



GABRIEL MACEDO COSTA

ARMAZENAMENTO DE CAFÉS ESPECIAIS EM DIFERENTES TEMPERATURAS

**LAVRAS – MG
2021**

GABRIEL MACEDO COSTA

ARMAZENAMENTO DE CAFÉS ESPECIAIS EM DIFERENTES TEMPERATURAS

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do curso de Agronomia para obtenção do título de Bacharelado.

Dra. Sttela Delyzette Veiga Franco da Rosa
Orientadora

LAVRAS – MG
2021

AGRADECIMENTOS

Primeiramente Deus, pelo dom da vida, por todas as bênçãos e pelas oportunidades que vem me proporciona ao longo de todos os meus anos de vida.

Aos meus pais, Marcos Cesar Costa e Rejane Maria Macedo Costa, pelo exemplo de caráter, humildade e força para nunca desistir dos meu objetivos, exemplos os quais foram fundamentais para a construções de meus valores e também pelo apoio, não só em momentos bons, mas principalmente em momentos delicados.

Ao meu irmão Artur pela amizade, companheirismo e auxílio. Aos meus avôs e avós, por serem, para mim, sinônimos de calma e sabedoria, fundamentais por serem um farol, os quais sempre me ofertaram a luz que me guiava pelo caminho correto e conforto nos momentos mais difíceis.

Aos meus tios, tias, primos e primas por toda a presença e torcida em cada um de meus passos. À minha família de Lavras, a República Mula Manca, a todos os seus moradores e ex-moradores, que sempre se fizeram presentes em todos os momentos de felicidade e também nos de dificuldade, além da amizade, muitas risadas e momentos importantes de descontração que certamente me influenciaram a ser quem eu sou atualmente.

À minha namorada Bettina, pelo apoio incondicional, bons conselhos e momentos que ficarão guardados para sempre em meu coração.

Agradeço, em especial, à minha orientadora, Dra. Sttela Dellyzete Veiga Franco da Rosa, a qual se dispôs a me ajudar, desde o primeiro contato, sempre com muita carisma, e ótimos conselhos e ensinamentos, os quais me proporcionaram crescimento, tanto pessoal quanto profissional, que ficarão para sempre guardados em minha memória, além da orientação cuidadosa e muito presente durante todos esses anos.

À Universidade Federal de Lavras, e todos os professores os quais tive a oportunidade de compartilhar de seus ensinamentos e por toda a infra-estrutura fornecida em prol da educação gratuita de qualidade ao seus discentes.

Ao Departamento de Agricultura, pelo conceituado e competente corpo docente e técnico, que sempre estava disposto em ajudar. Ao Laboratório de Análise de Semente pela oportunidade de trabalho, conhecimentos propostos, trabalhos realizados e pela demonstração do trabalho em equipe diário.

Aos produtores de café, O'Coffee Fazenda Nossa Senhora Aparecida e Fazenda Samambaia, pela imprescindível cooperação, com a doação dos cafés especiais utilizados nesta pesquisa. À Cool Seed Indústria e Comércio de Equipamentos Agrícolas Ltda., na pessoa do

diretor-presidente, Francisco Ayala, pela cessão da câmara para armazenagem dos cafés em diferentes temperaturas, durante todo o período de realização das pesquisas.

Aos pós-graduandos do Setor de Sementes, em especial, a Ana Luiza e Pedro Henrique, pela ajuda no trabalho. Aos queridos amigos do laboratório, que foram essenciais durante o curso e me proporcionaram momentos de muita alegria, ao longo desta trajetória. Aos funcionários do laboratório de sementes do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras, Jaqueline, Geraldo, Dalva, Rose e demais que auxiliaram nas pesquisas.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de estudos. À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) pelo financiamento das análises laboratoriais.

E a todos que de alguma maneira tiveram alguma influencia no meu crescimento,

OBRIGADO!

RESUMO

A comercialização de café está estritamente ligada a seus atributos qualitativos e desta forma suas características influenciam diretamente no valor pago pela produção. Atualmente, tem crescido o mercado de cafés especiais, os quais estão sendo valorizados pela crescente qualidade dos grãos. Por meio de resultados de pesquisas tem sido demonstrado que temperaturas baixas do ar de armazenagem e a manutenção do exocarpo ou endocarpo (casca ou pergaminho) do grão têm diminuído a incidência de micro-organismos, além de serem eficazes na preservação dos atributos qualitativos. Desta forma, a finalidade nessa pesquisa foi investigar temperaturas do ar de armazenagem, de cafés especiais provenientes de diferentes regiões, tipos de processamentos e pontuações. Foram utilizados cafés especiais de diferentes pontuações e diferentes regiões produtoras, do tipo Natural e Despulpado, armazenados em ambiente refrigerado em temperaturas de 10°C, 15°C, 20°C e 25°C. Os cafés foram avaliados por meio de análise sensorial, análise de cor e análise fisiológica, pelo período de 0, 3, 6, 9, 12 meses. Concluiu-se que a qualidade sensorial dos grãos de café é influenciada pela temperatura e tempo de armazenamento, afetando diretamente nas pontuações, além disso o armazenamento em condições refrigeradas propicia a redução da umidade dos grãos, evitando as perdas pelo ganho de umidade ao longo do armazenamento somado a diminuição do fenômeno do “branqueamento” dos grãos ao longo do armazenamento, mantendo colorações desejáveis.

Palavras chave: *Coffea arabica* L. Qualidade Sensorial. Processamento. Conservação.

SUMARIO

1	INTRODUÇÃO.....	07
2	REFERENCIAL TEÓRICO	08
2.1	Cultura do café e sua importancia.....	08
2.2	Mercado de cafés especiais	09
2.3	Fatores incisivos na qualidade do café.....	09
2.3.1	Processamento do café	10
2.3.2	Beneficiamento	11
2.3.3	Técnicas de armazenamento	12
2.4	Metodologia de avaliação da qualidade do café	13
2.4.1	Análises fisiológicas.....	13
2.4.2	Análise sensorial	14
2.4.3	Análise de cor	15
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	16
3.1	Especificações do experimento	16
3.1.1	Análise sensorial.....	16
3.1.2	Avaliação fisiológica.....	17
3.1.3	Avaliação da cor	18
3.1.4	Delineamento estatístico.....	18
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
4.1.1	Produtor 1: O’Coffee Fazenda Nossa Senhora Aparecida.....	19
4.1.2	Produtor 2: Fazenda Samambaia.....	24
5	CONCLUSÕES.....	30
	REFERÊNCIAS.....	31
	ANEXO A - Resultados da análise sensorial dos cafés fornecidos pela empresa produtora dos cafés, O’Coffee Fazenda Nossa Senhora Aparecida.	35
	ANEXO B - Resultados da análise sensorial dos cafés fornecidos pela empresa produtora dos cafés, Fazenda Samambaia.....	37

1 INTRODUÇÃO

Atualmente o café é um dos produtos mais consumidos no mundo, e o Brasil se encontra no posto de maior produtor mundial dessa *commodity*. No ano-cafeeiro de 2019-2020, a produção de café no mundo foi de 169,34 milhões de sacas produzidas, e a contribuição brasileira foi de aproximadamente 62 milhões de sacas, tendo o estado de Minas Gerais como principal produtor. Dentre uma gama variada de espécies de café, as únicas que possuem importância econômica são *Coffea arabica* L. e *Coffea canephora* Pierre (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Café, 2019).

É perceptível uma mudança no perfil do consumidor de café, o qual, hoje, consome o produto mais em função da qualidade da bebida, do que pela ingestão da cafeína de fato, mudança essa que vem movimentando o mercado de maneira positiva, onde o grão está sendo valorizado e recebendo um acréscimo em seu preço, condizente com seus atributos qualitativos e sensoriais.

A qualidade do café é influenciada por diversos fatores. O manejo da lavoura, tanto na colheita, quanto nos demais meses do ano, a metodologia adotada na pós-colheita, os cuidados no armazenamento, são exemplos de fatores que alteram a qualidade final da bebida.

