberano. Nas montanhas, acima de 600 m, concentradas no Oeste do Centro-Sul, destaca-se o café arábica. Vale ressaltar que todos os municípios do Estado produzem café e a mão de obra utilizada é, predominantemente, familiar (FERRÃO *et al*., 2013).

Com o início da industrialização e, consequentemente, com a migração populacional do ambiente rural para o urbano, iniciada nos anos 1950 (ROCHA; MORANDI, 2012) e acelerada nos anos 1960, a cafeicultura sofreu inúmeros impactos, principalmente no que concerne à menor disponibilidade de mão de obra, obrigando a um constante repensar do agronegócio café, especialmente no uso de tecnologias que diminuam a dependência de mão de obra. Assim, apesar dos grandes desafios, a cafeicultura Capixaba sobreviveu.

Devido a sua grande importância, várias são as pesquisas destinadas a investigar o aumento da produtividade do café, a qual passa, certamente, pelo bom preparo inicial do ambiente do sistema radicular. Por ser uma cultura permanente, a fase de implantação da lavoura é uma das principais e precisa ser bem trabalhada, pois é uma oportunidade única de interferência em profundidade ao longo da vida do cultivo.

Diversos são os trabalhos publicados que estudam os componentes de uma boa planta de café, mas raros os que tratam da sua implantação. Ferrão *et al.* (2013) apontam que o sucesso da produção de café se dá com a observação de diversos fatores como escolha da área de plantio, variedade, tratos culturais adequados, manejo do solo e fitossanitários, além de uma assistência técnica competente. Apesar disso, poucos têm sido os trabalhos recentes que envolvem profundidade e diâmetro de cova, principalmente em função da adoção, por parte dos produtores, especialmente pequenos, de equipamentos e implementos de perfuração do solo, amplamente difundidos, principalmente na última década.

É importante destacar a raríssima presença de artigos científicos desta natureza no conjunto de periódicos disponibilizados para acesso pago via Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Periódicos CAPES, varrido de forma ampla e atemporal, tendo sido encontrado, apenas um artigo, voltado para o solo africano.

Assim, o presente trabalho se propôs a avaliar o desenvolvimento vegetativo do cafeeiro robusta, no primeiro ano após transplantio, implantado em covas com diferentes

diâmetros/seções transversais e profundidades.

2 METODOLOGIA

O experimento foi realizado no setor de cafeicultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – Ifes, *Campus* de Alegre – ES, Fazenda Caixa D'Água, distrito de Rive, localizado na latitude de 20º 25' 51,61" S e longitude de 41º 27' 24,51" W e altitude de 140 m.

Foram utilizadas mudas de café robusta da variedade "Robusta Tropical" multiplicadas por semente e produzidas no viveiro do *Campus*. As mudas foram produzidas em sacolas de polietileno com substrato convencional para viveiricultura, utilizando terra de subsolo, adubação química e orgânica, baseada na 5ª aproximação de calagem e adubação do Espírito Santo (PREZOTTI *et al*., 2007).

O experimento foi montado utilizando o Delineamento em Blocos Casualizados (DBC), com 3 repetições, em um arranjo fatorial 4 X 4. Os fatores estudados foram área da seção transversal e profundidade. As dimensões superficiais e seções transversais das covas foram obtidas da seguinte maneira:

- Quadradas: covas abertas à mão, nas dimensões de 0,4 X 0,4 m e 0,16 m^2.

- Circulares: covas abertas com brocas mecanizadas, nas dimensões de 22,86 cm ou 9" e 0,0410 m^2; 30,48 cm ou 12" e 0,072 m^2 e; 45,72 cm ou 18" e 0,1641 m^2.

A profundidade foi trabalhada com 4 níveis: 20, 40, 60 e 80 cm; compondo, assim, 16 tratamentos, ou seja, um fatorial 4 (seções transversais) x 4 (profundidades).

Foram consideradas 6 plantas úteis em cada uma das 48 parcelas em um total de 288 plantas analisadas, considerando bordadura entre e dentro das parcelas. Os blocos foram distribuídos perpendicularmente à declividade do terreno. A princípio, o terreno foi caracterizado físico-quimicamente, por meio de análises químicas e de densidade do solo.

A adubação das covas foi feita por determinação da análise de solo, de acordo com a recomendação da 5ª aproximação de calagem e adubação para o estado de Espírito Santo

(PREZOTTI et al., 2007), sendo feita de forma proporcional ao volume.

A condução da lavoura foi realizada de acordo com o usual do Setor de Cafeicultura do *Campus*, incluindo adubações de cobertura e pulverizações com agrotóxicos.

Para avaliação dos tratamentos, em março de 2016, um ano após o transplantio, foram coletadas as seguintes informações fitotécnicas: altura da planta; diâmetro do caule; número de ramos plagiotrópicos; número de ramos ortotrópicos; diâmetro de copa e número de folhas.

Para a coleta dos dados quantitativos, foram utilizados um paquímetro digital para medir o diâmetro do caule na altura do colo, uma régua graduada de madeira para mensurar a altura da planta, partindo do nível do solo até a inserção do limite final da guia principal e para a dimensão do diâmetro da copa, medido na altura média da planta, além de uma planilha de anotações para contabilizar os ramos e as folhas. Foi realizada análise de variância e aplicados os testes F e de média de Scott Knott, a 1 e 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas no programa SAEG 7.1 (SAEG, 2007).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, tem-se o resumo da análise de variância dos dados experimentais. Percebe-se que o fator Seção Transversal (ST) afetou, isoladamente, todas as variáveis estudadas. Situação análoga ocorreu com o fator profundidade, exceto para altura e Diâmetro do Caule (DIACAU).

A interação entre ST e profundidade (Tabela 1) foi significativa para as variáveis Diâmetro da Copa (DIACOPA), Número de Ramos Plagiotrópicos (NUMRP) e Número de Ramos Ortotrópicos (NUMRO). Para estas variáveis, houve ação conjunta dos fatores, que não devem ser estudados separadamente. Segundo Rena e Maestri (1985), para covas de 20 x 20 x 20 cm e/ou 20 x 60 cm com perfuratriz, com o uso ou não de aração, para as variáveis altura, diâmetro de caule e números de ramos plagiotrópicos, os resultados mostraram-se insatisfatórios com relação aos seus desenvolvimentos com relação às covas de 40 x 40 x 40 cm.

O Coeficiente de Variação (CV), medida indireta da precisão experimental, (Tabela 1), manteve-se, segundo Gomes (2002), numa faixa de boa condução para as variáveis altura, diâmetro da copa e número de ramos ortotrópicos; regular, para diâmetro do caule e número de folhas e, ruim, para número de ramos plagiotrópicos.

Tabela 1. Resumo da análise de variância dos fatores ST, Profundidade (PROF) e da interação (ST*PROF), considerando os quadrados médios de tratamento e do resíduo das variáveis ALTURA, Diâmetro da Copa (DIACOPA), Diâmetro do Caule (DIACAU), Número de Ramos Plagiotrópicos (NUMRP), Número de Ramos Ortotrópicos (NUMRO) e Número de Folhas (NUMFO). Somam-se as médias e coeficientes de variação (CV) das variáveis em questão

Fontes de variação	ALTURA (cm)	DIACOPA (cm)	DIACAU (mm)	NUMRO (unid)	NUMRP (unid)	NUMFO (unid)
Seção transversal (ST)	224,16**	309,81**	34,41*	135,12**	622,70**	10213,89**
Profundidade (PROF)	69,96ns	115,07*	18,94ns	36,05*	174,65**	2805,484*
ST*PROF	30,57ns	102,41**	18,69ns	30,32*	84,190*	1088,50ns
Resíduo	24,68	32,66	9,76	34,51	10,09	747,24
Média	39,44	41,72	13,61	8,71	34,09	98,56
C.V. (%)	12,44	13,7	22,95	36,45	17,23	27,73

* Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. ** Significativos, a 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente. ns – não significativo pelo teste F.

Fonte: elaborada pelos Autores.

Valores diferentes, com menores CV, foram encontrados por Ferrarezi *et al*. (2015) em café arábica nas características altura das plantas, diâmetro do caule, número de ramos e raio da copa. Em café conilon, considerando o período de formação de mudas, foram encontrados valores muito próximos aos deste trabalho (BUFFON *et al*., 2016; DARDENGO *et al*., 2013).

Para as variáveis altura de planta e diâmetro do caule, verificou-se que houve efeito significativo apenas para o fator ST (Tabela 2). Quanto à altura, observou-se que as maiores médias se encontram nos tratamentos com seção circular, estatisticamente iguais, em ordem numérica decrescente: seção de 0,072 m² com 44,06 cm; seção de 0,041 m² com 42,33 cm; e seção de 0,1641 m², com 39,10 cm. Por sua vez, em relação ao diâmetro do caule, as maiores médias, estatisticamente diferente das demais, foram obtidas nas seções de 0,041 e 0,072 m², respectivamente com 14,97 e 15,01 mm.

Medidas como altura da planta ou o diâmetro do caule são índices capazes de determinar o crescimento dos vegetais (BENINCASA, 2003). A análise de crescimento de plantas, como do cafeeiro, permite avaliar os efeitos dos fatores ambientais e de manejo, tal como diâmetro de cova (ANDRADE *et al*., 2009).

Tabela 2. Altura de plantas (ALTURA), Diâmetro do Caule (DIACAU) e Número de Folhas (NUMFO) em função da seção transversal da cova

Seção Transversal (m^2)	ALTURA (cm)	DIACAU (mm)	NUMFO (unid)
Quadrada: 0,16	34,23 b	11,53 b	68,40 b
0,0410	42,33 a	14,97 a	110,72 a
0,0720	44,06 a	15,01 a	133,38 a
0,1641	39,10 a	12,92 b	81,73 b

Médias com mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5%.

Fonte: elaborada pelos Autores.

Para a variável NUMFO, verificou-se que houve efeito significativo somente para os fatores isolados, ou seja, para seção transversal (TABELA 2) e profundidade da cova (TABELA 3). Nota-se que as maiores médias de NUMFO foram obtidas nas covas com seções de 0,041 e 0,0720 m², respectivamente com 110,72 e 133,38 folhas. Por sua vez, em relação à profundidade de plantio (TABELA 3), as maiores médias foram obtidas em 80 cm, com NF de 116, 88.

Assim, pode-se destacar que o maior número de folhas está associado a covas de seções intermediárias realizadas por brocas com 22,86 a 30,48 cm de diâmetro e profundidade de 80 cm.

Covas mais rasas, com 20 cm, não favoreceram o NUMFO (TABELA 3), que apesar da igualdade estatística com as profundidades de 40 e 60 cm, promoveram menor resultado, 80,13 folhas/planta.

Observa-se no resultado que o maior número de folhas não está associado ao maior diâmetro da cova, mas positivamente relacionado à maior profundidade, inclusive quando comparado com a testemunha. Embora a interação não tenha sido significativa, as implicações decorrentes dos tratamentos isolados demonstram o comportamento semelhante ao verificado para NUMRP. A relação entre os dois, pode explicar o resultado encontrado, pois acredita-se que a produção de folhas em café conilon esteja intimamente associada ao crescimento dos caules, particularmente dos ramos plagiotrópicos, uma vez que os primórdios foliares resultam diretamente da atividade da gema apical (RENA; MAESTRI, 1985).

Tabela 3. Número de folhas do café conilon em função da profundidade de plantio

Profundidade (cm)	Folhas/planta (nº)
20	80,13 b
40	94,99 b
60	102,22 b
80	116,88 a

Médias com mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5%.

Fonte: elaborada pelos Autores.

Para a variável DC, verificou-se que houve efeito significativo para a interação dupla entre os fatores estudados (Tabela 1). Nos testes de média realizados (Tabela 4) na comparação do fatorial com a testemunha, houve interação somente para o fator diâmetro da cova.

Tabela 4. Diâmetro da Copa (DC) do café conilon, em cm, em função da profundidade e seção transversal da cova

Seção transversal (m^2)	Profundidade das covas (cm)			
	20	**40**	**60**	**80**
0,0410	36,39 Bb	41,72 Bb	49,50 Ba	47,17 Ba
0,0720	38,11 Ad	45,00 Ac	59,06 Aa	49,83 Ab
0,1641	32,17 Dc	36,50 Cb	41,50 Ca	40,44 Ca
Quadrada: 0,16	-	37,52 B	-	-

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

Fonte: elaborada pelos Autores.

Para os fatores em estudo, as maiores médias de diâmetro da copa foram para covas de 22,86 cm (profundidades de 60 e 80 cm e valores de 49,50 cm e 47,17 cm, respectivamente); diâmetro de 30,48 cm (60 cm de profundidade e 59,06 cm, respectivamente); e diâmetro de 45,72 cm (60 cm e 80 cm e valores de 41,50 cm e 40,44 cm, respectivamente). Quanto à profundidade, as maiores médias obtidas para o diâmetro de copa encontram-se em 20, 40, 60 e 80 cm, e ocorreram no diâmetro de cova de 30,48 cm com DC de 38,11 cm, 45,00 cm, 59,06 cm e 49,83 cm, respectivamente. Os tratamentos com covas circulares proporcionaram maiores valores de DC, quando comparadas com as covas quadradas.

Para a variável NUMRO (TABELA 5) verificou-se que os melhores resultados foram encontrados em covas com diâmetro de 30,48 cm, em todas as profundidades, exceto para 40 cm, quando covas com 22,86 cm se igualaram estatisticamente. É importante lembrar que foram utilizadas plantas após 12 meses de transplantadas, podendo haver resultados diferentes com o

passar do tempo e maior volume e tamanho do sistema radicular.

Covas mais profundas permitiram maior NUMRO (Tabela 5). Assim, covas de 60 e 80 cm se destacaram em relação às outras profundidades. Isto está de acordo com os pressupostos de Tomaz *et al*. (2006), em que covas mais profundas estimulam maior crescimento radicular. Porém, a sua maior ocorrência em diâmetros de 9” e 12” à medida que se aumenta a profundidade (exceto em 12” e 60 cm) indicam uma forte relação com o crescimento da raiz, conforme sugere Tomaz *et al*. (2006).

O NUMRO é um parâmetro indireto importante para a produção de grãos na lavoura cafeeira, pois quanto maior o número de nós neste tipo de ramo, maiores serão os NUMRP e a produção (ALMEIDA *et al*., 2011). No entanto, a sua ocorrência, como a de qualquer outro tecido vegetal, é sujeita a fatores como taxa fotossintética, transporte de nutrientes e água, entre outros (NETTO *et al.*, 2006).

Tabela 5. Número de Ramos Ortotrópicos (NUMRO) do café conilon em função da profundidade de plantio e da seção transeção da cova

Seção transversal (m^2)	**Profundidade das covas (cm)**			
	20	**40**	**60**	**80**
0,0410	6,44 Bc	9,67 Ab	12,89 Ba	12,06 Ba
0,0720	8,39 Ab	9,33 Ab	17,39 Aa	15,67 Aa
0,01641	3,44 Cc	4,11 Cc	11,06 Ba	6,67 Cb
Quadrada: 0,16	-	5,58 B	-	-

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

Fonte: elaborada pelos Autores (2017).

Para a variável NUMRP (TABELA 6), verifica-se que tende a ser maior quando se tem covas circulares com diâmetro de 30,48 cm, exceto em covas de 40 e 60 cm e profundidade de 80 cm. Assim, as melhores combinações envolvem covas de 30,48cm com profundidade de 60 a 80 cm. Percebe-se, então, que covas com maior seção transversal e profundidade favorecem a produção de ramos plagiotrópicos.

O NUMRP é um parâmetro que possui forte correlação com a produção de grãos na lavoura cafeeira porque estes são ramos laterais produtivos (PARTELLI *et al*., 2006; CARVALHO *et al*., 2010). Isso pode estar associado ao fato de que, quanto mais profunda a cova, maiores são as chances de desenvolvimento do sistema radicular. Desse modo, conforme explica Tomaz *et al*., (2006), o maior volume de solo explorado pelas raízes de café proporciona maior eficiência

em fornecer água aos tecidos, aumentando as taxas fotossintéticas e a produção de ramos, folhas e frutos.

Tabela 6. NUMRP do café conilon, em função da profundidade de plantio e da seção transversal da cova

Seção transversal (m^2)	**Profundidade das covas (cm)**			
	20	**40**	**60**	**80**
0,0410	29,79 Bb	39,62 Aa	39,53 Aa	40,38 Ba
0,0720	33,21 Ab	47,50 Aa	39,56 Ab	49,85 Aa
0,01641	23,74 Cc	33,55 Bb	24,30 Bc	38,24 Ca
Quadrada: 0,16	-	26,54 B	-	-

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

Fonte: elaborada pelos Autores.

4 CONCLUSÕES

O desenvolvimento vegetativo do cafeeiro robusta no primeiro ano após transplantio foi afetado pela secção transversal em todas as variáveis estudadas, havendo interação entre seção transversal e profundidade de covas para as variáveis diâmetro da copa e número de ramos ortotrópicos e plagiotrópicos, enquanto a profundidade de cova não afetou a altura e o diâmetro do caule.

5 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, G. R. R. *et al.* Comportamento de cafeeiros propagados por embriogênese somática e por sementes em diferentes níveis de água no solo. **Coffee Science**, Lavras, v. 6, n. 2, p. 114-119, 2011.

ANDRADE, C. A.B. *et al.* Produtividade, crescimento e partição de matéria seca em duas cultivares de feijão. **Acta Scientiarum Agronomy**, n.31, p.683-688, 2009.

BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas**: noções básicas. 2ªed. Jaboticabal, FUNEP, 2003.

BUFFON, S.B.; *et al*. Avaliação do crescimento inicial de mudas de café conilon (Coffea canephora) em diferentes acondicionamentos de estacas. In: **I SICT do INCAPER, 2016**. Disponível em: <http://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/item/2523/1/I-SICT-OUTROS- 025.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2017.

CARVALHO, A. M. *et al.* Correlação entre crescimento e produtividade de cultivares de café

em diferentes regiões de Minas Gerais, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n. 3, p. 269-275, 2010.

CONAB. **Acompanhamento safra brasileira de café:** Primeiro levantamento de safra. Brasília, 2022. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cafe>. Acesso em: 25 fev. 2022.