Baixas temperaturas, durante o armazenamento, vêm se mostrando eficazes na preservação dos atributos qualitativos do grão, bem como na diminuição da proliferação de microrganismos prejudiciais à qualidade (PARAGINSKI et al., 2014; JAQUES, 2018). Este artifício pode proporcionar ao produtor um maior retorno financeiro, já que os cafés especiais são remunerados de acordo com a qualidade da bebida, além de possibilitar a comercialização em períodos de baixa oferta no mercado, como na entressafra, aumentando sua janela de comercialização.

Desta maneira, a finalidade nessa pesquisa foi investigar temperaturas do ar de armazenagem, de cafés especiais provenientes de diferentes regiões, tipos de processamentos e pontuações.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Cultura do café e sua importância

A planta de café pertence ao grupo das dicotiledôneas, família das Rubiáceas e ao gênero *Coffea*. Atualmente, existem apenas duas espécies que possuem importância econômica: o *Coffea arabica* L e o *Coffea canephora* Pierre. As sensações e o sabor único da bebida, faz com que o café seja um dos produtos mais apreciados no mundo todo e tem como principais produtores o Brasil, Vietnam, Colômbia e a Indonésia. (CONAB, 2020).

A estimativa de produção para o ano de 2021, segundo a Embrapa, é de 171,9 milhões de sacas em todos o mundo, destas 95,99 milhões são de café arábica (55% do total produzido) e o restante da espécie robusta com 76,36 milhões de sacas, 45% do total, há uma estimativa de diminuição na produção em relação à safra passada, causada pelo ciclo bienal da cultura (EMBRAPA, 2020).

A safra brasileira do grão contribui com 35% de todo o café que é produzido no mundo, nos tornando assim os maiores produtores e exportadores dessa *commodity*. A estimativa de produção do país para o ano de 2021 é de 61 milhões de sacas, volume que apresenta uma diminuição de 10,9% de em relação a última safra (EMBRAPA, 2020). Considerando apenas a espécie robusta, houve um pequeno aumento em relação a última safra, aproximadamente 3,4% em relação ao último ano cafeeiro (EMBRAPA,2020).

Minas Gerais, estado brasileiro com maior produção do grão, no ano de 2020, bateu o recorde de sacas produzidas, alcançando a marca de 33,5 milhões de sacas, patamar de produção 36,3% maior que a safra anterior. A principais regiões produtoras dentro do estado são o Cerrado Mineiro, Zona da Mata Mineira e o Sul de Minas. Em sequência, aparece o estado do Espírito Santo, com 13,6 milhões de sacas produzidas, em sua maioria da espécie robusta (9,1 milhões de sacas), seguidos por São Paulo, com uma média de 13,6 milhões de sacas da espécie arábica (CONAB, 2020).

O Brasil tem como principal fonte de renda o agronegócio, dentro deste setor a cafeicultura tem grande destaque, gerando riquezas para o país, que se destaca como maior produtor e exportador de café, desde o final do século XIX, com uma participação que passou de 20% ao final de década de 80 (HOMEM DE MELO, 1994), para aproximadamente 40,1% no ano de 2019 (INFORME ESTATÍSTICO DO CAFÉ, 2019).

2.2 Mercado de cafés especiais

O preço atribuído ao café está ligado diretamente a sua qualidade de bebida, tal qualidade que pode ser alterada em todos os processos em que o grão é submetido, um exemplo deles é durante a pós-colheita, no armazenamento dos grãos. A concorrência no mercado de café gerou uma mudança no produto, de acordo com as especificações de cada mercado consumidor. A mudança do padrão de consumo é um dos fatores que deram início à produção de cafés especiais (ZAIDAN et al., 2017).

Com o aumento da exigência do mercado para qualidades superiores, estamos passando por uma alteração na valorização do produto, reduzindo sua comercialização como uma *commodity* e passando a vender de acordo com seus atributos qualitativos, como acontece com alguns tipos de bebidas com alto valor agregado. Essas mudanças no hábito dos consumidores de café representam a “terceira onda”, o qual o café passa a não ser mais apreciado apenas pela cafeína e sim pela sua qualidade. (SILVA; GUIMARÃES, 2012).

Apesar de todos os cafés que apresentam pontuação acima de 80,00 serem considerados especiais, ainda existem diversas classificações dentro do mercado de cafés especiais. Cafés pontuados entre 80,00 e 84,00, são classificados como “muito bom”, já os com pontuação de 85,00 são denominados “excelentes” e os com pontuação de 90,00 pontos ou acima são chamados de “excepcionais”. Dessa maneira eles possuem valorizações diferentes seguindo suas pontuações (DI DONFRANCESCO; GUTIERREZ GUZMAN; CHAMBERS, 2014).

O Brasil ocupa uma posição de destaque quando o quesito é produção de cafés especiais e se mantém crescendo e investindo no segmento a cada ano, grande parte do sucesso brasileiro na produção de café se deve a altitude, clima e os tipos de solos favoráveis ao desenvolvimento da cultura e com isso garantindo peculiaridades e sabores únicos, com aromas não convencionais (GONÇALVES, 2018).

2.3 Fatores incisivos na qualidade do café

A qualidade da bebida de café está relacionada diretamente a suas características, como composição química do grão, que é determinada por fatores culturais, ambientais e genéticos; o modo de preparo e armazenamento, processos nos quais a temperatura e a umidade atuam diretamente; a torra e o preparo da infusão, que alteram a constituição química do grão, alteração que sempre estará correlacionada com a composição natural do café cru (ALPIZAR

& BERTRAND, 2004; BORÉM, 2008; CARVALHO et al., 1994; LEITE, 1991; FARAH et al., 2006; PIMENTA et al., 2008).

Cuidados na pós-colheita devem ser adotados pois são etapas fundamentais para que não se perca qualidade que foram acumuladas no período de lavoura. O período crucial dessa etapa está no armazenamento, o qual temos maiores perdas na qualidade, dessa forma são adotadas técnicas para reduzir a atividade metabólica, como a secagem dos grãos e a redução na temperatura do local de armazenamento (SATH et al., 2012).

2.3.1 Processamento do café

Atualmente, existem duas maneiras de se processar o café: via seca ou via úmida. No processamento via seca, o café natural passa por uma secagem com todos seus constituintes intactos (endocarpo, exocarpo e mesocarpo). Já no processamento via úmida, são utilizadas técnicas mecânicas de processamento dos grãos, as quais originam três tipos de produtos: o café desmucilado, em que é retirado o exocarpo e toda a mucilagem (mesocarpo); o café descascado, onde se retira a casca (exocarpo) e parte do mesocarpo; o café despulpado, onde o exocarpo e o mesocarpo são retirados totalmente via fermentação biológica (BORÉM, 2008).

A maneira de processar interfere na composição química dos grãos de café e, conseqüentemente, na qualidade final da bebida (BYTOF et al., 2005; SELMAR, 2006). Entre as etapas envolvidas na produção do café, o tipo de processamento é considerado o que mais altera o conteúdo de açúcares nos grãos (DUARTE; PEREIRA; FARAH, 2010; KNOPP; BYTOF; SELMAR, 2006)

Considerando os processos fisiológicos, os cafés processados por via úmida têm desempenho superior aos cafés naturais (ALVES, 2013; MALTA et al., 2013; OLIVEIRA et al., 2012; ROSA et al., 2013; TAVEIRA et al., 2012). Porém todos os tipos de processamento mantem os grãos viáveis, em relação aos aspectos fisiológicos (CLÉVES, 1998; HUXLEY, 1964) e possuem processos metabólicos ativos (SELMAR et al., 2005, 2006).

Durante o processamento do café, a germinação dos grãos é induzida (BYTOF et al., 2007; SELMAR et al., 2006), dessa maneira as substâncias relacionadas ao processo de germinação têm maior expressão em grão processados por via úmida (SELMAR et al., 2006). Com essa elevada expressão, temos um maior consumo das reservas presentes no grão, essas reservas têm ligação direta com a qualidade da bebida, pois são elas que ditam o aroma e o sabor presentes no produto. Desta maneira, os grãos provenientes da via úmida têm parte dos

açúcares formados no processo de germinação, já consumidos, esse fator pode ser uma das possíveis causas da diferença de qualidade entre cafés naturais e os cafés despulpados.

Um fator muito influenciado pelos diferentes tipos de beneficiamento é a coloração dos grãos. O café proveniente do processamento via úmida é mais propenso a danos mecânicos, dessa maneira pode ter um aumento da coordenada cromática L , que indica maior branqueamento do grão, porém cafés por via úmida, apresentam menores valores nas coordenadas a e b , e isso os aproxima das cores desejadas verde azulada, que indica boa qualidade do grão. (CORRÊA et al., 2002).

Mudanças na coloração do café são comuns durante o armazenamento, mas também são influenciadas por outros fatores como: teor de água, tipo de embalagem, luz, umidade e os danos sofridos pelo grão nos diversos processos ao qual ele foi submetido. (AFONSO JÚNIOR; CÔRREA, 2003).

2.3.2 Beneficiamento

O beneficiamento do café nada mais é que a limpeza, o descascamento e a seleção preliminar. Todas essas ações são realizadas com auxílio de um maquinário especializado, que é responsável pela remoção dos componentes constituintes do fruto (endocarpo, mesocarpo e exocarpo) e, por fim, temos apenas os grãos de café cru. As operações realizadas no beneficiamento podem causar danos mecânicos aos grãos (ABREU, 2015). Tais danos decorrentes do beneficiamento geram uma perda nas características qualitativas do grão, além de acelerar o processo de “branqueamento” do café no decorrer do armazenamento. (AMORIM, 1978; SELMAR; BYTOF; KNOPP, 2008).

Os grãos que passam pelo processo de beneficiamento são mais propensos ao branqueamento, em relação aos que não passam por esse trato, independentemente do modo de beneficiamento adotado. São vistas essas alterações pela redução da intensidade das cores azul e verde, com o decorrer do tempo de armazenamento. Cafés com o pericarpo intacto em cafés armazenados em coco, tem a função de proteger o grão contra tais intempéries, dessa forma, mantém a intensidade das cores desejadas nos cafés (GODINHO et al., 2000; SELMAR; BYTOF; KNOPP, 2008).

Porém, não apenas mudanças de cor são observadas em grãos beneficiados, pode ocorrer alterações fisiológicas provenientes dessa ação, muitos trabalhos demonstram que, comparando grãos beneficiados com os naturais em coco, os beneficiados têm uma maior lixiviação de potássio (GODINHO et al., 2000).

A literatura nos mostra que alguns trabalhos já foram realizados sobre a relação entre viabilidade de semente e a queda da qualidade sensorial dos grãos. Rendón, Salva e Bragagnolo (2013) observaram o comportamento de sementes armazenadas beneficiadas e, após três meses de armazenamento, constataram que a viabilidade das sementes diminuía rapidamente até o nono mês, com a qualidade sensorial acompanhando essa mesma queda. Selmar et al. (2008) mostraram que, o endocarpo e o pericarpo são importantes proteções do endosperma contra a oxidação de proteínas e lipídios.

2.3.3 Técnicas de armazenamento

A maneira com que vai se armazenar o produto é classificado de acordo com o manuseio do mesmo e o tipo de acondicionamento. A granel é aquele em que o café é estocado e manuseado sem ensacar, já o método convencional o armazenamento é feito em sacos de juta. O único objetivo do armazenamento é manter as qualidades iniciais do café, permitindo a comercialização adequada aos mercados consumidores (BORÉM, 2008).

Além dos sacos de juta estão sendo utilizadas embalagens chamadas “big-bags”, para 1.200 Kg dos grãos. Contudo, essas embalagens possuem aberturas que permitem a interação do meio e os grãos de café, provocando a perda da qualidade (BORÉM, 2008).

Ataques de fungos e insetos são prejudiciais à qualidade, além do próprio metabolismo dos frutos, ambos resultam em alterações químicas, físicas e sensoriais (COELHO, PEREIRA, VILELA, 2001; GODINHO et al., 2000; LOPES et al. 2000; VILELA et al., 2000).

Existem alguns fatores que ditam o quanto será preservado da qualidade inicial dos grãos dentro dos armazéns. A qualidade inicial dos grãos, a temperatura e a umidade, o estágio de maturação e o tipo de armazenamento são exemplos desses fatores (ALVES et al., 2003; BORÉM, 2008; DEVILLA, 2002; NOBRE et al., 2007).

Dentro dos armazéns, diferenças no clima podem formar um gradiente de temperatura entre os grãos armazenados. Esse gradiente, somado com a diferença entre o ambiente interno e externo, pode gerar correntes convectivas dentro dos armazéns, fazendo com que a umidade se desloque das partes de altas temperaturas, para as de menor temperatura. Dessa forma, pode favorecer o desenvolvimento de insetos, bactérias e fungos, os quais atuam como agentes deteriorantes no grão armazenado (BROOKER et al., 1992; GONG et al., 1995).

Como a qualidade dos grãos está diretamente ligada aos teores de água e temperatura do ambiente, surge como uma possível solução para o controle desses fatores o armazenamento em temperaturas controladas, em ambientes refrigerados.

O armazenamento refrigerado é a retirada do calor do armazém, para que a temperatura fique no nível desejado, dessa forma pode ser usado para controlar as condições de umidade e temperatura (SAATH et al., 2014).

A regulação da temperatura tem capacidade de melhorar o armazenamento, pois promove uma queda na respiração celular dos grãos e assim desacelera o processo de envelhecimento, tendo em vista que produtos agrícolas estão sujeitos a processos fisiológicos e a patógenos, ligados diretamente a umidade relativa do ar e a temperatura do ambiente (ASHRA, 1994).

2.4 Metodologia de avaliação da qualidade do café

O preço pago pelo grão de café está relacionado com as características da bebida e suas sensações durante a análise sensorial. Entretanto, para se ter uma maior confiabilidade nos dados gerados, pode-se realizar outras análises complementares para avaliar a qualidade dos grãos (ABREU, 2015).

2.4.1 Análises fisiológicas

Grãos com altas qualidades fisiológicas vêm apresentando maiores pontuações em análises sensoriais (OLIVEIRA, 2010; SAATH, 2010; TAVEIRA et al., 2012; FREITAS, 2013; ABREU, 2015). Os fatores que influenciam nas qualidades de sementes, como o manejo das lavouras, o processo de pós-colheita e o ambiente de armazenamento, também influenciam na qualidade dos grãos de café. Dessa maneira, as alterações nas sementes podem ser verificadas pelos seus atributos fisiológicos e sua capacidade germinativa. As mudanças na qualidade fisiológica podem ser confirmadas através de testes como: germinação, condutividade elétrica e a lixiviação de potássio. (ABREU, 2015).

Cafés com membranas danificadas têm uma maior quantidade de potássio lixiviado e apresentam maior condutividade elétrica. (KRZYZANOWSKY et al., 1991). Com isso, há um extravasamento dos ácidos graxos do interior das células, que pode causar reações oxidativas ou catalíticas, que prejudicam as qualidades sensoriais do café (BORÉM, 2008).

Diversos pesquisadores provaram que, com o passar do tempo no armazenamento, há uma maior deterioração das membranas celulares e isso gera um aumento significativo nos valores de condutividade elétrica e na quantidade de íons lixiviados (Rigueira et al., 2009; Nobre et al., 2007; Corrêa et al., 2003; Coelho et al., 2001; Silva et al., 2001; ABREU, 2015).

Cafés armazenados há mais de 12 meses apresentam valores de condutividade elétrica altos, quando comparados com os valores anteriores ao armazenamento. É provado também que há uma relação inversa ao se comparar a qualidade na análise sensorial com a condutividade elétrica. (SAATH, 2010)

2.4.2 Análise sensorial

A avaliação sensorial é o resultado da interação entre o alimento ingerido com nossos órgãos sensitivos, como o paladar e o olfato, e a sensação criada e utilizada para medir a qualidade do alimento em questão (PAIVA, 2005). As análises sensoriais são resultadas das respostas entregues pelos estímulos levados ao cérebro, por meio de impulsos nervosos. Quando o alimento entra em contato com nossos órgãos sensitivos, nosso cérebro interpreta essas sensações comparando com outras experiências anteriores e nos devolve respostas como gosto, qualidade, intensidade e duração. (MORAES, 1993)

Ao se analisar a bebida de cafés especiais, deve-se tomar cuidado quanto a temperatura durante o preparo, tendo em vista que podem ocorrer mudanças em suas características qualitativas (PAIVA, 2005). Essas características são aroma, acidez, corpo, doçura, uniformidade, sabor, sabor residual, balanço e impressão global

Cafés de verdadeira qualidade são degustados sem o uso do açúcar, pois já tem graus elevados de doçura. Já a sensação de gosto amargo não pode ser exagerada, deve ser equilibrada. Ligado ao olfato, temos o aroma, que também é relacionado a destreza do provador e pode ir de suaves a intensos e deve lembrar aromas frutados, cítricos, florais, dentre outros. A característica “corpo” está relacionada à sensação de preenchimento na boca e ao sabor residual que permanece na boca, tempos depois de beber. Por fim, temos a acidez, que é uma sensação na lateral da língua, desejada até certo ponto. (PAIVA, 2005).