DARDENGO, M.C.J.D. *et al.* Crescimento e qualidade de mudas de café conilon produzidas em diferentes recipientes e níveis de sombreamento. **Coffee Science**, v. 8, n. 4, 2013.

FERRÃO, R. G. et al. Ambiente e Produção**. Visão Agrícola**. n., 12, 2013.

FERRAREZI, R.S. et al. Crescimento de mudas de café sob diferentes preparos do solo. **Coffee Science**, v. 10, n.1, 2015.

GOMES, P. **Curso de estatista experimental**. Piracicaba, SP, 2002.

NETTO, A. T.; *et al.* Efeitos do confinamento radicular nas medidas biométricas e assimilação de CO2 em plantas de Coffea canephora Pierre. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 3, p. 295- 303, 2006.

PARTELLI, F. L. *et al.* Produção e desenvolvimento radicular de plantas de café 'Conilon' propagadas por sementes e por estacas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.6, p.949-954, 2006.

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

REHAGRO. **Cenário e importância do café no Brasil.** 2019. Disponível em: <https://rehagro.com.br/blog/cenario-e-importancia-do-cafe-no-brasil/>. Acesso em: 12 ago.2020.

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

ROCHA, H.C.; MORANDI, A.M. **Cafeicultura e grande indústria: a transição no Espírito Santo 1955 – 1985**. Espírito Santo em Ação, Vitória, ES, 2. ed., 2012.

SAEG. **Sistema para Análises Estatísticas, Versão 9.1.** Fundação Arthur Bernardes - UFV - Viçosa, 2007.

TOMAZ, M. A. *et al.* Crescimento de raiz e parte aérea de cafeeiros enxertados cultivados em vaso. **Revista Ceres**, v. 53, n. 308, p. 506-512, 2006.

VIEIRA FILHO, J. E.; SOUZA JÚNIOR, J. R. C. **Economia Agrícola**. Carta Conjuntura. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. n. 36, 2017.

Capítulo 8

CRESCIMENTO VEGETATIVO DE MUDAS SEMINAIS PODADAS DE CAFÉ CONILON

Edvan Lino da Silva

João Batista Esteves Peluzio

Telma Machado de Oliveira Peluzio

Maurício Novaes Souza

Mário Euclides Pechara da Costa Jaeggi

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor e exportador mundial de café (CONAB, 2022), o que faz com que a cafeicultura seja vista como uma importante atividade econômica do país. O agronegócio do café é relevante na geração de trabalho e distribuição de renda, transformando as realidades econômico-sociais nas regiões produtoras (MAPA, 2014).

Aproximadamente 86% das propriedades produtoras de café possuem até 50 hectares (IBGE, 2017), que demandam uma renovação constante das lavouras, uma vez que estas envelhecem, comprometendo a produtividade média por hectare. A renovação, assim como a implantação, demanda mudas novas e de qualidade comprovadas.

No que se refere ao café conilon, a renovação precisa ser realizada, usualmente, a cada 20 anos. Assim, a cada ano, faz-se necessário uma renovação de 5% do parque cafeeiro. No Espírito Santo existe uma demanda anual de, aproximadamente, 38 milhões de mudas, que pode ser maior ao se acrescentar o aumento da área plantada, caso ocorra.

O sucesso da lavoura cafeeira depende, entre outros fatores, da boa qualidade das mudas. Ainda que elas apresentem bom aspecto exterior, podem apresentar problemas que só se manifestarão no futuro (doenças, pião torto, nematoides etc.), comprometendo todo o investimento. Por se

tratar de uma cultura perene, os erros que forem cometidos no início da plantação, na maioria das vezes, não têm como serem solucionados.

Sabe-se que partes das mudas produzidas se perdem por diversos problemas, incluindo o envelhecimento. Se apenas 5% das mudas ficassem velhas, ter-se-ia um universo de 1,9 milhão de plantas ou, aproximadamente, um custo de R$ 775.000,00. A produção de mudas sadias e bem desenvolvidas tem grande importância no manejo, pois é um dos principais requisitos para que a formação de uma grande lavoura cafeeira seja bem-sucedida.

Especificamente em café conilon, é usual a utilização de mudas clonais, que demandam maior quantidade de mão de obra e de tecnologia para produção, tornando o milheiro de mudas mais caro que de mudas seminais, usualmente, o dobro do valor (VERDIN FILHO *et al*., 2016).

Toda e qualquer muda descartada constitui prejuízo aos viveiristas, especialmente as passadas, por se tratar de situação mais comum. Portanto, o aproveitamento de mudas passadas representa uma importante estratégia para a economia dos empreendedores e do Estado.

Diante do exposto, o presente estudo visou analisar o crescimento vegetativo de mudas passadas que receberam podas a diferentes alturas.

2 METODOLOGIA

O experimento foi realizado no Ifes - *Campus* de Alegre, no setor de viveiricultura, em ambiente coberto com sombrite a 50%. Utilizou-se sementes da variedade seminal EMCAPER 8151 – "Robusta Tropical", cujas mudas começaram a ser preparadas em agosto de 2016, e tornaram-se passadas em fevereiro do ano seguinte.

O trabalho constituiu na aplicação de um fatorial 5 x 4, considerando um dos fatores poda (sem poda e poda, esta última a 2 cm acima do 1º, 2º, 3º e 4º nós) e o outro, coletas de informações a cada 20 dias, com 5 repetições, no delineamento em blocos casualizados. Cada parcela foi constituída por 12 mudas, organizadas em canteiros no nível do chão, incluindo duas linhas de bordadura, extra e intra experimental.

Utilizou-se sementes, gentilmente cedidas pelo INCAPER, que foram semeadas em sacolas plásticas nas dimensões 10 x 20 cm, diâmetro e comprimento, respectivamente, preenchidas

com substrato contendo terra de barranco, esterco bovino, calcário e potássio, conforme metodologia proposta por Gomes *et al*. (2002).

O semeio foi realizado na profundidade de 2 cm, com duas sementes por sacola, cobertas com esterco bovino curtido e peneirado. Sobre as sacolas, foram sobrepostos sacos de fibra vegetal até o início da emergência das plântulas. Emergidas as plântulas, foi feito o raleio, deixando apenas uma plântula por sacola.

A irrigação das mudas foi realizada por microaspersão instalada sobre elas, sendo ligada três vezes ao dia.

As mudas atingiram momento ideal de transplantio com 5 pares de folhas (GUIMARÃES, 1995) aos 160 dias após semeio e foram consideradas passadas, quando atingiram 7 pares de folhas, aos 190 dias após semeio, quando foram selecionadas pelo igual número de pares de folhas e receberam os tratamentos.

Após 20 dias depois da aplicação dos tratamentos, avaliou-se as seguintes medidas fitotécnicas:

- altura (do colo ao último nó);
- diâmetro do caule (rente ao solo em uma única direção);
- número de nós;
- número de folhas;
- número de brotos; e
- altura total.

Os dados foram submetidos a análises de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Scott-knott, a 5%.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1, é apresentada a configuração do experimento. É importante destacar que, no presente trabalho, as medidas de diâmetro foram tomadas em um único sentido no ramo, o que

pode levar a leituras diferentes, uma vez que a seção transversal do caule não é circular. Tal situação pode explicar pequenas discrepâncias observadas na quanto a quebra na constância de crescimento.

Figura 1. Configuração do experimento

Fonte: elaborada pelos Autores.

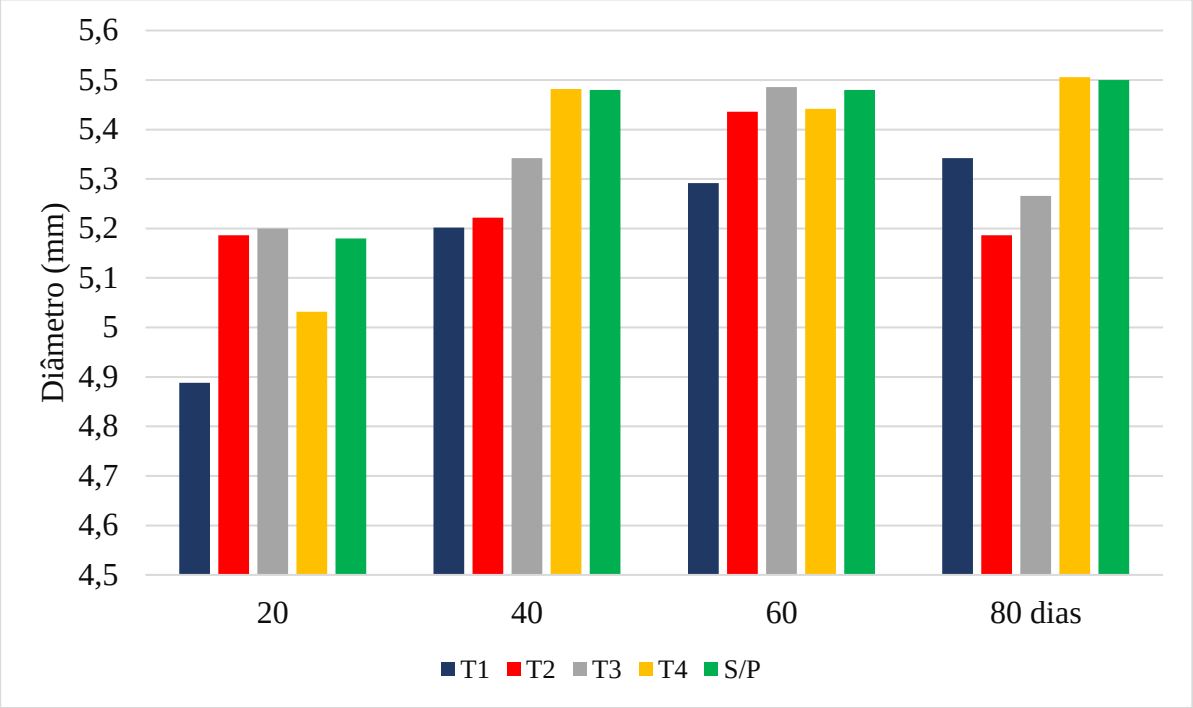
As Figuras retratando a evolução física temporal das mudas em função dos tratamentos utilizados encontram-se a seguir, identificadas pelos números de 2 a 5, correspondendo, sequencialmente, a diâmetro do caule, altura máxima a partir do colo, número de folhas, e número de brotos.

O diâmetro da base do ramo ortotrópico evoluiu constantemente ao longo do período estudado, de forma independente em relação aos tratamentos aplicados e, em magnitude, com evolução muito pequena no período. Os menores e maiores diâmetros encontrados foram de 4,88 mm e 5,88 mm, respectivamente (Figura 2).

O aumento no número de brotos, apesar de ter afetado o número de folhas (Figura 3), não promoveu aumento na área foliar da planta.

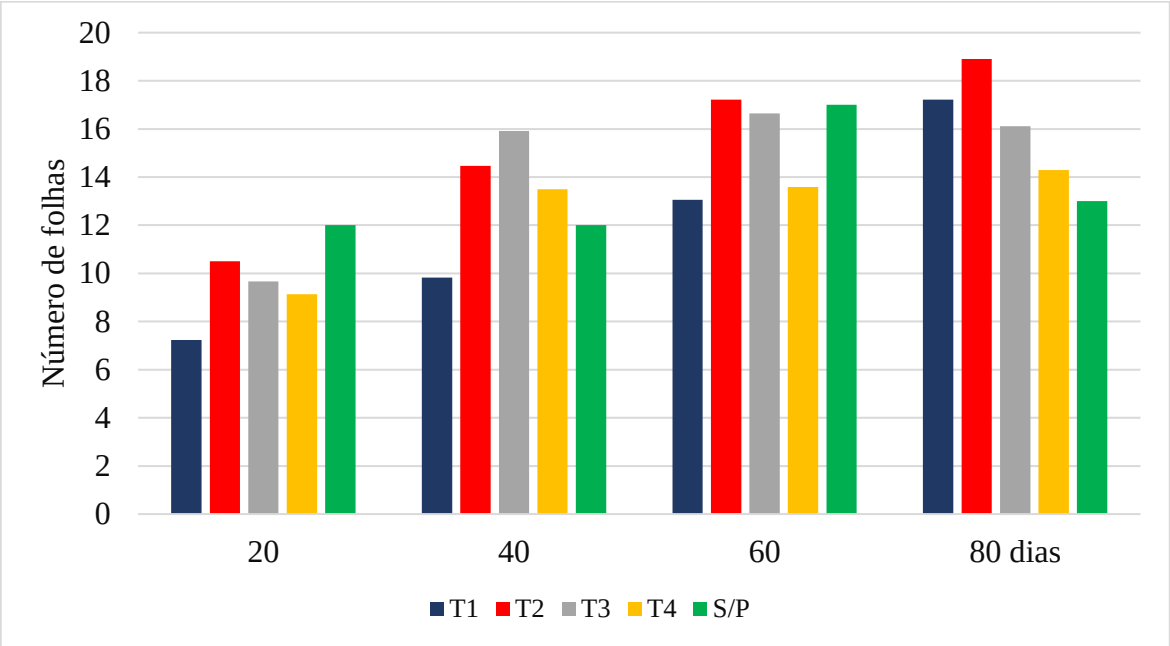
O número de folhas nas mudas, teve crescimento contínuo até 60 dias, sendo crescente para todas as podas aplicadas. Aos 80 dias, observou-se redução na presente característica em praticamente todos os tratamentos.

Figura 2. Diâmetro do caule de mudas seminais de café Conilon, com poda 2 cm acima do 1º ao 4º nós e sem poda (S/P), ao longo do tempo (dias) após aplicação dos tratamentos



Fonte: elaborada pelos Autores.

Figura 3. Número de folhas de mudas seminais de café Conilon, com poda 2 cm acima do 1º ao 4º nós e sem poda (S/P), ao longo do tempo (dias) após aplicação dos tratamentos

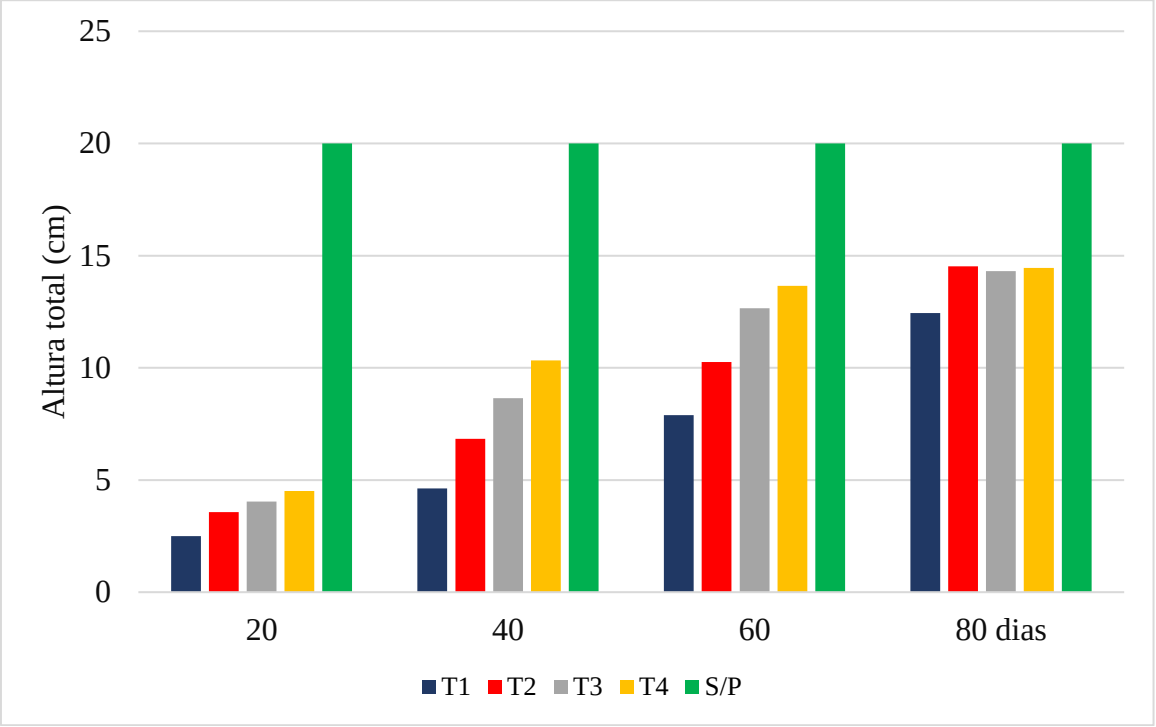


Fonte: elaborada pelos Autores.

Verificou-se também, ainda quanto ao número de folhas, que a poda promoveu maior quantitativo destas, do que na planta não podada. Provavelmente, tal resposta está atrelada à

maior altura e ao maior número de brotos, que produzem mais nós e, consequentemente, mais folhas (Figura 4 e 5).

Figura 4. Altura total do crescimento vegetativo de mudas seminais de café Conilon, com poda 2 cm acima do 1º ao 4º nós e sem poda (S/P), ao longo do tempo (dias) após aplicação dos tratamentos



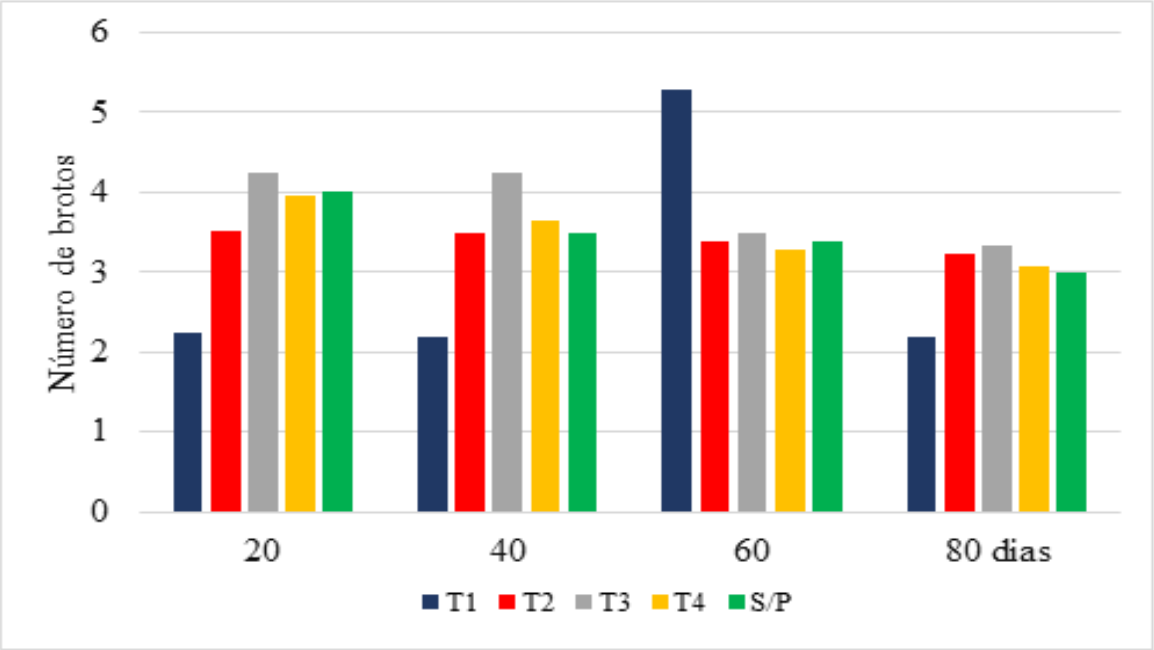
Fonte: elaborada pelos Autores.