Para que seja feita uma leitura precisa da bebida do café é necessário que o provador possua habilidades aguçadas de olfato e paladar, para que seja possível perceber até os mínimos detalhes de cada café. (ILLY, 2002)

Alguns métodos descritivos vêm sendo adotados para análises sensoriais, onde o provador atribui notas para cada uma das características da bebida. Entre esses métodos, podemos citar o proposto pela Speciality Coffee Association (SCA). O protocolo adotado pela SCA corresponde a uma análise descritiva quantitativa da bebida, realizado por mais de um provador, com treinamento especializado, que faz o uso da escala de 0 a 10 para avaliação de todos os atributos qualitativos da bebida. (HOWELL, 1998).

2.4.3 Análise de Cor

A coloração dos grãos de café está intimamente relacionada com a sua qualidade e, conseqüentemente, possui relação direta com o valor comercial dos grãos (ABREU et al., 2015). Vários são os fatores responsáveis pela modificação da cor dos grãos de café. Durante o armazenamento, os grãos têm sua cor alterada com o prolongamento do tempo de estocagem, passando da tonalidade verde azulada, característica do produto de boa qualidade, à coloração marrom-clara e esbranquiçada, fenômeno conhecido como “branqueamento” (GRANER & GODOY, 1967). Lopes, Hara e Silva (1998) citam a tonalidade azul-esverdeada como indicativa de grãos de melhor qualidade, mediante a prova de xícara. A intensidade do branqueamento é função das condições do ambiente. Fatores como danos sofridos pelo produto, luz, umidade relativa, teor de água, tempo de armazenagem e tipo de embalagem devem ser considerados (AFONSO JÚNIOR, 2001; BACCHI, 1962; GODINHO et al., 2000; HARA, 1972; NOBRE, 2005; VILELA et al., 2000).

O pericarpo presente no fruto de café processado em sua forma integral (via seca) também pode atuar como agente protetor contra as variações ambientais, tornando-o menos sujeito à deterioração, quando comparado ao produto processado por via úmida (descascado) (MATIELLO, 1991). Godinho et al. (2000) verificaram o efeito protetor da casca e do pergaminho no grão, os quais evitaram variações na cor do produto armazenado em coco, quando comparado com o café estocado já beneficiado.

Evidências de que a cor dos grãos de café se correlaciona com as condições de armazenagem é muito enfatizada por alguns autores (OLIVEIRA, 1995; VILELA et al., 2000). Esses pesquisadores constataram que a temperatura e a umidade relativa do ambiente de armazenagem influenciam na mudança de coloração dos grãos de café, sendo menos frequentes essas alterações em locais de baixa temperatura e umidade relativa.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Especificações do experimento

A pesquisa foi realizada nas dependências da Universidade Federal de Lavras, no Laboratório de Análise de Sementes (Departamento de Agricultura), no Laboratório de Ciências dos Alimentos (Departamento de Ciência de Alimentos) e no Laboratório de Pós-Colheita da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais.

Foram realizados estudos para avaliação das qualidades do café armazenados em ambientes refrigerados, em diferentes temperaturas e por diferentes períodos de tempo.

Os cafés utilizados foram fornecidos por duas empresas de importantes regiões produtoras de café no Brasil: O'Coffee Fazenda Nossa Senhora Aparecida, da região da Alta Mogiana, cidade de Pedregulho (SP), e Fazenda Samambaia, da região do Sul de Minas Gerais, cidade de Santo Antônio do Amparo.

Os cafés especiais das duas regiões produtoras, tanto do tipo despulpado, quanto o natural, foram armazenados em diferentes condições temperaturas (10°C, 15°C, 20°C e 25°C) e armazenados por diferentes períodos 0, 3, 6, 9 e 12 meses. Foram comparados entre Despulpado e Natural, quanto à qualidade sensorial, fisiológica e de cor de cada um.

Dos cafés fornecidos pelo primeiro produtor, o café natural apresentou pontuação inicial de 82,50 pontos e o Despulpado (via úmida) pontuação inicial de 82,00 pontos. Do segundo produtor, o café natural apresentou pontuação inicial de 83,00 pontos e o Despulpado 83,50 pontos. A avaliação destes cafés foi realizada na origem, conforme dados apresentados nos Anexos B, C

Resumindo os tratamentos, os cafés das duas fazendas produtoras foram analisados quanto aos seguintes fatores: tipo de café (natural ou despulpado), temperatura ambiente (10°C, 15°C, 20°C e 25°C) e tempos de armazenamento (0, 3, 6, 9 e 12 meses).

3.1.1 Análise sensorial

Os cafés recebidos dos produtores foram, novamente, submetidos à avaliação sensorial, no início da pesquisa. Isso foi feito para que os resultados das análises, durante todo o período de armazenamento, fossem oriundos dos mesmos degustadores. A análise sensorial foi realizada na Sancoffee Cooperativa dos Produtores de Cafés Especiais de Santo Antônio do Amparo – Brazilian Estate Coffee Ltda, por três provadores treinados e certificados como Q-

grader, utilizando o protocolo da Associação de Cafés Especiais (SCA). As análises foram realizadas de acordo com a metodologia proposta por Lingle (2001), para a avaliação sensorial de cafés especiais, com atribuição de notas para fragrância/aroma, acidez, doçura, corpo, uniformidade, sabor, sabor residual, xícara limpa, balanço e impressão global. A torra utilizada foi moderadamente leve, com coloração correspondente a 58 pontos da escala Agtron, para o grão inteiro e 63 pontos para o grão moído, com tolerância de ± 1 ponto.

A torra foi realizada em 100g de grãos de café, monitorando-se a temperatura para que o tempo de torração não fosse inferior a oito minutos ou superior a doze minutos. Todas as amostras foram torradas com antecedência mínima de 12 horas à degustação. O resultado da avaliação sensorial foi obtido de acordo com a escala de pontuação da SCA, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Escala de classificação, baseada na nota final da análise sensorial, segundo protocolo da SCA.

Pontuação	Descrição especial	Classificação
90-100	Exemplar	<i>Specialty Rare</i> (Especial Raro)
85-89,99	Excelente	<i>Specialty Origin</i> (Especial Origin)
80-84,99	Muito bom	<i>Premium</i>
< 80	Abaixo da qualidade Specialty	Abaixo de <i>Premium</i>

Fonte: Classificação SCA – Faixas de qualidade.

Em cada avaliação sensorial foram degustadas cinco xícaras de café representativas de cada amostra, realizando-se uma sessão de análise sensorial para cada repetição, totalizando três repetições por tratamento. Os resultados da avaliação sensorial foram constituídos pela soma de todos os atributos.

3.1.2 Avaliação fisiológica

Condutividade elétrica

A condutividade elétrica dos grãos crus foi determinada adaptando-se a metodologia proposta por Krzyzanowsky et al. (1991). Foram utilizados 50 grãos de cada parcela, os quais foram pesados com precisão de 0,001g e imersos em 75 ml de água destilada no interior de copos plásticos de 180 ml de capacidade. Os recipientes permaneceram em estufa regulada para 25°C, por cinco horas, procedendo-se à leitura da condutividade elétrica da solução de

embebeçam, em aparelho Digimed CD-20. Com os dados obtidos, foi calculada a condutividade elétrica, expressando-se o resultado em $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$ de grãos.

Lixiviação de potássio

A lixiviação de potássio foi realizada nos grãos de cafés ainda crus, seguindo a metodologia proposta por Prete (1992). Após a leitura da condutividade elétrica, as amostras foram submetidas à quantificação de potássio lixiviado, a leitura foi realizada no fotômetro de chama Digimed NK-2002. Os dados obtidos passaram por cálculos, onde a quantidade de potássio lixiviado, foi expresso em ppm.

3.1.3 Avaliação da cor

A cor dos grãos crus de café foi determinada pelo colorímetro Minolta® modelo CR 300, por leitura direta das coordenadas L, a, b, conforme descrito por Nobre (2005). As amostras foram colocadas em placas de Petri e, para cada repetição, serão realizadas três leituras nos quatro pontos cardeais e uma no ponto central da placa.

3.1.4 Delineamento estatístico

Produtores foram isolados, sendo utilizado o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial $2 \times 4 \times 5$, com dois tipos de processamento (Natural e Despoldado), quatro temperaturas no armazenamento (10°C , 15°C , 20°C e 25°C) e cinco tempos de armazenamento (0, 3, 6, 9 e 12 meses), totalizando quarenta tratamentos. Para as análises sensoriais e de cor, foram utilizadas três repetições; para as análises fisiológicas, quatro e químicas, duas repetições.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1.1 Produtor 1: O'Coffee Fazenda Nossa Senhora Aparecida

Analisando os resultados da análise sensorial dos cafés do produtor 1 (TABELA 2), observa-se uma queda na pontuação e, conseqüentemente, da qualidade, com o passar do tempo de armazenamento dos grãos. Tanto para os cafés despulpados, quanto para os naturais, ocorre essa redução; contudo, os diferentes ambientes refrigerados fizeram que com essa baixa não fosse tão drástica, principalmente nas menores temperaturas.

Para o café natural (Tabela 2), em relação aos grãos armazenados nas temperaturas de 10 °C, observa-se uma redução da pontuação ao longo do armazenamento, os quais partiram de 84,33 pontos no início para 81,66, ao final dos doze meses, sendo essa a nota mais baixa atribuída aos cafés armazenados nessa temperatura. Já no armazenamento a 15 °C, as amostras iniciaram com os mesmos 84,33 pontos, porém apresentaram um maior decréscimo de qualidade, finalizando em 80,33 pontos ao final dos doze meses, representando a pontuação mais baixa para as amostras armazenadas a 15 °C. Já as amostras armazenadas a 20 °C e 25 °C, nos meses intermediários de armazenamento (6 e 9 meses), apresentaram uma queda brusca de qualidade, de 84,33 para 78,66 pontos, no armazenamento a 20 °C; e de 84,33 para 79,33 pontos, nos armazenados a 25 °C. Sendo assim, pode-se dizer que essas duas últimas temperaturas proporcionaram um maior decréscimo de qualidade no grão armazenado, ao longo do período estudado.

Analisando os dados dos grãos despulpados (Tabela2), observa-se um comportamento semelhante aos grãos processados de forma natural, apresentando redução na pontuação e na qualidade ao longo do armazenamento. Para os grãos despulpados armazenados na temperatura de 10 °C, observa-se uma redução maior da pontuação, caindo de 82,50 para 80,66 pontos, quando comparado às amostras sob 15 °C. Em relação às amostras armazenadas a 20 °C, as pontuações caíram de 82,50 para 80,66 pontos, apresentando o mesmo desempenho das armazenadas a 10 °C. As amostras armazenadas a 25 °C apresentaram comportamento idêntico às armazenadas a 15 °C. Os dados estão apresentados na tabela 2.

Tabela 2 - Pontuação final na análise sensorial do café do produtor 1 (O'Coffee Fazenda Nossa Senhora Aparecida), em função da temperatura, tempo de armazenamento e tipo de processamento.

Pontuação Final								
Épocas (meses)	Café Natural				Café Despolpado			
	10°C	15 °C	20°C	25 °C	10°C	15 °C	20°C	25 °C
0	84,33aA	84,33aA	84,33aA	84,33aA	82,5bA	83,16aA	82,50aA	82,5bA
3	83,33bA	83,00bA	84,00aA	83,16bA	82,5bA	82,5aA	83,33aA	82,66bA
6	83,00bA	83,50bA	81,16bB	82,66bA	83,5aA	82,5aB	83,66aA	84,00aA
9	82,00cA	81,66cA	78,66cB	79,33dB	82,5bA	82,33aA	79,16cB	78,66cB
12	81,66cA	80,33cA	81,66bA	81,66cA	80,66cB	81,83aA	80,66bB	81,66bA

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade

Na tabela 3, pode-se verificar que, de maneira geral, há uma queda de umidade dos grãos de cafés com o passar do tempo de armazenamento, fato que pode ser explicado pela perda de água para o ambiente. Ao se analisar o café natural, separadamente, observa-se que em todas as temperaturas ocorreu queda na umidade, ao longo de todo o armazenamento, reduzindo de 12% para 10,06% nas amostras armazenadas a 10 °C, de 12% para 9,61%, nas amostras armazenadas a 15 °C, de 12% para 9,89% nas amostras armazenadas a 20 °C, e de 12% para 9,98% nas amostras armazenadas a 25 °C. Em relação ao café despolpado, observa-se queda na umidade ao longo do armazenamento, semelhante ao café natural, de 12,50% para 10,26% na temperatura de 10 °C, de 12,5% para 9,63% na temperatura de 15 °C, de 12,5% para 9,79%, na temperatura de 20°C, de 12,50% de umidade para 9,79% e a temperatura de 25 °C. Comparando entre as diferentes temperaturas, observa-se que a temperatura de 15 °C apresentou uma variação maior na umidade ao final dos doze meses de armazenamento, sendo a média de 9,63% a menor entre as demais estudadas, diferenciando estatisticamente. A temperatura de 10°C foi a que apresentou menor oscilação da umidade dos grãos, e isso pode ser explicado devido as baixas temperaturas favorecerem uma menor oscilação da temperatura ao longo do período de armazenamento de grãos.

Tabela 3 – Grau de umidade dos cafés do produtor 1 (O’Coffee Fazenda Nossa Senhora Aparecida), em função da temperatura, tempo de armazenamento e tipo de processamento.

Umidade (%)								
Épocas (meses)	Café Natural				Café Despolpado			
	10°C	15 °C	20°C	25 °C	10°C	15 °C	20 °C	25 °C
0	12,00dA	12,00dA	12,00dA	12,00dA	12,50eA	12,50eA	12,50eA	12,50eA
3	10,55bC	10,52bC	10,24bA	10,40bB	10,69 bC	10,50 bB	10,40bA	10,54bB
6	12,16eB	12,10eA	12,17bB	12,19eB	12,33 dC	12,07 dA	12,17dB	12,14dB
9	11,48cB	11,57cD	11,37cA	11,54cC	11,60 cB	11,82 cC	11,41cA	11,55cB
12	10,06aD	9,61aA	9,89aB	9,98aC	10,26 aC	9,63 aA	9,79aB	9,77aB

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade

Em relação à lixiviação de potássio do primeiro produtor, a temperatura não teve influência nos resultados, uma vez que ela não apresentou interação com os demais fatores. Analisando os dados apresentados na (TABELA 4), observa-se que os valores de lixiviação de potássio foram menores no início do armazenamento, aumentando ao longo do período, independentemente do tipo de processamento. Isso pode ser explicado pelo fato de o armazenamento prolongado, sem condições ideais, favorecer o extravasamento dos solutos dentro dos grãos, aumentando a deterioração.

Analisando as diferenças entre os dois processamentos, observa-se que o café despolpado apresentou valores maiores de lixiviação de potássio, em relação ao café natural. Isso pode ser explicado pela danificação dos grãos no processo de despolpamento do café. Além disso, no café natural, armazenado com todas as partes constituintes dos frutos, ocorre proteção das membranas celulares, o que pode ocasionar menores valores de lixiviação de potássio.

Tabela 4 – Resultado da avaliação de lixiviação de potássio do café do produtor 1 (O’Coffee Fazenda Nossa Senhora Aparecida), em função do tipo de processamento e tempo de armazenamento.