A ausência de poda implicou na ausência de quebra da dominância apical, resultando na manutenção do meristema apical em detrimento do desenvolvimento de meristemas laterais, como se verifica na Figura 4, onde as mudas não podadas não propiciaram a formação de brotações.

O diâmetro de caule dos brotos foi superior em mudas podadas entre o 3° e 4° nós em todas as épocas de avaliação, o que, segundo Livramento *et al*. (2002), podem representar uma maior reserva energética (amido) nos brotos. Sendo assim, a poda realizada entre o 3° e 4° nó proporcionou maior desenvolvimento da muda.

Favarin *et al.* (2005) encontraram maior diâmetro de caule em mudas podadas que possuíam maior superfície foliar prévia, em razão da grande importância de qualquer folha presente na fotossíntese da muda.

Figura 5. Número de brotos do crescimento vegetativo de mudas seminais de café Conilon, com poda 2 cm acima do 1º ao 4º nós e sem poda (S/P), ao longo do tempo (dias) após aplicação dos tratamentos



Fonte: elaborada pelos Autores.

Segundo Partelli *et al.* (2013) a temperatura e a disponibilidade hídrica sobressaem como fatores que contribuem para o crescimento dos ramos em café conilon. Mesmo o cafeeiro sendo tolerante ao déficit hídrico, o estresse causado pode promover a redução drástica nas faixas de crescimento vegetativo da planta (SILVA *et al*., 2009; VIERA *et al.*, 2013).

É importante destacar que a análise em tela é referente à mudas conduzidas dentro de um ambiente modificado, com irrigações diárias, visando suprir a demanda da planta por água. Assim, não é de se esperar efeito de possíveis mudanças na precipitação dentro do período de estudo em relação ao crescimento das mudas.

Segundo Carvalho e Caldani (1984), há uma maior produção de brotos quando a poda é realizada mais alta, ocorrendo também aumento no número de brotos e folhas. Segundo Alves *et al.* (1992), o maior número de brotos e folhas promove maior transpiração e, consequentemente, maior fluxo de água para a parte aérea.

Conforme Taiz e Zeiger (2013), a quebra da dominância apical propicia alterações no balanço hormonal, principalmente da auxina e citocinina, que modificam a dormência apical da planta, provocando o crescimento de gemas laterais.

Silveira *et al.* (1993), em pesquisa com mudas de café, observaram a necessidade de entrada de luz solar até o ramo ortotrópico das mudas podadas para que houvesse brotação.

Na análise estatística dos dados (Tabela 1), observou-se efeito do fator poda para as variáveis Número de Folhas (NUMFOL), Altura Total (ALTTOT) e Número de Brotos (NUMBRO). Não houve efeito para o Diâmetro do Caule (DIAMCA). Considerando o fator coleta, este se mostrou significativo para todas as variáveis, ressaltando o crescimento delas no tempo.

Tabela 1. Resumo da análise de variância das variáveis Diâmetro do Caule (DIAMCA), Número de Folhas (NUMFOL), Altura Total (ALTTOT) e Número de Brotos (NUMBRO)

FV	**Quadrados médios**			
	DIAMCA (mm)	**NUMFOL (nº)**	**ALTTOT (cm)**	**NUMBRO (nº)**
Podas	0, 1299 ns	52,23**	75,34**	9,60**
Coleta	0, 4160*	210,30**	329,22**	1,22**
Poda *coleta	0, 0633 ns	10,71**	9,41**	0,28**
Resíduo	0, 1433	1,59	1,58	0,11
Média	5,28	13,58	9,32	3,23
Cv (%)	7,17	9,28	13,48	10,32

*; **significativas, pelo teste F, respectivamente, a 5% e 1%^{ns} – não significativo.

Fonte: elaborada pelos Autores.

Em se tratando da interação entre podas e coletas (Tabela 1), observou-se efeito significativo para as variáveis NUMFOL, ALTTOT e NUMBRO.

A ausência de interação para o DIAMCA pode estar relacionada ao fato de a planta ter prioridade em lançar primeiro brotações e, posteriormente, desenvolver o crescimento do diâmetro do caule. Assim, o tempo de estudo pode não ter sido suficiente para consolidar a interação envolvendo DIACA.

O Coeficiente de variação (Tabela 1) se manteve entre excelente e muito bom em todas as variáveis estudadas (GOMES *et al*., 2002), esclarecendo, assim, o motivo da baixa variação dos dados obtidos na pesquisa, onde os valores não foram tão discrepantes entre si.

Na Tabela 2, observa-se que houve aumento no diâmetro do caule, a partir da segunda coleta de dados. Verifica-se, também, uma redução nesta medida na quarta coleta, em função, provavelmente, da medida do diâmetro em posição diferente daquele realizado em outras coletas, uma vez que o caule do cafeeiro não é uma circunferência perfeita.

Tabela 2. Teste de média para Diâmetro do Caule (DIAMCA) em função das coletas

COLETAS	DIAMCA (mm)
20	5,08 b
40	5,31 a
60	5,41 a
80	5,33 a

Médias seguintes por uma mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5%.

Fonte: elaborada pelos Autores.

Favarin *et al*. (2005) constataram que a área foliar do primeiro par de folhas do ramo ortotrópico, na base do caule, influencia a qualidade da muda na fase de viveiro, com aumento da altura de plantas, diâmetro de caule e matéria seca da parte aérea.

Na Tabela 3, observou-se que o maior número de folhas ocorreu na quarta coleta, em todas as podas. A poda que permitiu maior número de folhas, dentro de todas as coletas, foi aquela realizada a 2cm acima do segundo nó. A pior, também em todas as coletas, foi aquela realizada a 2cm acima do primeiro nó.

Tabela 3. Teste de médias da interação entre podas e coletas para a variável Número de Folhas (NUMFOL)

PODAS	**COLETAS**			
	20	**40**	**60**	**80**
1º	7,23 Dd	9,82 Cd	13,06 Bd	17,22 Ad
2º	10,50Da	14,46 Ca	17,22 Ba	18,91 Aa
3º	9,67 Cb	15,92 Bb	16,12 Bb	16,64 Ab
4º	9,13 Cc	13,50 Bc	13,59 Bc	14,30 Ac

Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Scott-knott, a 5%.

Fonte: elaborada pelos Autores.

Na Tabela 4, observa-se que o maior valor da altura total ocorreu na poda realizada a 2cm acima do 3º nó, em todas as coletas.

Tabela 4. Teste de médias da interação entre podas e coletas para a variável Altura Total (ALTOT)

PODAS	**COLETAS**			
	20	**40**	**60**	**80**
1º	2,50 Cd	4,62 Cd	7,89 Bd	12,43 Ad
2º	3,10 Dc	6,84 Cc	10,26 Bc	14,52 Ac
3º	8,42 Ca	8,65 Ca	12,66 Ba	14,31 Aa
4º	4,51Db	10,33 Cb	13,66 Bb	14,46 Ab

Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Scott-knott, a 5%.

Fonte: elaborada pelos Autores.

Também foi notório que a ALTOT sofreu acréscimo e diferenças entre as coletas realizadas.

Pereira *et al.* (2005), encontraram mudas podadas no terceiro nó de folhas, maior reserva orgânica do que aquelas podadas mais baixo, ou seja, respondendo melhor ao crescimento das plantas.

Na Tabela 5, observa-se que houve aumento no número de brotos da menor altura de poda até a 3ª, considerando todas as datas de coleta. Situação diferente foi observada na poda a 2cm acima do 4º nó, que não houve diferença.

Tabela 5. Teste de médias da interação entre podas e coletas para a variável Número de Brotos (NUMBRO)

PODAS	COLETAS			
	20	40	60	80
1º	2,24 Ad	2,18 Ad	2,30 Ad	2,20 Ad
2º	3,48 Ac	3,22 Bc	3,52 Ac	3,38 Ac
3º	4,24 Aa	3,33 Ca	4,24 Aa	3,48 Ba
4º	3,64 Bb	3,06 Db	3,95 Ab	3,28 Cb

Médias seguidas por uma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Scott-knott, a 5%.

Fonte: elaborada pelos Autores.

A maior brotação está relacionada com a maior área de contado do ramo ortotrópico com a luz solar. Essa superioridade nas características de crescimento da parte aérea foi semelhante aos resultados obtidos por Carvalho e Caldani (1984), que observaram uma tendência de aumento de tamanho dos brotos quando as mudas foram podadas em locais mais altos, indicando a influência da parte aérea remanescente no crescimento dos brotos. É importante esclarecer que, no trabalho em questão, escolheu-se um broto para ficar e removeram-se os demais.

4 CONCLUSÃO

- Em relação ao crescimento vegetativo, houve interação entre coletas e alturas de podas para as variáveis NUMFOL, ALTTOT e NUMBRO.
- O diâmetro do caule sofreu aumento ao longo do tempo de coleta de informações.
- O número de folhas foi maior, em todas as coletas, na poda a 2 cm acima do 2º nó e menor, a 2 cm acima do 1º nó.

- A altura total foi melhor, em todas as coletas, na poda a 2cm acima do 3º nó e pior, a 2 cm acima do 1º nó.
- O número de brotos foi melhor, em todas as coletas, na poda a 2cm acima do 3º nó e pior, a 2 cm acima do 1º nó.
- A melhor altura de poda foi a 2cm acima do 3º nó.

5 REFERÊNCIAS

ALVES, J. D. *et al*. **Apostila de fisiologia vegetal** BIO 108-teorica, Lavras –MG. 1992.

CARVALHO, M. M.; CALDANI, L. A. Influência da altura época de poda para o aproveitamento de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em condições de viveiro. **Ciência e Prática**, v. 8, n. 1, p. 25-31, 1984.

CONAB. **Acompanhamento safra brasileira de café:** Primeiro levantamento de safra. Brasília, 2022. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cafe>. Acesso em: 25 fev. 2022.

FAVARIN, J. L. *et al.* Volume e granulometria do substrato na qualidade de mudas formadas em tubetes. **Anais...** Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil (Londrina, PR). Embrapa Café, 2005. Disponível em: <http://www.sbicafe.ufv.br/handle/123456789/2014>. Acesso em: 05 nov. 2018.

GOMES, J. M. et al. Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis.* **Revista Árvore**, v. 26, n. 4, p. 515-523, 2002.

GUIMARÃES, R. J. **Formação de mudas de cafeeiro: (*Coffea arabica* L.): efeitos de reguladores de crescimento e remoção do pergaminho na germinação de sementes e do uso de N e K em cobertura, no desenvolvimento de mudas.** 1995. 133 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) Universidade Federal de Lavras, Lavras.

IBGE. **Censo agropecuário 2017.** Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017#caracteristicas-produtores>. Acesso em: 21 jan. 2021.

LIVRAMENTO, D. E. *et al*. Influência da produção nos teores de carboidratos e na recuperação de cafeeiros (*Coffea arabica* L.) após "colheita". In: Encontro Sul Mineiro de Cafeicultura, e 8º Simpósio de Pesquisas Cafeeiras do Sul de Minas, Lavras- MG UFLA/FAEPE, 2002. p. 156- 160.2002.

MAPA. **Culturas - Café.** Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/cafe >. Acesso em: 20 jan. de 2021.

PARTELLI, F. L. *et al*. Seasonal vegetative growth of different age branches of conilon coffee tree. **Ciências Agrárias**, v.31, n. 3, p:619-626, 2010.

PEREIRA, T. A. *et al.* Poda de mudas “passadas” de cafeeiros (*Coffea arabica* L.) em diferentes alturas e seus reflexos nos níveis de carboidratos, atividade da redutase do nitrato, morte radicular e restabelecimento da parte aérea. **Anais...** Simpósio Brasileiro de Pesquisa dos Cafés do Brasil. Londrina-PR. Brasília: Embrapa, 2005.

SILVA, J. I. *et al.* Desenvolvimento de mudas de *Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner em diferentes combinações de substrato e recipiente. **Coffee Science**, v. 5, n. 1, p. 38-48, 2009.

SILVEIRA, J.S.M.*et al*. A poda do café conilon (Emcapa - documento 80). Vitória - ES: Emcapa, 1993.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5ª. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

VERDIN FILHO, A. C. et al. Condução inicial de plantas com diferentes densidades de hastes em cafeeiro arábica para regiões montanhosas. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras. Serra Negra, SP. Fundação Procafé, 2016.

VIERA, N. G. *et al.* Differen molecular mechanisms account for drought tolerance in coffea conephora var. Conilon **Tropical plant biology**, v. 6, n. 1, p.181-190, 2013.

Capítulo 9

ANÁLISE SENSORIAL DE CAFÉ COM DIFERENTES TIPOS DE ÁGUA

Isabel Inácio de Moraes Souza

João Batista Esteves Peluzio

João Batista Pavesi Simão

Telma Machado de Oliveira Peluzio

Maurício Novaes de Souza

Mario Euclides Pechara da Costa Jaeggi

1 INTRODUÇÃO

Dono de uma história bastante interessante e com diversos aspectos relevantes, o café se apresenta como uma das bebidas mais antigas do mundo, ficando em segundo lugar de consumo no Brasil, depois da água (BESSA; TADEU, 2015), apesar de haver informações divergentes. Tal cultura possui importante papel socioeconômico, além de contribuir para a fixação do homem no campo (MENDONÇA *et al.*, 2005).

O café é indiscutivelmente importante para o Brasil, por se tratar de um dos principais produtos agrícolas de exportação, agregando considerável volume de recursos à balança comercial (SOUZA *et al.*, 2005), respondendo, até agosto de 2021, por 4,59% do valor exportado (AGROSTAT, 2021). O Brasil é o maior produtor mundial de café, com produção anual que excede a cinquenta milhões de sacas. Desse montante, mais de 60% se destinam à exportação (EMBRAPA, 2021).

Por ser um produto secular, na produção e consumo, é natural que tenham ocorrido mudanças nas rotinas e hábitos específicos, sendo uma delas a exigência por produtos de melhor qualidade. Assim, principalmente nos últimos cinco anos, o consumidor, em grande número, passou a se preocupar mais com o sabor, aroma e a qualidade. Esses cafés de melhor qualidade estão associados aos cuidados dedicados pelo produtor, principalmente quanto aos tipos de processamento adotados, além de outras fontes de variação, como a ambiental.

Em função do gradativo aumento do consumo de cafés de qualidade, difundiram-se pelo Brasil profissionais degustadores, independentes ou associados, capazes de diferenciar os aspectos qualitativos do café.

A arte de degustar é um percurso através dos sentidos. O exercício da degustação é agradável e difícil, possibilitando o envolvimento de mais de 1.000 compostos voláteis, cujas combinações possíveis são enormes, numericamente. A análise sensorial de café é uma estratégia antiga que acompanha o consumo internacional desde o princípio do agronegócio, valorizando o *green coffee* para os mercados consumidores, especialmente em países com maior renda per capita. A despeito disso, destaca-se que a prova de xícaras surgiu no Brasil no início do século XX e foi adotada pela Bolsa Oficial de Café e Mercadoria de Santos a partir de 1917 (MARTINS, 2008).

Nas diferentes estratégias de análises sensoriais são sempre utilizados, como fundamento, o café torrado e moído, o degustador e a água. Desses três elementos, a água, componente essencial, não deveria ser fonte de variação, pois é um líquido incolor, insípido e inodoro (quando puro). Entretanto, devido à presença de "impurezas", pode proporcionar alterações perceptíveis, influenciando nas notas parciais e finais das amostras de café. Assim, a presença de um único tipo de água, padrão, passível de utilização mundial, reduziria parte das fontes de variação, resultando em comparações mais confiáveis entre análises, mesmo realizadas por diferentes atores.

Nesse contexto, este estudo teve como foco avaliar a influência de diferentes tipos de água na análise sensorial de café arábica.

2. METODOLOGIA

O experimento foi realizado nos Laboratórios de Classificação e Degustação de café e de Biologia Vegetal do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) – *Campus* de Alegre, entre agosto de 2016 a julho de 2017.

As amostras de café foram disponibilizadas pelo cafeicultor Sr. Tarcísio Maria de Lacerda, do Sítio Santa Rita, Distrito de Paraíso, município de Espera Feliz, MG. Utilizou-se dois cafés da espécie arábica, variedade "Catuaí Vermelho" de uma lavoura com 25 anos, recepada em 2013, inserida em face Noruega e em altitude variando de 1.030 a 1.070 m.

As duas amostras de café foram pré-selecionadas no próprio Sítio Santa Rita, pelo degustador

Jhonne Milanez Borges de Lacerda, credenciado pelo *Coffee Quality Institute* (CQI). Os cafés eram discrepantes em pontuação, café 1 com 80 pontos e 2 com 85 pontos, de acordo com a metodologia (SCAA, 2015).