Épocas (meses)	Lixiviação de Potássio	
	Café despolpado	Café Natural
0	25,13 aB	15,85 aA
3	40,46 bB	19,27 aA
6	51,93 cB	34,09 cA
9	26,65 aB	15,71 aA
12	40,26 bB	25,15 bA

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

Na tabela 5 encontra-se os dados relativos à condutividade elétrica. Semelhante à lixiviação de potássio, a temperatura não teve interação com os demais fatores. Contudo, observa-se diferenças entre os tipos de processamento, onde novamente o café natural teve um melhor desempenho em relação ao despulpado, apresentando menores valores em todas as épocas de análise, diferenciando estatisticamente. De maneira análoga à lixiviação de potássio, o processo de despulpamento do café pode ocasionar a desestruturação de membranas presentes nos frutos, favorecendo o aumento dos valores de condutividade elétrica.

Analisando separadamente os dois processamentos, o café natural teve sua condutividade elétrica aumentando gradativamente com o passar dos meses. Já o café despulpado teve um aumento até o sexto mês de armazenamento e, posteriormente, teve uma queda novamente.

Tabela 5 – Resultado da avaliação de condutividade elétrica ($\mu\text{S.cm}^{-1}$) do café do produtor 1 (O’Coffee Fazenda Nossa Senhora Aparecida), em função do tipo de processamento e tempo de armazenamento.

Épocas (meses)	Condutividade elétrica ($\mu\text{S.cm}^{-1}$)	
	Café despulpado	Café Natural
0	79,43 aB	36,30 aA
3	98,53 bB	55,99 bA
6	117,47 cB	63,49 cA
9	78,95 aB	56,99 bA
12	78,77 aB	68,69 dA

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

Na tabela 6, 7 e 8 encontram-se as coordenadas cromáticas responsáveis pela aferição do índice de coloração dos grãos, ao longo do armazenamento. A coordenada “L” corresponde ao índice de luminância dos grãos, variando de 0 a 100, onde valores próximos de 0 correspondem à cor preta e valores próximos de 100 à cor branca, sendo esta utilizada para quantificar o fenômeno do “branqueamento” do café, indesejável ao longo do armazenamento. Em relação as demais coordenadas cromáticas “a” e “b”, ressalta-se que valores próximos de zero ou até mesmo negativos tendem à coloração verde e azul (desejável) e valores crescentes tendem à coloração vermelha e amarela (indesejável), respectivamente.

Observa-se que para a coordenada cromática “L” houve interação tripla entre os fatores. Em relação as demais coordenadas “a” e “b”, observa-se interação simples e interação dupla, respectivamente.

Na tabela 6 estão apresentados os resultados obtidos na coordenada “L”. Observa-se que os cafés armazenados por um maior tempo têm sua coloração mais próxima do preto, do que ao branco, já que a coordenada L “luminância” tem seus valores indicados do 0 ao 100, preto ao branco respectivamente. Em relação ao café natural, nota-se que os valores de luminância diminuíram ao longo do armazenamento, sendo que a temperaturas de 15°C foi mais eficaz para evitar o branqueamento dos grãos. A temperatura de 25 °C, mais alta, foi a que apresentou os piores resultados, tendo índices mais baixos.

Em relação ao café despulpado, observa-se a redução dos índices de branqueamento ao longo do armazenamento, de maneira análoga ao café natural. Contudo, ao final dos doze meses, nota-se que não houve diferenças estatísticas entre as diferentes temperaturas, ou seja, as temperaturas não se diferenciaram quanto a luminância dos grãos.

Tabela 6 – Resultado da avaliação de cor, pela coordenada “L” do produtor 1 (O’Coffee Fazenda Nossa Senhora Aparecida), em função da temperatura, tempo de armazenamento e tipo de processamento.

L								
Épocas (meses)	Café Natural				Café Despulpado			
	10°C	15 °C	20 °C	25 °C	10°C	15 °C	20 °C	25 °C
0	43,46bA	43,46bA	43,46bA	43,46cA	46,72bA	46,72bA	46,72bA	46,72bA
3	45,39bA	47,06cA	46,06bA	45,08cA	46,64bA	46,42bA	46,06bA	47,86bA
6	43,75bA	44,02bA	45,16bA	46,86cA	47,25bA	48,20bA	47,24bA	47,65bA
9	41,81bB	34,14aA	39,30aB	38,03bB	38,29aA	42,71aB	39,01aA	38,26aA
12	35,09aB	37,29aB	36,21aB	32,71aA	38,50aA	40,83aA	40,18aA	40,00aA

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade

Continuando com as análises de cor, podemos observar na (TABELA 7) os resultados para o parâmetro “a”, onde ficou evidente que a temperatura de armazenamento não teve influência nos resultados desempenhados, assim como o tipo de processamento. Analisando a tabela de médias, observa-se que, conforme os meses vão passando, os resultados tendem à coloração indesejável (vermelha), afastando da cor ideal que tem ligação com a qualidade dos grãos (verde). Ressalta-se que, até o sexto mês de armazenamento, os dados ficaram próximos da coloração desejável. Contudo, após o sexto mês de armazenamento, houve um aumento significativo no índice de coloração, aproximando-se da cor vermelha.

Tabela 7 – Resultado da avaliação de cor, pelo parâmetro “a” do produtor 1 (O’Coffee Fazenda Nossa Senhora Aparecida), em função do tempo de armazenamento.

a	
Épocas (meses)	Médias
0	1,23 b
3	0,63 a
6	0,73 a
9	2,00 d
12	1,48 c

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Em relação a coordenada cromática “b” (Tabela 8), observa-se que houve interação dupla entre os fatores, ou seja, a época de armazenamento e o tipo de processamento tiveram influência nos resultados. Nota-se que, de maneira geral, os valores reduziram ao longo do armazenamento, aproximando-se da coloração desejável. Além disso, os tipos de processamentos não se diferenciaram estatisticamente nas épocas analisadas, exceto no mês 12, o qual observa-se menores valores para o café natural. Isso pode ser explicado pelo fato de o café natural apresentar todas as partes constituintes dos frutos, o que favorece um menor valor da coloração dos grãos ao longo do armazenamento, favorecendo a aproximação da coloração azul (desejável).

Tabela 8 – Resultado da avaliação de cor, pelo parâmetro “b” do produtor 1 (O’Coffee Fazenda Nossa Senhora Aparecida), em função do tipo de processamento e tempo de armazenameto

B		
Épocas (meses)	Café Natural	Café Despolpado
0	15,33 cA	14,89 bA
3	15,06 cA	14,38 bA
6	14,47 cA	14,76 bA
9	11,94 bA	11,25 aA
12	10,91 aA	11,66 aB

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade

4.1.2 Produtor 2: Fazenda Samambaia

Analisando os resultados da análise sensorial dos cafés do produtor 2 (TABELA 9), é possível notar que, da mesma maneira, houve uma queda na pontuação dos grãos ao longo dos meses de armazenamento, e, conseqüentemente, uma queda na qualidade deles, tanto para os cafés despolpados, quanto para os naturais.

Os resultados para o café natural mostraram que os armazenados na temperatura de 10°C, 20°C e 25°C apresentaram comportamento semelhante, não se diferenciando estatisticamente no final dos doze meses de armazenamento, com exceção da temperatura de 15 °C, a qual apresentou menores médias. Nas temperaturas de 10°C e 20 °C, as pontuações caíram de 83,33 para 82,50 pontos. Já os armazenados a 15 °C foram da pontuação inicial de 83,33 para 81,00 pontos, ficando com o pior desempenho entre eles.

Em relação aos cafés despulpados, observa-se a redução da pontuação com o passar dos meses e, conseqüentemente, da qualidade sensorial. Na temperatura de 10°C, as amostras iniciaram o armazenamento com pontuação de 83,66 e terminou com a pontuação de 82,66; na temperatura de 15°C os resultados variaram de 83,66 para 82,50. Os armazenados na temperatura de 20 °C foram dos 83,66 pontos para 82,16 e na temperatura de 25 °C as amostras tiveram uma queda de pontuação de 83,66 para 81,66 pontos. As pontuações nas diferentes temperaturas não se diferenciaram estatisticamente aos doze meses de armazenamento. Ressalta-se que, para a maioria dos tratamentos, a pontuação diminui significativamente a partir do nono mês de armazenamento, tanto para o café natural, quanto para o despulpado. Portanto, infere-se que a refrigeração é eficaz na preservação da qualidade sensorial dos grãos até o sexto mês de armazenamento, sendo que, a partir desse período, a pontuação diminui gradativamente.

Tabela 9 - Pontuação final na análise sensorial do café do produtor 2 (Fazenda Samanbaia), em função da temperatura, tempo de armazenamento e tipo de processamento.