Cada amostra de café foi processada de forma diferenciada. A amostra 1 foi colhida por derriça completa, sem separação dos frutos (maduros, verdes e boia). A pré-seca se deu em terreiro de cimento, por três dias, sendo finalizada em secador horizontal de fogo indireto com controle de temperatura, sempre mantida abaixo de 45ºC, até a obtenção de umidade média em torno de 11%. A amostra 2 foi colhida de forma seletiva, somente cereja, com nova seleção no terreiro, quando o café foi então submetido a fermentação induzida de forma semiúmida em tambor de 50L por 72 horas. O processo de seca foi o mesmo da amostra anterior.

Para caracterização das amostras quanto à umidade, foram realizadas cinco repetições em cada café, situando-se a umidade entre 11,2% e 11,6%.

Posteriormente, pesou-se 300 gramas das duas amostras para classificação física, determinando o tipo de café. Depois deste processo, pesou-se 100 gramas de grãos de café de cada amostra, isentas de defeitos, para medir a granulometria, conforme indicado por Brasil (2003). Em seguida, concretizou-se a pesagem dos grãos retidos em cada peneira.

As amostras de café, peneira 15 acima, correspondentes a maior porcentagem de grãos graúdos, foram torradas e moídas, utilizando-se o mesmo padrão de torra, caracterizado como média-clara, com coloração correspondente a, aproximadamente, 58 pontos da escala Agtron para o grão inteiro e 63 pontos para o grão moído. Utilizou-se o torrador “Atilla Gold” 2 kg, com monitoramento da temperatura e com o tempo, ficando entre 8 e 12 minutos.

As águas testadas foram: a) mineral - comumente utilizada para as avaliações sensoriais de café, obtida de fonte do próprio estado, (Água Mineral Natural), sem gás; b) destilada – obtida em destilador elétrico do Laboratório de Análises Químicas do Ifes (LAQ) – *Campus* de Alegre, a partir da água tratada no próprio *Campus* e; c) deionizada – obtida em deionizador elétrico do *Campus*, instalado no LAQ. Todas as águas foram obtidas 24h antes do teste, sendo armazenadas em tambores de água mineral, previamente limpos com água destilada e envolvidos com papel alumínio.

Todas as águas foram analisadas quanto ao pH, utilizando o aparelho peagâmetro MPA – 210 e presença de sais (condutividade elétrica) utilizando o aparelho condutivímetro MCA – 150.

As amostras foram testadas às cegas, sendo os resultados obtidos anotados de forma separada por avaliador, mediante metodologia para café arábica (SCAA, 2015). Em cada painel sensorial foram avaliadas cinco xícaras representativas de cada unidade experimental, realizando-se uma sessão de análise para cada repetição dos respectivos tratamentos.

Por apresentarem características sensoriais distintas, os cafés foram analisados separadamente, a fim de minimizar possíveis interferências, negativas ou positivas. O arranjo dos tratamentos nas mesas foi aleatorizado, mediante codificação e inclusão de outras amostras. Foram provados, ao mesmo tempo, seis conjuntos de cafés com cinco xícaras para cada repetição.

A Avaliação Global é baseada na memória sensorial que um degustador possui, tomando por referência cafés de mesma origem e natureza. Os resultados dessa avaliação sensorial são estabelecidos a partir de uma escala com dezesseis subdivisões, a intervalos de frações de 0,25, compreendidos entre as notas 6 e 9 (SCAA, 2015). Durante a avaliação, os seguintes atributos foram analisados (SCAA, 2015):

a) Fragrância (definida como o cheiro do café quando este ainda está seco);

b) Aroma (o cheiro do café quando diluído em água quente);

c) Sabor (representa a principal característica do café, a nota da "fase central" da avaliação, que fica entre as primeiras impressões, caso do Aroma do café e de sua acidez, e as de seu final, como a Finalização);

d) Finalização: (é definida como a persistência do sabor, isto é, das características percebidas em sequência no paladar e que permanecem depois que o café é expelido da boca);

e) Acidez: (pode ser agradável ou não, dependendo da natureza do ácido predominante na bebida. É frequentemente descrita como “brilhante” quando sua sensação é agradável, enquanto pode ser “azeda” ao contrário);

f) Corpo: (consiste na percepção tátil do líquido na boca, especialmente quando percebido entre a língua e o céu da boca. A maioria das amostras com Corpo intenso pode também receber pontuação alta, em termos de qualidade, devido à presença de mais sólidos dissolvidos na bebida);

g) Balanço: (os atributos Sabor, Finalização, Acidez e Corpo da amostra acabam trabalhando em sinergia, complementando-se ou contrastando-se um do outro. Este efeito é denominado

Balanço);

h) Doçura: (refere-se ao agradável sabor doce, sendo sua percepção resultado da presença de determinados carboidratos. O oposto de doçura, neste contexto, é a adstringência ou sabores "verdes" e o amargor);

i) Xícara limpa: (refere-se à ausência de defeitos de interferência decorrentes de defeitos na bebida, desde o momento em que se serve o café até a sensação de Finalização, após expelir o líquido, refletindo "transparência" da bebida;

j) Uniformidade: (refere-se à consistência de diferentes xícaras e amostras provadas);

k) Resultado global: (deve refletir total coerência em relação à avaliação feita pelo degustador de cada um dos atributos).

O trabalho foi desenvolvido no delineamento inteiramente casualizado, no arranjo fatorial 4 x 3 x 2, com quatro repetições. Os fatores foram, respectivamente, degustador, água e café. Realizou-se análise de variância e teste de médias, conforme metodologias descritas por Gomes (2000).

3. RESULTADOS

Houve significância de efeito simples para todas as variáveis, considerando os fatores café e degustador. Tais resultados já eram esperados, uma vez que se trabalhou com cafés diferentes e com degustadores que pontuam mediante avaliação qualitativa, pessoal, mesmo após calibração em conjunto (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância com os Quadrados Médios de tratamento (QMt) das variáveis fragrância e aroma (FRAROM), (SABOR) finalização (FINAL), (ACIDEZ), (CORPO), balanço (BALAN), geral (GERAL), total (TOTAL) em função dos fatores degustador (DEGUS), (CAFÉ), (ÁGUA) e as interações duplas e tripla

FONTES DE VARIAÇÃO	QMt DAS CARACTERÍSTICAS							
	FRAROM	**SABOR**	**FINAL**	**ACIDEZ**	**CORPO**	**BALAN**	**GERAL**	**TOTAL**
DEGUS (D)	0,06250*	0,79752**	0,64062*	0,14301*	0,19509**	0,51128**	0,75520**	11,11350**
CAFÉ (C)	3,01041**	3,86002*	2,66666*	5,87565**	0,54752**	3,19010**	4,81510**	151,8809**
ÁGUA (A)	0,02539NS	0,01757NS	0,00260NS	0,07291NS	0,09830*	0,08268NS	0,00585NS	0,119114NS
C*D	0,28819**	0,19335*	0,05729NS	0,13259*	0,33051**	0,07725NS	0,06684*	2,474609**
A*D	0,01757NS	0,03059NS	0,01562NS	0,01475NS	0,07660*	0,02365NS	0,01106NS	0,148654NS
A*C	0,01236NS	0,01236NS	0,01822NS	0,01822NS	0,02408NS	0,00846NS	0,00065NS	0,212890NS
A*C*D	0,02191NS	0,00976NS	0,02083NS	0,01736NS	0,05447NS	0,00499NS	0,00238NS	0,181640NS
MÉDIA	7,875	7,742	7,520	7,794	7,700	7,619	7,593	83,742
CV (%)	1,90	2,48	2,56	2,79	2,18	2,47	1,99	0,86

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F. * Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Fonte: elaborada pelos Autores.

Na Tabela 2, tem-se o teste de médias para as variáveis finalização e balanço, considerando o fator degustadores. Verifica-se que para finalização, estatisticamente, as médias estiveram mais próximas, quando comparado com balanço. A maior diferença total entre médias para finalização esteve acima de 0,25.

Tabela 2. Teste de médias para DEGUSTADORES considerando as variáveis FINALIZAÇÃO e BALANÇO. Somam-se informações sobre o desvio-padrão (σ) e a maior diferença (> DIFER.)

DEGUSTADORES	FINALIZAÇÃO	BALANÇO
1	7,56 A	7,68 A
2	7,28 B	7,44 C
3	7,65 A	7,78 A
4	7,59 A	7,58 B
σ	0,16	0,15
> DIFER	0,37	0,34

As médias seguidas por uma mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Fonte: elaborada pelos Autores.

Na Tabela 3, confirma-se que o café 2 possui maiores notas para finalização e balanço do que o café 1, conforme programado. É interessante observar que a maior diferença esteve acima da maior fração mínima da medida.

Tabela 3. Teste de médias para CAFÉ considerando as variáveis FINALIZAÇÃO e BALANÇO. Somam-se informações sobre o desvio-padrão (σ) e a maior diferença (> DIFER.)

CAFÉ	FINALIZAÇÃO	BALANÇO
1	7,35 B	7,43 B
2	7,68 A	7,80 A
σ	0,23	0,26
> DIFER.	0,33	0,37

Médias seguidas por uma mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Fonte: elaborada pelos Autores.

Considerando a variável corpo, a única onde o fator água se mostrou significativo, verifica-se, na Tabela 4, independente da interação, que as águas destilada e deionizada conduziram a maiores notas da variável em questão, em relação à água mineral, tradicionalmente usada.

Tabela 4. Teste de médias para a variável corpo, considerando o fator água

ÁGUA	MÉDIAS
Mineral	7,64 B
Destilada	7,75 A
Deionizada	7,71 A

Médias seguidas por uma mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Fonte: elaborada pelos Autores.

Independente da interação, tem-se, na Tabela 5, uma discrepância de um dos degustadores quanto ao corpo. A maior diferença foi de 0,21, abaixo da menor fração adotada na pontuação e, de forma prática, aceita na rotina laboratorial. De acordo com o protocolo SCAA (2015), que trata da padronização das análises sensoriais, não é recomendado que se faça o uso de água destilada ou adicionada de sais por modificar o valor de pH, apesar de não ter havido interação entre degustador e água para esta característica.

Tabela 5. Teste de médias para a variável corpo, considerando o fator degustador

DEGUSTADOR	MÉDIAS(notas)
1	7,71 B
2	7,66 B
3	7,82 A
4	7,61 B
σ	0,09
> DIFER.	0,21

Médias seguidas por uma mesma letra, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Fonte: elaborada pelos Autores

Na Tabela 6, tem-se o teste de médias para as interações duplas entre Degustadores e Cafés, considerando as variáveis fragrância e aroma (FRAROM), sabor, acidez, corpo, geral e total.

Observa-se que os cafés foram perfeitamente diferenciados pelos degustadores, em todas as características, sendo as notas mais favoráveis ao café 2, incluindo a nota final, que deixa claro a classificação da bebida como especial (Tabela 6).

Tabela 6. Teste de médias da interação entre degustador (DEGUST.) e CAFÉS para as variáveis fragrância e aroma (FRAROM), (SABOR), (ACIDEZ), (CORPO), (GERAL) e (TOTAL). Juntamente encontram-se a média geral (MÉDIA), o desvio-padrão (σ) e a maior diferença entre médias (>DIFER.)

DEGUST.	FRAROM		SABOR		ACIDEZ		CORPO		GERAL		TOTAL	
	CAFÉS											
	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
1	7,94 Aa	7,81 Ba	7,85 Ab	7,67 Bb	8,06 Ab	7,52 Bc	7,81 Ac	7,60 Bc	7,88 Ab	7,50 Bb	84, 94 Ab	83,10 Bb
2	8,21 Ac	7,67 Bc	7,69 Ad	7,27 Bd	8,02 Aa	7,71 Ba	7,75 Aa	7,56 Ba	7,67 Ad	7,06 Bd	84, 25 Ac	81,73 Bc
3	7,98 Ab	7,77 Bb	8,06 Aa	7,69 Ba	8,06 Aa	7,60 Bb	7,94 Ab	7,71 Bb	7,98 Aa	7,56 Ba	85,71 Aa	83,38 Ba
4	8,08 Ad	7,54 Bd	8,17 Ac	7,54 Bc	8,02 Ab	7,35 Bd	7,79 Ad	7,44 Bd	7,75 Ac	7,35 Bc	85, 10 Ad	81,73 Bc
MÉDIA	8,05	7,70	7,94	7,54	8,04	7,55	7,82	7,58	7,82	7,37	85,00	82,49
σ	0,12	0,12	0,21	0,19	0,02	0,15	0,08	0,11	0,14	0,22	0,60	0,88
> DIFER.	+0,16	-0,16	-0,25	-0,27	+-0,20	-0,20	+0,12	-0,14	+0,16	-0,31	-0,75	+0,89

As médias, de cada variável, seguidas por uma mesma letra maiúscula na linha e minúscula, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Fonte: elaborada pelos Autores.

Na interação água com degustador (Tabela 7), verificou-se que metade dos degustadores não perceberam diferença no corpo em função da água utilizada, enquanto a outra metade, percebeu, valorando, a maior, com água deionizada, seguida de água mineral e por último, destilada. Percebe-se, também, que houve fração maior que o ideal quando se utilizou água destilada. Destaca-se o fato de que os degustadores não haviam provado café, até então, com estes tipos: destilada e deionizada.

Tabela 7. Teste de médias da interação ÁGUA e DEGUSTADOR para a variável corpo

DEGUSTADOR	**ÁGUA**		
	MINERAL	**DESTILADA**	**DEIONIZADA**
1	7,69 Ab	7,66 Ab	7,78 Aa
2	7,66 Ab	7,62 Ac	7,69 Ab
3	7,78 Ba	7,75 Ca	7,94 Aa
4	7,66 Bc	7,44 Cc	7,75 Ac
Média geral	7,70	7,62	7,79
σ	0,06	0,13	0,11
> **Diferença**	0,12	0,31	0,25

Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula, na linha, e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Fonte: elaborada pelos Autores.

Na interação café e degustador para a variável corpo (Tabela 8), verifica-se que os degustadores perceberam de forma diferenciada cada café em relação ao corpo, sendo o café 2 portador de maiores notas, como esperado. No entanto, dentro de cada café, os degustadores perceberam diferenças que ultrapassaram a fração ideal no café 1, não ocorrendo tal fato para o desvio-padrão.

Tabela 8. Teste de médias da interação CAFÉ e DEGUSTADOR para a variável corpo

DEGUSTADOR	**CAFÉ**	
	1	**2**
1	7,60 Bc	7,81 Ac
2	7,56 Ba	7,75 Aa
3	7,71 Bb	7,94 Ab
4	7,44 Bd	7,79 Ad
Média geral	7,58	7,82
σ	0,11	0,08
> **Diferença**	0,27	0,19

Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula, na linha e minúscula, na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Fonte: elaborada pelos Autores.

4. DISCUSSÃO

Apesar de não ser usual encontrar avaliações sobre as notas dos degustadores, percebe-se a existência de desvio-padrão nas notas das variáveis sensoriais, dentro de um mesmo café, salientando a presença de valorações diferenciadas por parte dos avaliadores, conforme verificado por Mazzafera *et al*. (2002). Tal variação pode ser ainda maior, caso ocorram, segundo Pereira *et al.* (2015), interações entre degustadores.

Em se tratando da água, esta somente foi percebida de forma significativa na variável corpo, não havendo diferencial estatístico para as demais características (Tabela 1). Tal resposta não era esperada na magnitude que se apresentou, uma vez que as águas possuem características distintas, especialmente a deionizada, que se espera não apresentar cálcio e magnésio, essenciais ao desenvolvimento de aromas e sabores (COLONNA-DASHWOOD; HENDON, 2015) – no caso em tela, deveria ter influenciado, estatisticamente, as notas de outras características, como fragrância/aroma, sabor e, finalmente, a nota total. A característica corpo é muito importante na análise sensorial de café, especialmente quando se pretende realizar extrações em máquinas de expresso ou em cápsulas (PINTO *et al*., 2002).

Além dos efeitos simples, percebeu-se interações entre os fatores café e degustador e água e degustador (Tabela 1). Não houve efeito entre água e café, o que era desejado, pois se houvesse tal interação, prejudicaria o uso de um único tipo de água em estudos sensoriais, uma vez que se está estudando a possiblidade do uso de um determinado tipo de água que possa ser obtido em qualquer lugar e, de tal modo, avaliar sensorialmente cafés sem esta fonte de variação.

A interação entre café e degustador era esperada, uma vez que com cafés diferentes, haveria percepções sensoriais diferentes, exceto para as variáveis finalização e balanço. Situação análoga ocorreu com água e degustador, considerando somente a característica corpo (Tabela 1).

Não houve interação tripla (Tabela 1). Os Coeficientes de Variação (CV) foram baixos em todas as variáveis, classificados como excelentes por Gomes (2000).

Esses dados corroboram com os resultados obtidos por Barbosa e Figueiredo (2016), que também observaram diferença total de médias maior que 0,25. Entretanto, para a variável balanço, as médias obtidas por eles foram maiores que as observadas no presente trabalho, atingindo diferença de até 1 ponto. Usando-se o desvio-padrão, este manteve-se abaixo da fração de referência.

É importante lembrar que no laboratório de análise sensorial de café do Ifes - *Campus* de Alegre busca-se calibração para que as diferenças máximas entre as notas discrepantes de cada atributo sensorial, fração de referência, não ultrapassem a 0,25 ponto e na nota total, 1 ponto.

Observa-se que os cafés foram perfeitamente diferenciados pelos degustadores, em todas as características, sendo as notas mais favoráveis ao café 2, incluindo a nota final, que deixa claro a classificação da bebida como especial (Tabela 6).

Considerando a maior fração de referência das características parciais, verifica-se que somente para sabor houve discrepância e em apenas um dos cafés. Não houve discrepância na fração de referência para a nota total. Considerando o desvio-padrão, não houve discrepância nas diferenças das notas para nenhuma característica, destacando a calibração dos avaliadores.

É importante destacar a preocupação que os degustadores têm em relação à característica corpo, considerada como muito importante na obtenção de cafés para monodoses e máquinas de expresso (LIMA *et al*., 2015).

5 CONCLUSÃO

Águas diferentes alteraram a percepção dos degustadores na análise da variável corpo.

O corpo dos cafés foi pontuado, em ordem decrescente, pelo uso de água deionizada, mineral e destilada, respectivamente.

As diferenças entre os cafés não foram afetadas pelo uso de diferentes tipos de água.

6 REFERÊNCIAS

AGROSTAT: Estatísticas de comércio exterior do agronegócio brasileiro. In: MAPA – Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento – indicadores. Disponível em: < https://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm >. Acesso em: 21 set. 2021.

BARBOSA, C. D.; FIGUEIREDO, M. C. **Caracterização física e sensorial de café arábica com foco na florada de março**. (Trabalho de conclusão de curso). Instituto Federal do Espírito Santo, 2016.

BESSA, F.; TADEU, L. **Café é a segunda bebida mais consumida no Brasil**. Embrapa – notícias, 19/03/2015. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-

/noticia/2574254/cafe-e-a-segunda-bebida-mais-consumida-no-brasil/>. Acesso em: 13 out. 2017.

BRASIL. **Instrução Normativa n° 8, de 11 de junho de 2003.** Aprova o regulamento técnico da identidade e da qualidade para a classificação do café beneficiado grão cru. Brasília, 2003. Disponível em: <http://ministerio.gov.br.>. Acesso em: 11 out. 2017.

COLONNA-DASHWOOD, M. e HENDON, C. **Water for coffee**. United Kingtom, 2015.

EMBRAPA. **Produção mundial de café deve crescer 1,9% no ano-cafeeiro 2020–2021 e atingir 171,9 milhões de sacas**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/59894398/producao-mundial-de-cafe-deve-crescer-19-no-ano-cafeeiro-20202021-e-atingir-1719-milhoes-de-sacas>. Acesso em: 13 set. 2021.

GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental.** Nobel. Piracicaba. 2000.

LIMA, F, T. *et al*. Características físico-químicas de bebidas de café tipo expresso preparadas a partir de blends de café arábica e conilon. **Revista Ceres**, v. 62, n. 4, 2015.

MARTINS, A.L. **História do Café**. Ed. Contexto. 2008.

MAZZAFERA, P. *et al*. Extração e dosagem da atividade da polifenoloxidase do café. **Scientia Agricola**, v.59, n.4, p.695-700, 2002.

MENDONÇA, L. M. V. L. *et al.* Parâmetros bromatológios de grãos crus e torrados de cultivares de café (*Coffea arábica* L.). **Ciênc. Tecnolo. Aliment**., v.25, n.2. p. 239-243, 2005.

PEREIRA, L. L. *et al.* Efeito da interação entre provadores no momento da degustação de cafés especiais. **Anais...** IX Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, 2015.

PINTO, N.A.V.D. et al. Avaliação de componentes químicos de padrões de bebida para preparo do café expresso. **Ciência e Agrotecnologia**, v.26, p. 826-829, 2002.

SOUZA, S. A. S. *et al.* Infestação natural de moscas frugíveras (Diptera: Thephritoidea) em café arábica, sob cultivo orgânico arborizado e a pleno sol, em Valença, RJ. **Neotropical Entomology**, vol.34, p. 639 – 648, 2005.

SCAA. **Protocolo SCAA 2015**.Disponível em: https://www.scaa.org . Acesso em: 23 Ago. 2017.

Capítulo 10

INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO VERDE NO DESEMPENHO MORFOAGRONÔMICO DO CAFEEIRO CONILON

Breno Ribeiro Caçador

Wilson Antônio Souza Ribeiro

Jeferson Luiz Ferrari

Mario Euclides Pechara da Costa Jaeggi

Wallace Luiz de Lima

1 INTRODUÇÃO

A atividade cafeeira possui grande importância na economia do país, desde sua chegada ao país até os dias atuais (MARTINS, 2012). Estima-se uma produção de 4,7 milhões de sacas de café arábica (*Coffea arabica*), enquanto o conilon (*Coffea canephora*) deverá alcançar 11,6 milhões de sacas no corrente ano (CONAB, 2022). A área plantada do café conilon foi crescendo exponencialmente, com uma estimativa de área total de 427 mil hectares, tendo como maior produtor o estado do Espírito Santo, numa área de 285,4 mil hectares (CONAB, 2022).

A alta demanda nutricional dos cafeeiros pode atingir recomendações entre 240 e 500 kg ha^{-1} de N. As espécies formadas pela família das *Fabaceae* são capazes de fixar N no solo através da Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN), realizada por bactérias fixadoras de nitrogênio e, dessa forma, atender parte da demanda nutricional nitrogenada do cafeeiro.

O consórcio com culturas anuais é bastante comum em pequenas propriedades, levando a um melhor aproveitamento do solo (DAMATTA; RONCHI, 2007) e geração de renda no período entressafra. Essa prática está de acordo com a sustentabilidade dos sistemas ecológicos, que tem como princípio três pilares principais: a biodiversidade, a ciclagem de nutrientes e o fluxo de energia (FRANCO, *et al*., 2003).

O uso de leguminosas para a adubação verde é uma prática agrícola que consiste no plantio de

espécies vegetais em rotação ou em consórcio com culturas de interesse econômico. Depois de roçadas, podem ser incorporadas ou mantidas em cobertura sobre a superfície do terreno (ESPINDOLA, *et* al., 2005). Dentre elas, estão a mucuna preta que, entre suas características além da FBN, está a capacidade de exercer alelopatia sobre plantas daninhas (BARNI, *et al*., 2003). O feijão guandu, conhecido também como feijão de árvore, dependendo da variedade, pode ser uma planta anual ou perene, apresentando caule lenhoso e uma raiz principal pivotante, que pode penetrar um ou mais metros no solo (HAAG, 1986). Já o margaridão mexicano tem sido utilizado na área agrícola como adubo verde para melhoria dos solos que podem exercer um papel muito importante na ciclagem de nutrientes instáveis nos mesmos, que de outra forma se perderiam por lixiviação (CAIRNS, 1997).

Dentre as diversas fabaceaes (leguminosas) citadas anteriormente, o Feijão-de-porco é de ciclo anual, rústica e de hábito herbáceo. Sendo cultivada em regiões tropicais e equatoriais, pois apresenta boa resistência à altas temperaturas e à seca. Pouco usada como pastagem, podendo ser tóxica aos animais, essa espécie é recomendada para adubação verde (RODRIGUES, *et al*., 2004).

O uso da adubação verde no cafeeiro melhora os indicadores no desenvolvimento da planta, tendo um melhor aproveitamento dos resíduos que estão depositados no solo (BOULAY, *et al*., 2000). As leguminosas tendem a melhorar a qualidade de bebida, pois elas deixam uma resposta positiva nos enchimentos de grãos, tendo em vista que elas formam um microclima, deixando a maturação mais uniforme (MATIELLO, 1995), e a agregação de qualidade, o que poderá ser uma opção para atender mercados consumidores mais exigentes, aumentando a renda e a satisfação dos produtores.

O objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho morfoagronômico no cafeeiro conilon depois da implantação da adubação verde.

2 METODOLOGIA

A área de estudo desse trabalho está localizada na comunidade de São Bartolomeu, no distrito de Rive, Alegre, Espírito Santo, próximo ao Instituto Federal do Espírito Santo – Ifes, *Campus* de Alegre, latitude 20º45’44” Sul, longitude 41º27’43” Oeste, altitude de 134 m e com declividade de 11°.

O experimento foi instalado em lavoura de café Conilon Vitória, sendo que para experimento

foram utilizadas plantas do clone 12V com idades de 7 a 9 anos, e implantado numa área de 0,6 ha, com espaçamento 2,3 x 2,6 m. Foram realizados 2 anos de avaliação, sendo feitas entre agosto de 2016 a julho de 2017, agosto de 2017 a julho 2018.

Foi realizada a poda do cafeeiro sem que ocorresse a retirada dos ramos avaliados, conforme o manejo do produtor, de forma a não interferir no trato do produtor, para não mudar a rotina do proprietário.

O experimento foi realizado no cultivo em faixas. O uso de faixas para a aplicação dos níveis dos dois fatores facilita e melhora a representatividade do experimento em relação às condições da lavoura (GOMEZ; GOMEZ, 1984). O experimento consistiu numa combinação 4 x 2, sendo 4 manejos e 2 taxas de coberturas do solo (50 e 100%), e a testemunha, resultando em 9 tratamentos. A cobertura do solo (manejos), consórcio com adubos verdes, foi realizada com feijão guandu (*Cajanu cajans* L. Millsp); mucuna preta (*Stizolobium aterrimum*); feijão de porco (*Canavalia Ensiformis*); margaridão mexicano (*Tithonia diversifolia*), enquanto o solo com vegetação espontânea (testemunha) manejadas convencionalmente. A taxa de cobertura do solo de 100% consistiu no plantio das leguminosas em ambas as entrelinhas do cafeeiro e de 50% o plantio foi em entrelinhas alternadas. A parcela experimental foi estruturada com 5 plantas úteis para cada tratamento, a fins de avaliação morfoagronômicas.

A poda do feijão guandu foi realizada sob os pressupostos de Calegari (1995) – o corte foi efetuado a 1,2 m de altura para evitar a competição por luz, repetindo-se a operação por 3 ou 4 vezes antes que ocorra a floração no decorrer do ano de avaliação.

Não foram encontradas práticas de poda na literatura para o margaridão mexicano. Por apresentar crescimento vegetativo semelhante ao feijão guandu, adotou-se a mesma metodologia de poda, com 3 ou 4 podas ao ano antes que ocorresse a floração.

Já o manejo do feijão de porco foi conduzido antes que a planta começasse a florir. Foram cortados seus ramos florais, evitando assim sua propagação pela lavoura (KIEHL, 1985).

A mucuna preta é uma planta anual, herbácea, rasteira, com ramos trepadores vigorosos e bem desenvolvidos. Sua poda deve ser realizada constantemente devido ao seu hábito trepador, evitando assim que ela tomasse conta do café (KIEHL, 1985).

Porém, foi necessário replantar as *Fabaceae* feijão de porco e mucuna preta, pois o déficit hídrico ocorrido na época não possibilitou o bom desenvolvimento delas.

O manejo da testemunha foi conduzido com o trato convencional, sem a adesão de *Fabaceae*.

O controle de plantas invasoras foi feito através de roçadas semimecanizadas e do coroamento das leguminosas. Já o controle de pragas e doença não foi necessário.

Foram avaliadas 5 plantas de cafeeiros por cada tratamento com *Fabaceae* (50% e 100%) e com a testemunha. Para cada planta avaliada, foram selecionadas duas hastes para serem avaliadas, constituindo 10 hastes por tratamento. As hastes selecionadas no primeiro ano de avaliação foram mantidas no decorrer do período de avaliação. As avaliações foram feitas uma vez por mês, tendo como precauções manter as datas das avaliações que foram feitas entre os dias 20 e 25 de cada mês. Estas avaliações contavam com o uso de equipamentos, como a trena para medir a altura e o paquímetro para medir os diâmetros. Os demais parâmetros foram avaliados manualmente, uma vez que a contagem era feita sempre pelo mesmo avaliador para manter um padrão nos dados.

Os parâmetros avaliados foram: altura da planta (m), número de ramo plagiotrópico e número de nó produtivo.

Para se obter os dados da produção do café, foi colhida a produção das 5 plantas de cada tratamento e realizado sua pesagem, usando os utensílios disponíveis na própria propriedade rural, e posteriormente encaminhadas para o Instituto Federal do Espírito Santo – Ifes, *Campus* de Alegre, para serem secadas no setor da cafeicultura, em terreiro de pedra e estufa..

As amostras foram separadas por lote e secas até atingir umidade ideal (11 a 12% UR), para o seu beneficiamento. A produção das 5 plantas, depois de secas, foram unidas e pesadas, e o seu peso foi extrapolado para um hectare (1672 plantas ha^{-1}).

Para a avaliação estatística, os dados foram agrupados por cada ano de avaliação do desempenho morfoagronômico e da produção, de agosto de 2016 a julho de 2017, e de agosto de 2017 a julho de 2018. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F ($p<0,05$) e, quando significativos, pelo teste de médias (Tukey; $p<0,05$).

3 RESULTADOS

A partir das Tabelas 1 e 2 pode-se observar que os tratamentos com feijão guandu foram os que mais se destacaram, com os melhores resultados para altura de planta e número de ramos plagiotrópicos nos anos 2017 e 2018 nos manejos 100 e 50%, enquanto a mucuna preta proporcionou maior número de nó produtivo no ano de 2017 no manejo 50% em 2017 respectivamente (Tabela 3).

Tabela 1. Resultados médios da avaliação nos dois anos quanto à altura das plantas do cafeeiro nos diferentes tratamentos

TRATAMENTO	TAXA DE COBERTURA			
	100% 2017	**50% 2017**	**100% 2018**	**50% 2018**
	Altura da planta (m)			
Testemunha	1,35 AB^{ns}	1,35^{ns}	1,63^{ns}	1,63 AB
Feijão de porco	1,31 AB	1,32	1,56	1,45 B
Feijão guandu	1,58 A	1,49	1,79	1,91 A
Mucuna preta	1,53 AB	1,44	1,64	1,59 B
Margaridão	1,28 B	1,46	1,65	1,63 AB
CV (%)	2017		2018	
	10,46		9,52	

Letras maiúsculas iguais nas colunas, letras minúsculas iguais nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. NS = Não significativo, CV = Coeficiente de variação.

Fonte: elaborada pelos Autores.

Tabela 2. Resultados médios da avaliação nos dois anos quanto ao número de ramos plagiotrópicos do cafeeiro nos diferentes tratamentos

TRATAMENTO	TAXA DE COBERTURA			
	100% 2017	**50% 2017**	**100% 2018**	**50% 2018**
	Número de ramos plagiotrópicos (unidade)			
Testemunha	37,60 AB^{ns}	37,6000^{ns}	44,4000^{ns}	44,4000B
Feijão de porco	37,60 B	32,20	47,00	42,80 B
Feijão guandu	42,40 A	41,00	48,60	56,00 A
Mucuna preta	35,20 AB	41,20	41,80	38,60 B
Margaridão	37,600 B	36,60	43,60	45,20 B
CV (%)	2017		2018	
	15,88		11,59	

Letras maiúsculas iguais nas colunas, letras minúsculas iguais nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. NS = Não significativo, CV = Coeficiente de variação.

Fonte: elaborada pelos Autores.

Tabela 3. Resultados médios da avaliação nos dois anos quanto ao número de nó produtivo superior do cafeeiro nos diferentes tratamentos

TRATAMENTO	TAXA DE COBERTURA			
	100% 2017	**50% 2017**	**100% 2018**	**50% 2018**
	Número de Nó Produtivo (unidade)			
Testemunha	4,60NSns	4,60 AB^{ns}	10,80^{NSns}	10,80^{NSns}
Feijão de Porco	2,40	3,40 AB	8,60	8,20
Feijão Guandu	3,00	3,80 AB	8,60	8,40
Mucuna Preta	5,80	5,60 A	10,40	9,80
Margaridão	3,80	2,00 B	11,40	8,00
CV (%)	2017		2018	
	54,67		25,20	

Letras maiúsculas iguais nas colunas, letras minúsculas iguais nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. NS = Não significativo, CV = Coeficiente de variação.

Fonte: elaborada pelos Autores.

A Tabela 4 mostra que não foi observado efeito significativo estatisticamente entre os adubos x manejos x anos avaliados em todos os adubos. Os gráficos apresentados apontam que, numericamente, em 2017, a maior produção foi proporcionada pelo tratamento com margaridão, com 14,21 sacas por ha (Figura 1). Em 2018, a maior produção foi proporcionada no tratamento com margaridão, com 26,75 sacas por ha, sendo esse a que mais se destacou entre os anos de avaliação.

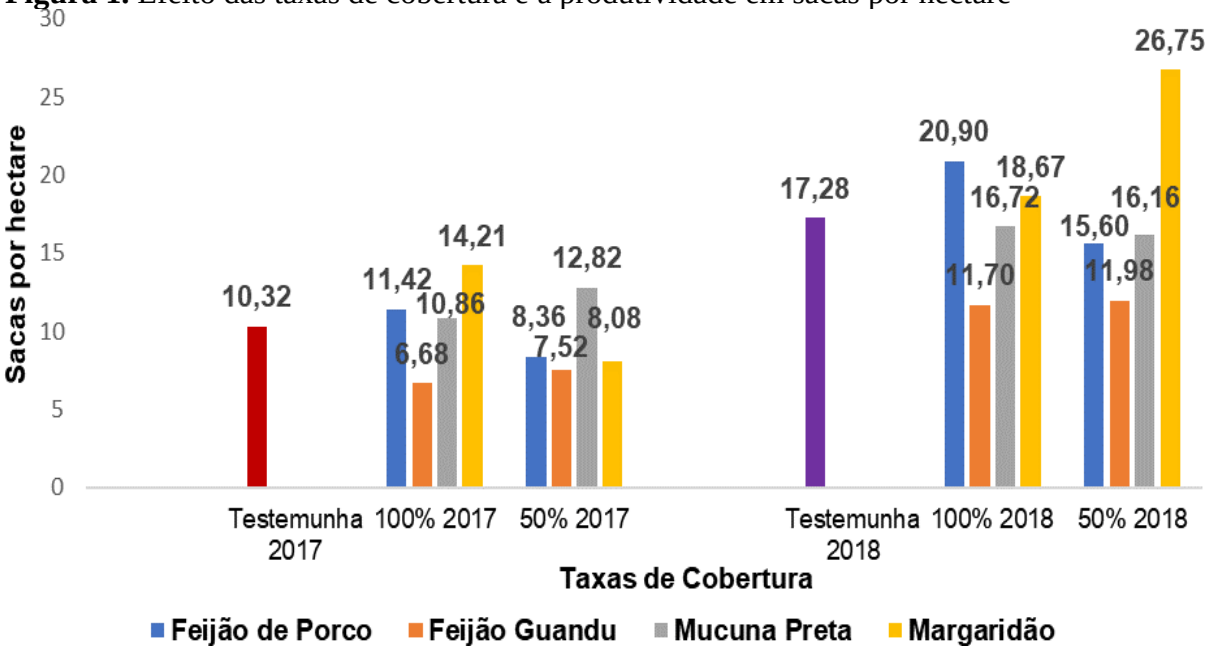
Tabela 4. Resultados médios da avaliação nos dois anos da produção de café por hectare nos diferentes tratamentos

TRATAMENTO	TAXA DE COBERTURA			
	100% 2017	**50% 2017**	**100% 2018**	**50% 2018**
	Produção de Café (Kg/ha)			
Testemunha	601,92^{NSns}	601,92^{NSns}	1.036,64^{NSns}	1.036,64^{NSns}
Feijão de Porco	685,52	501,60	1.254,00	936,32
Feijão Guandu	401,28	451,44	702,00	718,96
Mucuna Preta	652,08	769,12	1.003,20	969,76
Margaridão	852,72	484,88	1.120,24	1.605,12
CV (%)	2017		2018	
	86,26		55,33	

Letras maiúsculas iguais nas colunas, letras minúsculas iguais nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. NS = Não significativo, CV = Coeficiente de variação.