Pontuação final								
Épocas (meses)	Café Natural				Café Despulpado			
	10°C	15 °C	20 °C	25 °C	10°C	15 °C	20 °C	25 °C
0	83,33bA	83,33bA	83,33aA	83,33bA	83,66bA	83,66aA	83,66bA	83,66bA
3	84,66aA	84,00bA	84,16aA	84,16aA	85,33aA	84,66aA	85,66aA	85,50aA
6	83,66bB	84,83aA	83,83aB	72,86dC	81,5cB	82,83bA	82,83cA	82,46bA
9	75,66cC	82,00cA	77,00cB	81,50cA	83,00bA	83,00bA	78,16dC	80,00cB
12	82,50bA	81,00cB	82,50bA	82,83bA	82,66cA	82,5bA	82,16cA	81,66cA

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade

Analisando os resultados de umidade (TABELA 10), observa-se uma queda ao longo dos meses de armazenamento, para ambos os tipos de processamento. Para o café natural, a umidade encontra-se em 12%, no início do armazenamento, caindo gradativamente para 9,80 % aproximadamente, ao final dos doze meses.

De maneira semelhante ao café natural, observa-se que o despulpado também apresenta redução nos valores de umidade ao longo do armazenamento, apresentando menores índices ao final dos doze meses. Além disso, ressalta-se a temperatura de 15 °C apresentou menores médias ao final do armazenamento, em relação as demais. Esses dados corroboram os resultados de outras pesquisas, as quais afirmam que baixas temperaturas favorecem a redução da umidade, ao longo do armazenamento.

Tabela 10 – Grau de umidade do café do produtor 2 (Fazenda Samambaia), em função da temperatura, tempo de armazenamento e tipo de processamento.

Umidade (%)								
Épocas (meses)	Café Natural				Café Despulpado			
	10°C	15 °C	20 °C	25 °C	10°C	15 °C	20 °C	25 °C
0	12,00dA	12,00dA	12,00dA	12,00dA	12,60eA	12,60eA	12,60eA	12,60eA
3	10,54bB	10,66bB	10,32bA	10,38bA	10,64bB	10,74bB	10,46bA	10,55bA
6	12,14eA	12,29eB	12,10eA	12,08eA	12,26dA	12,23dA	12,19dA	12,34dA
9	11,39cA	11,77cC	11,54cB	11,34cA	11,52cA	11,76cB	11,45cA	11,97cC
12	9,82aB	9,40aA	9,75aB	9,88aB	9,93aB	9,61aA	9,90aB	9,98aB

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade

Os resultados das análises químicas (condutividade elétrica e lixiviação de potássio) também apresentaram interação tripla entre os fatores estudados. Na tabela 10, estão apresentados os resultados obtidos durante a avaliação de lixiviação de potássio (LK), onde nota-se que, com o passar dos meses, os grãos de café apresentam maiores valores na avaliação. Comparando os resultados de lixiviação de potássio, do produtor 2 (TABELA 11) com as do produtor 1 (TABELA 4), observa-se que a temperatura teve influência apenas nos resultados do produtor 2.

Assim como nos dados do primeiro produtor, observa-se um aumento gradativo nos valores de LK, independentemente do tipo de processamento, sendo as maiores médias ao final dos doze meses de armazenamento. Ressalta-se que as diferentes temperaturas também não apresentaram diferenças significativas entre si.

Tabela 11 – Resultado da avaliação de lixiviação de potássio do café do produtor 2 (Fazenda Samambaia), em função do tipo da temperatura, tempo de armazenamento e do tipo de processamento.

Lixiviação de Potássio								
Épocas (meses)	Café Natural				Café Despolpado			
	10°C	15 °C	20 °C	25 °C	10°C	15 °C	20 °C	25 °C
0	29,20aA	29,20aA	29,20aA	29,20 aA	27,08 aA	27,08 aA	27,08 aA	27,08aA
3	42,24cB	38,00bA	38,20bA	44,23 cB	31,12 aA	31,26 aA	27,76 aA	29,71aA
6	50,78dB	42,25bA	45,03cA	38,29 bA	35,58 bA	50,73 dB	47,19 cB	32,70aA
9	35,60bA	40,26bA	35,88BA	33,53 aA	36,97 bB	36,19 bB	35,42 bB	27,36aA
12	49,85dA	47,46cA	48,26cA	49,99 dA	40,03 bA	43,81 cA	44,01 cA	46,23bA

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

Analisando a tabela com os resultados da Condutividade elétrica (TABELA 12), podemos notar que os valores do café natural apresentaram comportamento semelhante aos resultados das amostras de café despolpado do produtor 1 (TABELA 5), onde a condutividade aumenta rapidamente até o terceiro mês de armazenamento e, a partir do sexto mês, inicia-se uma queda nos valores apresentados.

Em relação ao café despolpado, o comportamento foi semelhante ao natural. Contudo, ressalta-se que nesse tipo de processamento, a temperatura de 25 °C apresentou maiores valores de condutividade elétrica, ao final dos doze meses de armazenamento, diferenciando-se estatisticamente das demais temperaturas. Sendo assim, infere-se que, nessas condições, a redução da temperatura foi eficaz na preservação das características qualitativas dos grãos, evitando o aumento dos valores de condutividade elétrica ao longo do armazenamento.

Tabela 12 – Resultado da avaliação de condutividade elétrica do café do produtor 2 (Fazenda Samambaia), em função do tipo da temperatura, tempo de armazenamento e do tipo de processamento.

Condutividade elétrica ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$)								
Épocas (meses)	Café Natural				Café Despolpado			
	10°C	15 °C	20 °C	25 °C	10°C	15 °C	20 °C	25 °C
0	81,76aA	81,76aA	81,76aA	81,76aA	70,79aA	70,79aA	70,79aA	70,79aA
3	99,60cB	90,21bA	94,62bA	108,95bC	80,52bB	74,13aA	70,39aA	79,21bB
6	99,11cA	113,61dB	99,22cA	103,73bA	89,52cA	87,36bA	100,06dB	98,29dB
9	92,09bB	95,02cB	91,05bB	85,33aA	88,23cB	91,47bB	85,52cB	79,84bA
12	88,21bB	88,85bB	83,71aA	83,28aA	77,22bA	74,29aA	78,69bA	88,19cB

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

Em relação às análises de cor, observa-se que houve interação tripla entre os fatores estudados, nas três coordenadas cromáticas, diferentemente do primeiro produtor. Na tabela 13 estão apresentados os resultados de luminância, obtidos da coordenada “L”. Observa-se que, tanto para o café natural, quanto para o despulpado, houve uma redução dos valores cromáticos, ao longo do armazenamento. Isso indica um afastamento da coloração branca e, conseqüentemente, redução do fenômeno do “branqueamento”, indesejável ao longo do armazenamento. Sendo assim, a refrigeração foi eficaz em evitar o “branqueamento” dos grãos armazenados.

Tabela 13 – Resultado da avaliação de cor, pelo parâmetro “L” do produtor 2 (Fazenda Samambaia), em função da temperatura, tempo de armazenamento e tipo de processamento.

L								
Épocas (meses)	Café Natural				Café Despulpado			
	10°C	15 °C	20 °C	25 °C	10°C	15 °C	20 °C	25 °C
0	46,77cA	46,77bA	46,77bA	46,77bA	44,91bA	44,91BA	44,91bA	44,91bA
3	45,96cA	47,85bA	45,96bA	45,36bA	46,05bA	47,04bA	44,82bA	45,31bA
6	45,05cB	45,51bB	40,66aA	45,48bB	46,63bA	46,03bA	46,29bA	45,55bA
9	38,89bA	39,43aA	44,58bB	42,92bB	41,88aB	37,19aA	38,37aA	34,51aA
12	34,90aA	40,25aB	36,72aA	34,91aA	42,44aB	35,76aA	37,76aA	34,99aA

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade

Os resultados da coordenada cromática “a” se encontram na tabela 14. Observa-se que, para o café natural, houve um aumento nos valores observados, principalmente a partir do sexto mês de armazenamento. Isso indica que os valores se aproximaram da coloração indesejável, ao longo do armazenamento. Em relação as temperaturas, não houve diferença significativa entre elas. Sendo assim, infere-se que as diferentes temperaturas apresentaram os mesmos valores para a coordenada cromática “a”.