Fonte: elaborada pelos Autores.

Figura 1. Efeito das taxas de cobertura e a produtividade em sacas por hectare



Fonte: elaborada pelos Autores.

4 DISCUSSÃO

Entre as variáveis estudadas, é notório o efeito residual sobre as variáveis de interesse onde os valores encontrados variam de 9,52 a 86,26%., ou seja, as variáveis que apresentam CV superior a 10% merece ter a condução de suas metodologias revistas. Pois, de acordo com Gomes (1985), ensaios agrícolas com CV inferior 10% configuram alta precisão na condução experimental.

Os resultados encontrados estão de acordo com Fahl *et al.* (1994), e Carelli *et al*. (1999), que observaram efeito de manejos, que podem gerar competição por luz e aumentar o crescimento em altura das plantas cafeeiras.

Em análise de plantas recém transplantadas a campo, Castro *et al*. (1961) observaram maior crescimento em altura nos ambientes com maior densidade de sombreamento. Morais *et al.* (2003) verificaram que o porte elevado do feijão guandu provoca alterações no microclima devido ao sombreamento, podendo afetar a morfologia e a fisiologia do cafeeiro. Contudo, a magnitude dessas alterações depende do tipo, densidade, duração e época em que ocorre o sombreamento, bem como das condições climáticas vigentes, cultivar de cafeeiro, idade da planta, entre outros fatores (MORAIS *et al*., 2008).

Pezzopane *et al.* (2007) avaliaram cafezais em sistema de consórcio com banana prata-anã

(*Musa* ssp) e constataram que no cultivo consorciado, especialmente nos cafeeiros mais próximos às bananeiras, ocorreram alterações significativas no crescimento vegetativo e no desenvolvimento fenológico das plantas cafeeiras.

Um dos mais importantes componentes da produção é o número de nós formados (nós produtivos), assim como o número de frutos presentes em cada nó, que são diretamente afetados pela intensidade de radiação solar e influenciam diretamente a produção (CANNEL, 1975).

Campanha *et al.* (2004) observaram maior número de nós nos ramos plagiotrópicos em planta cafeeira consorciada em relação a plantas a pleno sol. Por outro lado, Morais *et al*. (2003) constataram que os números de nó por ramo, além do número de nós produtivos, aumentaram significativamente nos cafeeiros que sofreram maior disponibilidade de irradiância.

Ricci *et al.* (2007) concluíram que o consórcio com adubos verdes reduz o diâmetro dos cafeeiros, o número de ramos produtivos e de nós por ramos, mas aumenta a área foliar e o peso dos grãos, permitindo a obtenção de produção semelhante ao cultivo a pleno sol.

Na avaliação da produção, verificou-se que não ocorreu diferença entre os adubos manejos e anos. Na literatura encontram-se resultados contraditórios em relação à utilização de adubos verdes na produção e desenvolvimento de lavouras cafeeiras, ao passo que alguns autores apontam efeitos benéficos (PAVAN, 1993) ou indiferentes (PAVAN *et al*., 1986). Para outros, os adubos verdes podem substituir a adubação química se são utilizados de forma equilibrada, observando-se o conteúdo de nutrientes fornecido e o seu preço final (FERNANDES *et al*., 2000). Vários estudos sobre a adubação do cafeeiro confirmaram a possibilidade de substituição parcial das adubações químicas por outras fontes de adubos, sejam elas orgânica ou verde, desde que se tenha o equilíbrio necessário da fertilidade do solo e do estado nutricional das lavouras cafeeiras (BARROS *et al*., 1999). Nesse contexto, Furtini Neto *et al.* (1995), relatam que a adubação orgânica é capaz de suprir as necessidades das lavouras somente até os dois primeiros anos após o plantio. A partir desse período, torna-se necessária a complementação com fertilizantes químicos. Ao estudarem espécies de *Fabaceae* nas entrelinhas do cafeeiro, Paulo *et al.* (2006) concluíram que o uso dos adubos verdes *Crotalária espectabilis*, *Crotalaria juncea*, mucuna anã ou da soja durante sete anos consecutivos não diminuiu a produtividade e não interferiu no desenvolvimento do cafeeiro.

Alguns autores relatam que o processo de conversão é uma etapa delicada, na qual há um desequilíbrio nutricional que reflete na produtividade e desenvolvimento da lavoura cafeeira. Assis e Romeiro (2004), ao estudarem sistemas de produção de café orgânico em propriedades

de agricultores familiares, relataram que a produtividade antes da transição era de 13 a 28 sacas ha^{-1} durante o período de conversão. Tal faixa foi reduzida para 10 a 18 sacas ha^{-1} e, finalmente, após o período de conversão, a produtividade aumentou para um patamar entre 27 e 38 sacas ha^{-1}. Darolt (2000) afirma que a conversão para a agricultura orgânica e agroecologia, apesar de ser uma etapa delicada nos primeiros anos, proporciona, com o passar do tempo, um impacto favorável na sustentabilidade, em suas diferentes dimensões.

5 CONCLUSÃO

Para a avaliação morfoagronômica, foi observado que os parâmetros avaliados tiveram interferência da adubação verde, sendo que o tratamento com feijão guandu proporcionou os melhores desenvolvimentos nos parâmetros de altura da planta, número de ramos plagiotrópicos e número de folhas inferior do cafeeiro.

O tratamento com mucuna preta proporcionou os melhores desenvolvimentos para o parâmetro avaliado de número de nó produtivo superior do cafeeiro.

O melhor desenvolvimento destes parâmetros proporcionou aumento na produção da lavoura entre os anos de 2017 para 2018, em todos os tratamentos, sendo mais expressivos nos tratamentos consorciados com adubos verdes.

6 REFERÊNCIAS

ASSIS, R. L., ROMEIRO, A. R. Análise do processo de conversão de sistemas de produção de café convencional para orgânico: um estudo de caso. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 21, p. 143-168. 2004.

BARNI, N. A. *et al.* **Plantas recicladoras de nutrientes e de proteção do solo, para uso em sistemas equilibrados de produção agrícola**. Porto Alegre: FEPAGRO (Boletim) n.12 .2003.

BARROS, U. V. et al. Doses e modo de aplicação da palha de café e esterco de gado associado ao adubo químico, na formação e produção do cafeeiro na zona da mata. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, Franca. Rio de Janeiro: MAPA/ PROCAFÉ, v.25, p. 35-35.1999.

BOULAY, M. *et al*. Calidad de Coffea arabica bajo sombra de Erythrina poeppigiana a diferentes elevaciones en Costa Rica. **Agroforestería en las Américas**, v.7, p.40-42, 2000.

CAIRNS, M. F. A Property Rights Dimensions of Indigenous Fallow Management (IFM): Summary of Ten Intersecting Issues@ document prepared for the Asia-Pacific Resource Tenure Network (ARTN) Indonesia. 1997.

CALEGARI, A. **Leguminosas de verão para adubação verde no Paraná**. Londrina: Instituto Agronômico do Paraná. Circular, 80.1995.
CAMPANHA, M. M. *et al.* Growth and yield of coffee plants in agroforetery and monoculture systems in Minas Gerais, Brazil. **Agroforestry Systems**, v.63, p.75-82. 2004.

CANNELL, M. G. R. Crop physiological aspects of coffee bean yield: a review. **Journal of Coffee Research**, v. 5, p. 7-20. 1975.

CARELLI, M. L. C. *et al.* Carbon isotope discrimination and gas exchange in Coffea species grown under different irradiance regimes. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 11, p. 63-68. 1999.

CASTRO, F. S. *et al.* Efecto del sombrío en los primeros años de vida de un cafetal. **Café, Turrialba**, v. 3, p. 81-102. 1961.

_____. **Acompanhamento safra brasileira de café:** Primeiro levantamento de safra. Brasília, 2022. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cafe>. Acesso em: 25 fev. 2022.

DAMATTA, F. M.; RONCHI, C. P. O café conilon em sistemas agroflorestais. (Ed.) **Café conilon**. Incaper, p.377-389. 2007.

DAROLT, M. R. **As dimensões da sustentabilidade: um estudo da agricultura orgânica na região metropolitana de Curitiba-PR**. 310 f. 2000. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) Universidade Federal do Paraná, Curitiba- PR. 2000.

ESPINDOLA, J. A. *et al.* **Adubação verde com leguminosas.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2005.

FAHL, J. I. *et al*. Nitrogen and irradiance levels affecting net photosynthesis and growth of young coffee plants (*Coffea arabica* L.). **J. Hortic. Sci**., v.69, n.1, p.161-169, 1994.

FERNANDES, A. L. T. *et al.* Estudo de fontes e doses de matéria orgânica para adubação do cafeeiro cultivado no cerrado. **Anais...** SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 1, Poços de Caldas. Brasília, DF: Embrapa Café, v. 2, p. 1024- 1027. 2000.

FRANCO, A. A. *et al.* Importância das leguminosas arbóreas na recuperação de áreas degradadas e na sustentabilidade de sistemas agroflorestais. In: Embrapa Caprinos e Ovinos-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: SEMINÁRIO SISTEMAS AGROFLORESTAIS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2003.

FURTINI NETO, A. E. *et al.* Fontes de matéria orgânica e fertilização química na formação e produção de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em latossolo da região do cerrado. **Ciência e Prática**, v. 19, p. 265-271.1995.

GOMEZ, J. A.; GOMEZ. **Statistical procedures A. A. agricultural research**. 2. Ed. Nova Iorque, John Wiley & Sons. 1984.

GOMES, F. P. **Curso de Estatística Experimental**. 12. ed. Piracicaba: Livraria Nobel. 1985.

HAAG, H. P. **Forrageira na seca: algaroba, guandu e palma forrageira**. Campinas: Fundação Cargil. 1986.
KIEHL, E. J. **Organic fertilizers.** Piracicaba: Agronômica Ceres.1985.

MATIELLO, J. B. *et al.* **Cultura do café do Brasil: novo manual de recomendação**. Brasília: MAPA; Fundação Procafé, 2005.

MARTINS, A. L. **História do Café**. 2 ed. – São Paulo: Contexto, 2012.

MORAIS, H. **Efeito do sombreamento de cafeeiros (*Coffea arabica* L.) com guandu (*Cajanus cajan* (L) Millsp.) no Norte do Paraná**. 118f. 2003. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Estadual de Londrina. Londrina- PR. 2003.

MORAIS, H. *et al.* Floral buds development, flowering, photosynthesis and yield of coffee plants under shading conditions. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, p.465-472. 2008.

PAULO, E. M. *et al.* Produtividade do cafeeiro Mundo Novo enxertado e submetido à adubação verde antes e após recepa da lavoura. **Bragantia**, Campinas, 65 (1):115-120.2006.

PAVAN, M. A. *et al.* Manejo da adubação para formação de lavouras cafeeiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** v. 21, p. 33-42.1986.

PAVAN, M. A. **Avaliação de esterco de bovino biodigerido e curtido na fertilidade do solo e na nutrição e produção do cafeeiro**. Londrina: Instituto Agronômico do Paraná. Boletim técnico, 45.1993.

PEZZOPANE, J. R. M. *et al*. Caracterização microclimática em cultivo consorciado café/banana. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental,** v. 11, p. 256-264. 2007.

RICCI, M. S. *et al.* **Ocorrência de seca de ramos em cafeeiros cultivados no sistema orgânico em diferentes espaçamentos de plantio**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia. Documentos, 244. 2007.

RODRIGUES, J. E. L. F. *et al.* **A importância do feijão de porco (*Canavalia ensiformis* DC.) como cultura 21 intercalar em rotação com milho e feijão caupi em cultivo de coqueirais no município de Ponta-de-Pedras/Marajó-PA**. Belém: Embrapa Amazônia. Comunicado Técnico n° 96. 2004.

Capítulo 11

RELAÇÃO CUSTO/BENEFÍCIO DO CONSÓRCIO DE ADUBAÇÃO VERDE EM LAVOURA DE CAFÉ CONILON

Elson Monteiro da Rocha

Lucas Lorenção Gava

João Batista Meneguelli de Souza

Mayra da Silva Polastrelli Lima

Telma Machado de Oliveira Peluzio

Wallace Luís de Lima

1 INTRODUÇÃO

O cafeeiro é proveniente da região nordeste da África e chegou ao Brasil no ano de 1727, e em pouco tempo se tornou o principal produto de exportação brasileira, constituindo riquezas e alavancando o desenvolvimento. Com o clima tropical brasileiro, o café se adaptou bem, devido à semelhança com seu local de origem (MARTINS, 2012).

De acordo com Theodoro *et al.* (2003), o cultivo tradicional de café requer acréscimos na produção para equilibrar os custos de produção, que diminuem as margens de lucro. Entretanto, Carneiro *et al.* (2004) afirmam que esse aumento de produtividade a curto período se justifica pela utilização de insumos químicos que favorecem a agricultura convencional, mas seu uso frequente pode acarretar deterioração do solo e do ambiente.

O uso de sistemas consorciados na cafeicultura objetiva prevenir a exposição da planta às más condições climáticas, sendo o consórcio com *Fabaceae* bastante comum (PEZZOPANE *et al*., 2005) e objetiva fixar C e N ao solo através da simbiose com bactérias (FARIA *et al*., 2004). Consequentemente, tal método se tornou uma opção viável para a sustentabilidade dos solos agrícolas, diminuindo o uso de fertilizantes químicos e o custo de produção (FERREIRA *et al*., 2012), além de outros serviços ambientais.

Lopes *et al*. (2011) afirmam que para administrar uma empresa rural é preciso, inicialmente, conhecer o ambiente onde ela está inserida. Posteriormente, necessita-se da realização de uma análise econômica, sendo entendida como um reconhecimento em que o produtor passa a ter

sobre seus resultados obtidos (terra, trabalho e capital) para futuras tomadas de decisão.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a relação custo/benefício e a viabilidade econômica do consórcio adubação verde em café conilon (*Coffea canephora* L.).

2 METODOLOGIA

2.1 Caracterização da área de estudo

A área de estudo localiza-se na comunidade de São Bartolomeu, distrito de Rive, município de Alegre, nas proximidades do Instituto Federal do Espírito Santo – Ifes, *Campus* de Alegre, ES. A região possui temperatura média anual de 24º C e precipitação média anual de 1300 mm (INCAPER, 2022).

O experimento foi instalado em lavoura de café Conilon Vitória" clone-12, a qual foi implantada numa densidade de 1.672 plantas/ha, espaçamento 2,3 x 2,6 m, possui 9 anos de idade e uma produtividade de aproximadamente 35 sacas/ha/ano.

Foi realizada a adubação da lavoura antes da implantação dos tratamentos pelo próprio proprietário, de acordo com análise química do solo (Tabela 1), e demanda nutricional do cafeeiro com o fertilizante 20-00-15.

Após a implantação do experimento, foi realizada nova análise de solo a fim de comparar as condições nutricionais do solo na área de plantio.

Tabela 1. Atributos químicos do solo da área experimental antes da implantação do experimento em 2015

Determinações	Teores
MO (dag.dm^{-3})	1,3
pH (unid)	5,9
P (mg.dm^{-3})	11,5
K (mg.dm^{-3})	125
Ca (cmol/dm^{-3})	3,9
Mg (cmol/dm^{-3})	1
Al (cmol/dm^{-3})	0
H + Al (cmol.dm^{-3})	2,5
S.B. (cmol.dm^{-3})	5,22
C.T.C. (cmol.dm^{-3})	7,77
V% (%)	68
%K C.T.C. (%)	4
%Ca C.T.C. (%)	51
%Mg C.T.C. (%)	13
%Al C.T.C. (%)	0
% H + Al (%)	32
P-rem (mg/L)	31,8
S (mg.dm^{-3})	37
B (mg.dm^{-3})	0,4
Zn (mg.dm^{-3})	1,6
Mn (mg.dm^{-3})	9,5
Cu (mg.dm^{-3})	0,6
Fe (mg.dm^{-3})	24

Fonte: elaborada pelos Autores.

2.2 Delineamento experimental

O experimento foi realizado em dois anos de pesquisa, enquanto os dados foram coletados entre agosto de 2016 a julho de 2017 e agosto de 2017 a julho de 2018. O experimento foi conduzido de modo a não interferir no manejo e rotina de trabalho adotado pelo produtor.

O experimento foi realizado no cultivo em faixas e conduzido em uma combinação 4 x 2 (Figura 1), sendo:

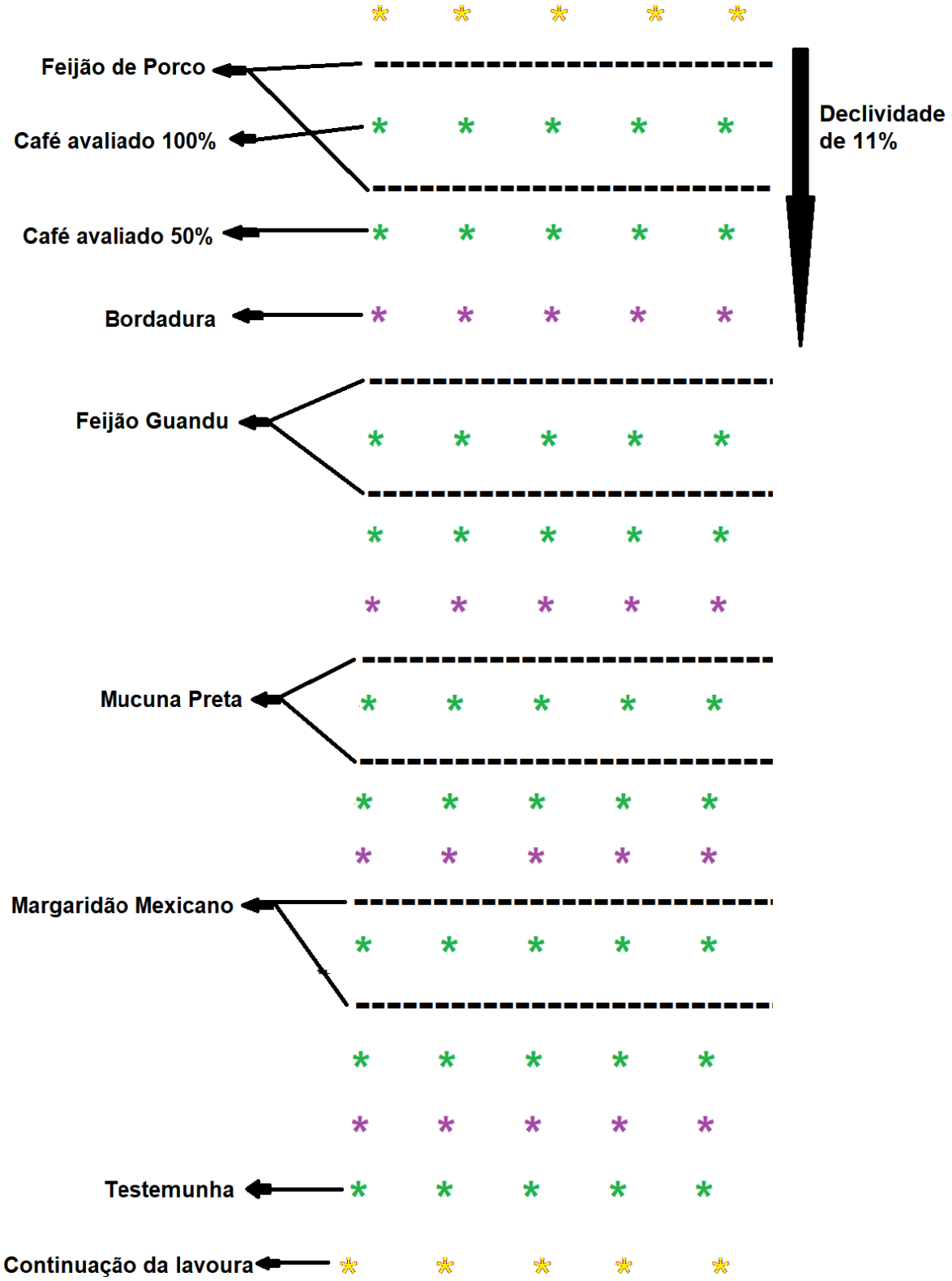
- 4 manejos (consórcio com *Fabaceae*);
- 2 taxas de coberturas do solo (50 e 100%); e
- uma testemunha.

As *Fabaceae* do consócio foram o *Canavalia Ensiformis* (feijão de porco); *Cajanu cajans* L. (feijão guandu), *Stizolobium aterrimum* (mucuna preta) e *Tithonia diversifolia* (margaridão mexicano).

A taxa de cobertura do solo de 100% consistiu no plantio das *Fabaceae* em ambas as entrelinhas do cafeeiro e na taxa de 50% o plantio foi realizado nas entrelinhas de maneira alternada, ou seja, uma entrelinha com a cobertura vegetal com *Fabaceae* e a outra com cobertura da vegetação espontânea.

No que diz respeito à testemunha, o manejo do solo e da vegetação espontânea se deu de forma convencional.

Figura 1. Esquema demonstrativo da montagem do experimento em campo



Fonte: elaborada pelos Autores.

2.3- Plantio e manejo das *Fabaceas*

As *Fabaceae* foram semeadas em sistema de plantio direto a 50 cm da projeção da copa do cafeeiro, numa profundidade de 2 cm, com 32 covas por tratamento com espaçamento de 50 cm, e 3 sementes por cova.

O plantio das *Fabaceae* foi feito de três em três meses, sendo o primeiro no início de agosto de 2016 (Figura 2).

Foram utilizados 4 manejos de diferentes *Fabaceae* no experimento em consórcio com café conilon, conforme ilustrado nas Figuras 3, 4 e 5.

Figura 2. Plantio das Fabaceae

Fonte: elaborada pelos Autores.

Figura 3. Feijão de porco (*Canavalia ensiformis*), na fase inicial de seu desenvolvimento

Fonte: elaborada pelos Autores.

Figura 4. Feijão-guandu (*Cajanus cajan* L.)

Fonte: elaborada pelos Autores.

Figura 5. Germinação da mucuna-preta (*Stizolobium aterrimum* L.)

Fonte: elaborada pelos Autores.

Durante a condução do experimento, foi realizado o acompanhamento do desenvolvimento das *Fabaceas*, bem como o monitoramento da precipitação.

Considerando o alto vigor vegetativo das plantas, foi adotada a prática de poda, quando necessária, para conter seu crescimento desenfreado, mantendo seus resíduos na superfície do solo.

A poda do feijão de porco (*Canavalia ensiformis*) foi conduzida antes da planta começar a florir, com cerca de 12 semanas após o plantio, conforme os pressupostos de Rodrigues *et al.* (2004).

A poda do feijão guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) foi realizada de acordo com Calegari *et al*. (1995) –o corte foi efetuado a 1,2 m de altura para evitar a competição por luz, repetindo-se a operação três vezes (por ano de avaliação), antes de ocorrer sua floração.

A mucuna preta (*Stizolobium aterrimum*) é uma planta anual, herbácea, rasteira, com ramos trepadores vigorosos e bem desenvolvidos. Sua poda foi realizada constantemente devido ao seu hábito trepador, a fim de evitar que ela tomasse conta do café (KIEHL, 1985).

Não foram encontradas práticas de poda para o margaridão mexicano (*Tithonia diversifolia*). Por apresentar crescimento vegetativo semelhante ao feijão guandu, adotou-se a mesma metodologia de poda.

O manejo da testemunha foi conduzido com o trato convencional, sem a adesão de *Fabaceae*. O controle de plantas invasoras foi feito através de roçadas semimecanizadas, e o controle de pragas e doença não foi necessário.

2.4 Características econômicas

Os parâmetros avaliados em relação ao custo de produção foram realizados em uma planilha específica (*software* não comercializável, elaborado pelo professor João Batista Meneguelli de Souza) que calcula todo o custo de cada tratamento, levando em consideração os parâmetros demonstrados na Tabela 2.

Tabela 2. Parâmetros Avaliados na Pesquisa

Parâmetros	Unidades	Fórmulas
CT	R$	CFT + CVT.
COP	R$	CT – CO
CFMe	R$/Sc	CFT/Q
CVMe	R$/Sc	CVT/Q
CTMe	R$/Sc	CT/Q
CopMe	R$/Sc	COp/Q
RBT	R$	P x Q
RLT	R$	RBT – CT
Rlop	R$	RBT – COP
RT	%	RLT/Gastos Totais x 100
LC	%	RLT/RBTx100
PN	Sc	CT/preço de mercado
MS	%	CT - RBT/RBT x 100

CFT=Custo Fixo Total; Custo Variável Total=CVT; Custo Total=CT;; COP=custo operacional; CFMe= Custo fixo médio; CVMe= Custo variável médio; CTMe= Custo total médio; CopMe= Custo operacional médio; RBT=Renda bruta total; RLT= Renda líquida total; Rlop=Renda líquida operacional; RT=Rentabilidade; LC=Lucratividade; PN=Ponto de nivelamento; MS=Margem de segurança.

Fonte: elaborada pelos Autores.

Os cálculos adotados para a elaboração do custo de produção foram referenciados a partir do material compilado de Souza (2016), sendo:

- Custo Fixo Total (CFT) - são os custos resultantes do uso da terra, capital estável, mão de obra permanente etc.

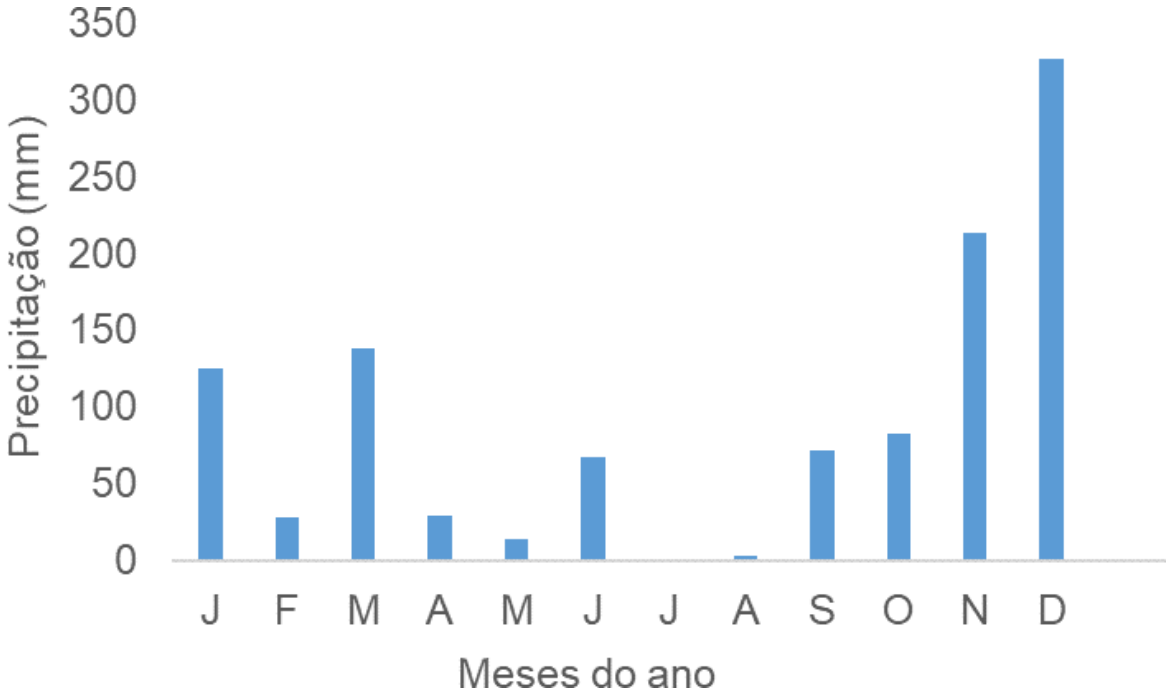
- Custo Variável Total (CVT) - são os custos resultantes do uso do capital circulante, ou seja, insumos em geral, assim como mão de obra temporária.
- Custo Total (CT) - é calculado em função do somatório dos custos fixos e custos variáveis.
- Custo Operacional (COP) - é calculado através da subtração do valor do somatório dos Custos de Oportunidade, que diz respeito à aplicação do dinheiro gasto com bens de produção a uma taxa fixa de juros do CT.
- Custo Fixo Médio (CFMe) - representa o Custo Fixo por unidade produzida, que na cafeicultura são sacas de 60 Kg, calculado pela divisão do Custo Fixo Médio pela produção.
- Custo Variável Médio (CVMe) - representa o Custo Variável por unidade produzida. É calculado pela divisão do Custo Variável pela produção.
- Custo Total Médio (CTMe) - representa o Custo Total por unidade produzida. É calculado pela divisão do Custo Total pela produção.
- Custo Operacional Médio (CopMe) - representa o Custo Operacional por unidade produzida. É calculado pela divisão do Custo Operacional pela produção.
- Renda Bruta Total (RBT) - representa todo o valor adquirido na venda da produção, que na cafeicultura sacas de 60 Kg, com valor de mercado definido pela bolsa de valores. Multiplica-se a produção pelo preço de mercado, que no primeiro ano foi de 410 R$/sc e no segundo ano 321 R$/sc.
- Renda Líquida Total (RLT) - representa o valor restante após a retirada de todos os custos. É importante em uma atividade que RLT seja positiva para que a atividade possa continuar economicamente viável e é calculada partir da subtração dos Custos Totais da Renda Bruta Total.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a condução do experimento, foram replantadas as *Fabaceae* feijão de porco e mucuna preta durante os dois anos de experimento devido às más condições climáticas e redução da precipitação (Figuras 6, 7 e 8).

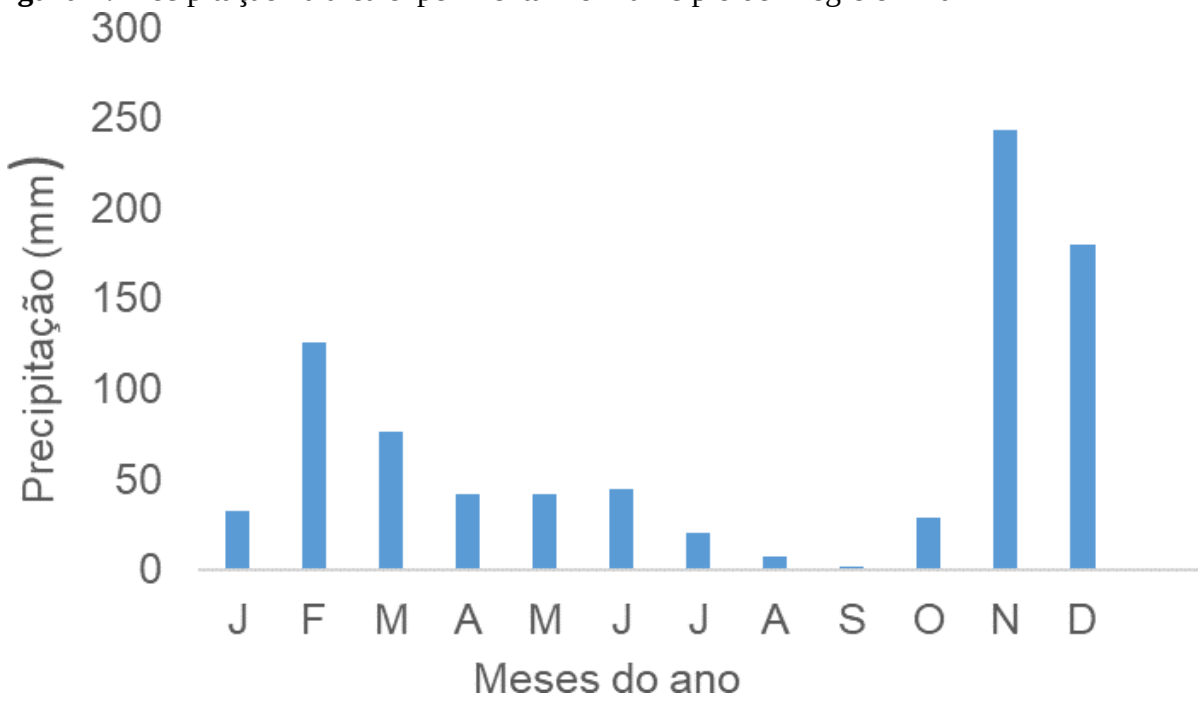
As condições climáticas também afetaram o regime de podas das plantas, nas quais foram realizadas apenas duas no feijão guandu e mucuna preta, e nenhuma no margaridão mexicano.

Figura 6. Precipitação na área experimental no município de Alegre em 2016



Fonte: elaborada pelos Autores.

Figura 7. Precipitação na área experimental no município de Alegre em 2017



Fonte: elaborada pelos Autores.

Figura 8. Precipitação na área experimental no município de Alegre de janeiro a julho de 2018

Fonte: elaborada pelos Autores.

Em relação à precipitação média da região, foi possível observar uma redução de 140 mm em 2016 e de 350 mm em 2017. Em 2018, o parâmetro ficou dentro da faixa considerada normal para a região.

Foi observado que os atributos químicos do solo, após a implantação do experimento, em função do manejo de *Fabaceae*, não houve redução na concentração dos nutrientes no solo.

Para os dados da análise financeira, considerando a participação dos itens dos custos fixos e variáveis no custo total da produção cafeeira utilizando adubação verde, foi verificado maior CT no tratamento com mucuna preta (50%), com R$ 4.433,95, sobressaindo-se aos demais. Este fato é devido ao alto CVT, relacionado aos serviços temporários como colheita, plantio e replantio da leguminosa, que foram necessários devido as más condições climáticas no período experimental. Entretanto, o tratamento testemunha apresentou o menor CT, com valor de R$ 2.214,35, sendo que o custo fixo dos tratamentos seguiu uma média semelhante.

Em relação aos demais indicadores, o que apresentou um maior COP foi o tratamento mucuna preta (50%), com valor de R$ 3.338,81. De acordo com Nuitin *et al.* (2012), o aumento na produção de sacas resulta no aumento dos custos operacionais e do resultado econômico. Teoricamente, o aumento no custo de oportunidade diminui o resultado econômico. Entretanto, a produção de sacas aumenta a renda, compensando o aumento do custo de oportunidade.

A partir dos dados obtidos de RBT, verificou-se que o tratamento com margaridão mexicano

(100%) obteve destaque com o maior valor de R$ 5.850,70, o que pode ser devido a uma produção superior aos demais, com média de produção de 14,27 sc/ha (Tabela 3). O tratamento feijão guandu (100%) apresentou o menor valor com R$ 3.013,50, o que está relacionado com a menor produção obtida entre os tratamentos estudados, que foi de 7,35 sc/ha .

TABELA 3. Custo de produção do cafeeiro conilon consorciado com diferentes espécies de Fabaceae, utilizadas como a adubação verde, indicando os resultados econômicos e financeiros da atividade no período de agosto de 2016 a julho de 2017

Par.	Und.	Testemunha	MX 100%	MX 50%	MP 100%	MP 50%	FP 100%	FP 50%	FG 100%	FG 50%
CFT	**R$**	1080,62	1080,62	1080,62	1080,62	1080,62	1080,62	1080,62	1080,62	1080,62
CVT	**R$**	1333,73	2260,73	2632,23	2842,53	3353,33	2769,93	2882,83	1928,73	2342,07
CT	**R$**	2414,35	3341,35	3712,85	3923,15	4433,95	3850,55	3963,45	3009,35	3422,69
Cop	**R$**	1320,81	2247,81	2619,31	2826,41	3338,81	2753,81	2868,31	1915,81	2329,16
CFme	**R$/Sc**	108,71	75,73	133,41	98,96	84,29	93,64	129,73	147,02	143,7
Cvme	**R$/Sc**	134,18	158,43	324,97	260,3	261,57	240,03	346,08	262,41	311,45
Ctme	**R$/Sc**	242,89	234,15	458,38	359,26	345,86	333,67	475,8	409,43	455,15
Copme	**R$/Sc**	132,88	157,52	323,37	258,83	260,44	238,63	344,33	260,65	309,73
RBT	**R$**	4075,4	5850,7	3321	4477,2	5256,2	4731,4	3415,3	3013,5	3083,2
RLT	**R$**	1661,05	2509,35	-391,85	554,05	822,25	880,85	-548,15	4,15	-339,49
Rlop	**R$**	2754,59	3602,89	701,69	1650,79	1917,39	1977,59	546,99	1097,69	754,04
Rt	**%**	72,85%	78,24%	-10,95%	14,64%	19,13%	23,72%	-14,32%	0,14%	-10,32%
Lc	**%**	40,76%	42,89%	-11,80%	12,38%	15,64%	18,62%	-16,05%	0,14%	-11,01%
PN	**Sc**	5,89	8,15	9,06	9,57	10,81	9,39	9,67	7,34	8,35
MS	**%**	-40,76%	-42,89%	11,80%	-12,38%	-15,64%	-18,62%	16,05%	-0,14%	11,01%
Saca/ha	**SC**	9,94	14,27	8,1	10,92	12,82	11,54	8,33	7,35	7,52
CT/ha	**R$/ha**	2414,35	3341,35	3712,85	3923,15	4433,95	3850,55	3963,45	3009,35	3422,69
GT	**R$**	2280,21	3207,21	3578,71	3785,81	4298,21	3713,21	3827,71	2875,21	3288,56

Par.= Parâmetros; Und.= Unidade; Testemunha; MX 50/100% = Margaridão Mexicano; MP 50/100% = Mucuna Preta; FP 50/100% = Feijão de Porco; FG 50/100% = Feijão Guandu; CFT = Custo Fixo Total; CVT = Custo Variável Total; CT = Custo Total; Cop = Custo Operacional; CFme = Custo Fixo Médio; CVme = Custo Variável Médio; CTme = Custo Total Médio; Copme = Custo Operacional Médio; RBT = Renda bruta total; RLT = Renda líquida total; Rlop = Renda líquida operacional; RT = Rentabilidade; LC = Lucratividade; PN = Ponto de nivelamento; MS = Margem de Segurança; Saca/ha = Produtividade; CT/ha = Custo Total por hectare; GT = Gastos Totais

Fonte: elaborada pelos Autores

Em afinidade sobre os custos médios ou unitários, vale ressaltar que foram calculados os resultados de acordo com a produção de cada tratamento. Em relação ao CFT, entende-se que quanto maior a produção, menor será o CFT, que não se modifica em curto prazo, indica que quanto maior a produção menor serão os custos médios.

Com base na Tabela 3, constatou-se que RLT não foi positiva para todos os tratamentos. Os tratamentos que apresentaram valor negativo foram os tratamentos margaridão mexicano 50%, apresentando R$ 391,85; o feijão de porco 50%, com R$ 548,15 e o feijão guandu 50%, com R$ 339,49. Tais valores indicam que não houve lucro econômico total das atividades produtivas nesses três tratamentos, sendo inviável a implantação desses manejos de *Fabaceae*.

Porém, Siqueira e Souza (2011) afirmam que embora a renda líquida seja negativa, com o desembolso de um valor que cobre os custos, o produtor continuará produzindo durante um tempo, mesmo submetido a uma crescente desmonetarização. Uma alternativa seria a implantação de um sistema de irrigação, mas os riscos desta tecnologia devem ser criteriosamente estudados e analisados, objetivando-se sempre que o incremento nos rendimentos seja maior que o custos.

Os demais tratamentos apresentaram resultados positivos, sendo o tratamento margaridão mexicano 100% o de maior valor, quando comparado aos demais, com o valor de R$ 2.509,35, com obtenção de lucro econômico total das atividades produtivas.

De acordo com Campos e Campos (2006), quanto menor for o PN, melhor será para o produtor que, consequentemente, cobrirá os seus custos com menor produção, distinguindo a atividade como de boa estabilidade e de baixa sensibilidade as variações nos fatores de produção.

A Tabela 3 aponta que o tratamento que apresentou maior PN foi o mucuna preta 50%, com 10,81 sc, devido ao alto custo total, enquanto o tratamento testemunha apresentou o menor ponto de nivelamento com 5,89 sc pelo baixo custo total, referente aos menores gastos com mão de obra temporária.

Quanto ao resultado encontrado, o tratamento margaridão mexicano 100% apresentou o melhor resultado, com uma Margem de Segurança (MS) de 42,89% em relação ao seu maior desempenho em produção. Em termos conceituais, é de grande importância que a margem de segurança seja negativa. Ela indica, em porcentagem, qual a variação do preço ou da produção que poderá ocorrer sem que haja prejuízo. De acordo com Carareto *et al*. (2006), a margem de segurança permite dizer se os produtos devem ter a sua produção aumentada. Entretanto, o preço de comercialização da saca de café, principalmente da *commodity*, também pode oscilar e, consequentemente, interferir na renda e nas tomadas de decisão da atividade.

Os tratamentos margaridão mexicano 50%, feijão de porco 50% e feijão guandu 50% diferenciaram dos demais tratamentos, apresentando valores positivos na margem de segurança (MS), com valores de 11,80% e 16,05% e 11,01%, respectivamente, o que pode ser reflexo da baixa produção obtida (Tabela 4). Sendo assim, a produção terá que aumentar para que a atividade não tenha prejuízo.

Segundo Barbosa *et al*. (2012), a Margem de Segurança (MS) incide em auxiliar os administradores rurais no processo decisório e de controle das atividades rurais. Portanto o tratamento que apresentou melhor MS foi o tratamento margaridão mexicano 50%, com 56,52% (Tabela 8), pelo fato de apresentar maior distância entre a produção e o ponto de nivelamento.

Na planilha não foi levado em considerarão o ICMS (imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços), pois nessa pesquisa só foram considerados os gastos relativos ao processo produtivo.

Tabela 4. Custo de produção do cafeeiro conilon consorciado com diferentes espécies de *Fabaceas*, utilizadas como adubação verde, indicando os resultados econômicos e financeiros da atividade no período de agosto de 2017 a julho de 2018

PAR.	Und.	Testemunha	MX 100%	MX 50%	MP 100%	MP 50%	FP 100%	FP 50%	FG 100%	FG 50%
CFT	**R$**	1.080,59	1.080,59	1.080,59	1.080,59	1.080,59	1.080,59	1.080,59	1.080,59	1.080,59
CVT	**R$**	1.555,15	2.659,15	2.540,65	3.249,95	2.655,75	4.654,85	3.249,75	3.237,65	2.728,65
CT	**R$**	2.635,74	3.739,74	3.621,24	4.330,54	3.736,34	5.735,44	4.330,34	4.318,24	3.809,24
Cop	**R$**	1.538,24	2.642,24	2.523,74	3.229,84	2.637,24	4.634,74	3.231,24	3.220,74	2.711,74
CFme	**R$/Sc**	75,74	57,71	40,74	65,93	65,73	52,53	68,13	94,29	92,44
Cvme	**R$/Sc**	109,00	142,00	95,79	198,29	161,54	226,29	204,90	282,52	233,42
Ctme	**R$/Sc**	184,73	199,71	136,53	264,22	227,27	278,83	273,04	376,81	325,85
Copme	**R$/Sc**	107,81	141,10	95,15	197,06	160,42	225,32	203,74	281,04	231,97
RBT	**R$**	4.565,76	5.879,96	8.328,22	5.244,80	5.260,80	6.582,40	5.075,20	3.667,20	3.740,80
RLT	**R$**	1.930,02	2.140,22	4.706,98	914,26	1.524,46	846,96	744,86	-651,04	-68,44
Rlop	**R$**	3.027,52	3.237,72	5.804,48	2.014,96	2.623,56	1.947,66	1.843,96	446,46	1.029,06
Rt	**%**	77,27%	59,42%	135,14%	21,82%	42,39%	15,14%	17,77%	-15,57%	-1,86%
Lc	**%**	42,27%	36,40%	56,52%	17,43%	28,98%	12,87%	14,68%	-17,75%	-1,83%
PN	**Sc**	8,24	11,91	11,53	13,53	11,68	17,92	13,53	13,49	11,90
MS	**%**	-42,27%	-36,40%	-56,52%	-17,43%	-28,98%	-12,87%	-14,68%	17,75%	1,83%
Saca/ha	**SC**	14,27	18,73	26,52	16,39	16,44	20,57	15,86	11,46	11,69
CT/ha	**R$/ha**	2.635,74	3.739,74	3.621,24	4.330,54	3.736,34	5.735,44	4.330,34	4.318,24	3.809,24
GT	**R$**	2.497,66	3.601,66	3.483,16	4.189,26	3.596,66	5.594,16	4.190,66	4.180,16	3.671,16

Parâmetros; Und.= Unidade; Testemunha; MX 50/100% = Margaridão Mexicano; MP 50/100% = Mucuna Preta; FP 50/100% = Feijão de Porco; FG 50/100% = Feijão Guandu; CFT = Custo Fixo Total; CVT= Custo Variável Total; CT = Custo Total; Cop = Custo Operacional; CFme = Custo Fixo Médio; CVme = Custo Variável Médio; CTme = Custo Total Médio; Copme = Custo Operacional Médio; RBT = Renda bruta total; RLT = Renda líquida total; Rlop = Renda líquida operacional; RT=Rentabilidade; LC = Lucratividade; PN = Ponto de nivelamento; MS = Margem de Segurança; Saca/ha = Produtividade; CT/ha = Custo Total por hectare; GT = Gastos Totais

Fonte: elaborada pelos Autores

O custo de produção atualmente é um ponto imprescindível a ser considerado pelo empresário rural, levando em conta fatores que podem ou não ser viáveis em sua propriedade – por isso, possui tamanha importância para o agronegócio. De acordo com Natário (2015), uma propriedade rural deve haver planejamento correspondente com o capital previamente organizado, levando em conta as variáveis que podem ser desfavoráveis ao gerenciamento e que não dependam do produtor, como balanço de preços, más condições climáticas, entre outros fatores.

De acordo com os dados da Tabela 4, o CT que apresentou o maior valor foi o tratamento feijão de porco 100%, com R$ 5.735,44, devido ao alto custo variável dos serviços temporários referentes ao plantio, replantio, a poda e a colheita que necessitaram de maior demanda e com um maior tempo de execução. Já o tratamento testemunha apresentou o menor CT, no valor de R$ 2.635,74, devido ao menor número de atividades executadas.

Referente aos indicadores, o COP demonstrou que o tratamento Feijão de porco 100%, apresentou maior valor, com R$ 4.634,74, provavelmente por ter demandado mais gastos com serviços temporários. Enquanto, o tratamento que apresentou menor COP foi a testemunha, com R$ 1.538,24, em decorrência de menores gastos com mão obra temporária. Furlaneto *et al.* (2011), afirmam que os custos com maquinários e mão de obra são os fatores que mais elevam os custos de operação (Tabela 4).

A RBT demonstrou que o tratamento margaridão mexicano 50%, obteve o valor de R$ 8.328,22, sendo o maior valor determinado, devido a sua colheita ter sido compensada com uma boa produção, média de 26,52 sc/ha, enquanto o tratamento feijão guandu 100% por ter proporcionado menor produção, apresentou R$ 3.667,20 em sua renda bruta, produzindo 11,46 sc/ha (Tabela 4).

O tratamento que apresentou maior RLT foi o tratamento margaridão mexicano 50%, com R$ 4.706,98, enquanto o tratamento que apresentou menor RLT, foi o feijão guandu 50%, com R$ -651,04, por razão da maior e menor produção entre os tratamentos, consequentemente (Tabela 4).

Quanto ao PN, o tratamento que apresentou maior valor foi o feijão de porco 100%, com 17,92 sc, por razão dos seus maiores gastos com mão de obra temporária, e o tratamento com menor valor foi com a testemunha com 8,24 sc (Tabela 4).

No cálculo do Ponto de Nivelamento (PN), foi utilizada a cotação do café conilon do mês de julho do ano de 2018 para o Estado do Espírito Santo (CCCV, 2018) que foi de R$ 410,00.

Os tratamentos que apresentaram os piores resultados foram feijão guandu 100% com 17,75%

e feijão guandu 50% com 1,83%, por motivo de sua baixa produção. Dessa maneira para estes tratamentos a produção terá que aumentar esse percentual, para que a atividade não tenha prejuízo.

4 CONCLUSÃO

Considerando os aspectos econômicos, em 2017, foi observado que os tratamentos supriram os gastos envolvidos nas atividades, com exceção dos tratamentos margaridão mexicano 50%, feijão de porco 50% e feijão guandu 50%.

O tratamento que se destacou foi o margaridão mexicano 100%, apresentando maior renda líquida na atividade econômica, permitindo uma oscilação tanto na produção quanto na comercialização da saca de café, sendo o mais recomendado.

O tratamento testemunha apresentou resultado inferior apenas para o margaridão mexicano 100% em 2017, o que pode ser devido à ausência de serviços relacionados com as *fabaceae*.

No segundo ano de pesquisa, 2018, foi observado que apenas os tratamentos com feijão guandu 100% e 50% não supriram os gastos das atividades.

O tratamento que se destacou, em 2018, foi o margaridão mexicano 50%, apresentando maior renda líquida na atividade econômica, por isso é o mais recomendado.

Em comparação com os demais tratamentos, a testemunha apresentou a maior rentabilidade em 2018, sendo inferior apenas para o tratamento margaridão mexicano 50%, mesmo possuindo uma produção inferior a maioria dos tratamentos.

De maneira geral, os manejos com 50% de adubação, apresentaram uma melhor rentabilidade e possuindo uma melhor produção comparado aos demais tratamentos, em 2018.

Nos dois anos de experimento, os adubos verdes proporcionaram maior produção em comparação ao tratamento testemunha, vegetação espontânea, com destaque para o margaridão mexicano 100% e o margaridão mexicano 50%, nos anos de 2017 e 2018, sendo os consórcios mais recomendados.

5 REFERÊNCIAS

BARBOSA, L. P. *et al.* Contabilidade, Gestão de Custos e Resultados no Agronegócio: Um estudo de caso no Rio Grande do Sul. **Anais...**Congresso Brasileiro de Custos. Bento

Gonçalves, RS. 2012.

CALEGARI, A. *et al.* Aspectos gerais da adubação verde. In: COSTA, M. B. B. (Coord.). **Adubação verde no Sul do Brasil**. Rio de Janeiro: AS-PTA. . p. 1-56. 1992.

CAMPOS, K. C.; CAMPOS, R. T. **Alternativa econômica para o novo rural do Nordeste brasileiro: o cultivo do camarão *Litopenaeus vannamei* em água doce**. Informe GEPEC, v.2, 10 p. 2012.

CARARETO, E. S. *et al.* Gestão Estratégica de Custos: custos na tomada de decisão. **Revista de Economia da UEG**, v.2, n.2, p.1-24, 2012.

CARNEIRO R. G. *et al.* Indicadores biológicos associados ao ciclo de fósforo em solos de Cerrado sob plantio direto e plantio convencional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, p. 661-669, 2004.

CCCV. **Cotação mensal de preços de café safra 2016/2017 – julho 2017**. Julho de 2017. Disponível em: <http://www.cccv.org.br/imagens/gerais/cotjulho17_5f3.pdf>. Acessado em: 4 dez. 2018.

_____. **Cotação mensal de preços de café safra 2017/2018 – julho 2018**". Julho de 2018. Disponível em: <http://www.cccv.org.br/imagens/gerais/cot_julho18_73a.pdff>. Acessado em: 4 dez. de 2018.

FARIA, C. M. B. *et al.* Adubação verde com fabaceas em videira no submédio São Francisco. **R. Bras. Ci. Solo**, v. 1, n. 28, p.641-648, 2004.

FERREIRA, L. E. *et al.* Adubação verde e seu efeito sobre os atributos do solo**. Revista Verde**, v.7, n.1, p. 33-38, 2012.

FURLANETO, F. P. B. *et al*. Custo de produção do maracujá-amarelo (*passiflora Edulis)*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, volume especial, E. p. 441-446. 2011.

KIEHL, E. J. **Organic fertilizers**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 492 p. 1985.

LOPES, M. A. *et al.* Estudo da rentabilidade de sistemas de produção de leite no município de Nazareno, MG. **Ciência Animal Brasileira**, v.12, n.1, p.58-69, 2011

MARTINS, C. C. *et al.* Manejo da irrigação por gotejamento no cafeeiro (*Coffea arabica* L.). **Bioscience Journal**, v.2, 23p, 2007.

MARTINS, A. L. **História do Café.** 2 ed. São Paulo: Contexto, 2012.

MEAD, R; CURNOW, R. N. Statistical methods in agriculture and experimental biology. 2. **Ed. London, Chapman &Champ**; Hall. 335 p.1990.

NATÁRIO, F. G. **Gestão da cultura do café e ferrugem do cafeeiro (*Hemileia vastatrix*)**. Curitiba, 2015.

RODRIGUES, J. E. L. F. Importância do feijão de porco (*Canavalia ensiformis* DC.) como cultura intercalar em rotação com milho e feijão caupi em cultivo de coqueirais no município de Ponta-de-Pedras/Marajó-PA. Comunicado Técnico n, 96. Belém: **Embrapa Amazônia**, 2004.

PEZZOPANE, J.R.M. *et al.* Radiação solar e saldo de radiação em cultivo de café a pleno sol e consorciado com banana 'Prata Anã". **Bragantia**, v.64, p.487- 499, 2005.

SIQUEIRA, H. M.; SOUZA, P. M. Organic system and the family coffee production of Caparaó, state of Espírito Santo, Brazil: alternative for socioeconomic sustaintability. **Custos e @agronegocio online**, v.8, n.1, 2011.

SOUZA, J. B. M. **Gestão Agropecuária**. Apostila (Material compilado). Alegre, ES: IFES – Campus de Alegre, 2016.

THEODORO, V. C. A. *et al*. Alterações químicas em solo submetido a diferentes formas de manejo do cafeeiro. **R. Bras. Ci. Solo**, v.27, n., p.1039-1047, 2003.