Em relação ao café despulpado, observa-se comportamento semelhante, ou seja, aumento dos valores cromáticos nas temperaturas de 15°C e 25°C com o passar dos meses de armazenamento. Ressalta-se que, na temperatura de 10 °C, observa-se diminuição significativa dos valores ao longo do armazenamento, indicando uma aproximação da coloração desejável

(verde). Sendo assim, conclui-se que a refrigeração de 10 °C, nessas condições, foi eficaz na preservação da coloração desejável dos grãos, afastando-se da coloração indesejável.

Tabela 14 – Resultado da avaliação de cor, pelo parâmetro “a” do produtor 2 (Fazenda Samambaia), em função da temperatura, tempo de armazenamento e tipo de processamento.

a								
Épocas (meses)	Café Natural				Café Despulpado			
	10°C	15 °C	20 °C	25 °C	10°C	15 °C	20 °C	25 °C
0	1,51bA	1,51bA	1,51bA	1,51aA	1,40cA	1,40bA	1,40bA	1,40bA
3	0,93aA	0,62aA	0,86aA	1,17aA	0,49aA	0,82aA	0,77aA	0,76aA
6	1,58bB	0,62aA	1,46bB	1,47aB	0,93bA	0,54aA	0,88aA	0,79aA
9	1,88bA	1,73bA	1,61bA	1,78bA	1,29cA	1,69bB	1,78cB	2,48dC
12	1,72bA	1,80bA	1,78bA	1,92bA	0,94bA	2,08cB	1,30bA	1,77cB

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade

Em relação a coordenada “b” (que varia do azul ao amarelo), observa-se que os valores reduziram gradativamente ao longo do armazenamento, aproximando-se da coloração desejável (azul) e afastando-se da coloração indesejável (amarelo). Sendo assim, as diferentes temperaturas foram eficazes na preservação da coloração desejável dos grãos, ao longo do armazenamento.

Tabela 15 – Resultado da avaliação de cor, pelo parâmetro “b” do produtor 2 (Fazenda Samambaia), em função da temperatura, tempo de armazenamento e tipo de processamento.

b								
Épocas (meses)	Café Natural				Café Despulpado			
	10°C	15 °C	20 °C	25 °C	10°C	15 °C	20 °C	25 °C
0	16,48bA	16,48cA	16,48bA	16,48cA	14,97bA	14,97bA	14,97bA	14,97bA
3	15,44bA	16,67cA	15,20bA	15,59cA	14,42bA	15,15bA	14,31bA	14,18bA
6	15,89bB	15,21cB	13,56aA	15,44cB	15,05bA	14,56bA	14,73bA	14,69bA
9	10,41aA	11,92aA	15,29bB	13,77bB	12,31aB	10,02aA	10,57aA	10,15aA
12	11,33aA	13,72bB	11,98aA	10,54aA	13,4aB	11,30aA	11,22aA	10,51aA

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade

5 CONCLUSÕES

A qualidade sensorial dos grãos é influenciada pela temperatura e tempo de armazenamento, afetando diretamente nas pontuações do café.

O armazenamento em condições refrigeradas propicia a redução da umidade dos grãos, evitando as perdas pelo ganho de umidade ao longo do armazenamento.

O armazenamento em condições refrigeradas evita o fenômeno do “branqueamento” dos grãos ao longo do armazenamento, mantendo colorações desejáveis.

REFERÊNCIAS

- ABREU, G. F. de. **Aspectos sensoriais, fisiológicos e bioquímicos de grãos de café armazenados em ambiente refrigerado**, Lavras: UFLA, 2015. 162p. (Dissertação Mestrado em Engenharia Agrícola).
- ABREU, G. F. de.; PEREIRA, C. C.; MALTA, M. R.; CLEMENTE, ALINE. da. C. S.; COELHO, L. F. S.; ROSA, S. D. V. F. da.; Alterações na coloração de grãos de café em função das operações pós-colheita. **Coffee Science**, Lavras, v. 10, n. 4, p. 429 - 436, out./dez. 2015.
- AFONSO JÚNIOR, P. C.; CORRÊA, P. C. Influência do tempo de armazenagem na cor dos grãos de café pré-processados por "via seca" e "via úmida". **Ciencia e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 6, p. 1268-1276, dez.2003.
- ALPIZAR, E.; BERTRAND, B. Incidence of elevation on chemical composition and beverage quality of coffee in Central America. In: INTERNATIONAL CONFERENCE IN COFFEE SCIENCE, 20., 2004, Bangalore. **Proceedings...** Bangalore-India: ASIC, 2004. 1 CD-ROOM.
- ALVES, G. E. **Cinética de secagem e qualidade do café para diferentes temperaturas e fluxos de ar**. 2013. 131 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícolas) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.
- ALVES, W. M.; FARONI, L. R.; CORREA, P. C.; PARIZZI, F. C.; PIMENTEL, M. A. Influência do processamento e do período de armazenamento na perda de matéria seca em café (*Coffea arabica* L.) beneficiado. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, n. 7, p. 122-127, jul. 2003. Edição especial.
- AMORIM, H. V. **Aspectos bioquímicos e histoquímicos do grão de café verde relacionados com a deterioração da qualidade**. 1978. 85 p. Tese (Livre Docência em Bioquímica) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 1978.
- ASHRA, E. **Handbook: refrigeration systems and applications**. Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating, Air-Conditioning Engineers, 1994. cap. 17, p. 9.
- BORÉM, F. M. Armazenamento do café. In: BORÉM, F. M.; ISQUIERDO, E. P.; FERNANDES, S. M.; FERNANDES, M. (Ed.). **Armazenamento do café**. Lavras, MG: UFLA, 2008. 631 p.
- BORÉM, F. M.; NOBRE, G. W.; FERNANDES, S. M.; PEREIRA, R. G. F. A.; OLIVEIRA, P. D. **Avaliação sensorial do café cereja descascado, armazenado sob atmosfera artificial e convencional**. Ciênc. agrotec. Lavras, v. 32, n. 6, p. 1724-1729, nov./dez., 2008.
- BROOKER, D.B.; Bakker-Arkema, F.W.; Hall, C.W. **Drying and storage of grains and oilseeds**. New York: van Nostrand Reinhold, 1992. 450p.
- BYTOF, G. et al. Influence of processing on the generation of –aminobutyric acid in green

beans. **European Food Research and Technology**, Berlin, v. 220, n. 3/4, p. 245- 250, Mar. 2005.

BYTOF, G. et al. Transient occurrence of seed germination processes during coffee post-harvest treatment. **Annals of Botany**, London, v. 100, p. 61-66, 2007.

CARVALHO, V. D. et al. Relação entre a composição físico-química dos grãos de café beneficiado e a qualidade da bebida do café. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 3, p. 445-449, mar. 1994.

CLÉVES, S. R. **Tecnologia em beneficiado de café**. San José: Tecnicafé Internacional, 1998.

COELHO, K. F.; PEREIRA, R. G. F. A.; VILELA, E. R. **Qualidade do café beneficiado em função do tempo de armazenamento e de diferentes tipos de embalagens**. Revista Brasileira de Armazenamento, Viçosa, v. 25, n. 2, p. 22-27, 2001. Especial café.

Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira café**. V. 5 - SAFRA 2020 - N.6 - Quarto levantamento | DEZEMBRO 2020
Disponível em:file:///D:/TCC/CAFEZDEZEMBRO.pdf
Acesso em: 22/12/2020.

CORRÊA, P. C. et al.; Efeito da temperatura de secagem na cor dos grãos de café pré-processados por “via seca” e “via úmida”. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, MG, n. 5, p. 22-27, 2002. Edição Especial Café.

CORRÊA, P. C.; AFONSO JÚNIOR, P. C.; SILVA, F. S.; RIBEIRO, D. M. Qualidade dos grãos de café (*Coffea arabica* L.) durante o armazenamento em condições diversas. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa-MG, n. 7, p. 137-147, 2003. Especial Café.

DEVILLA, I. A. **Simulação de deterioração e de distribuições de temperatura e teor de umidade em uma massa de grãos armazenados em silos com aeração**. Viçosa - MG: UFV, 2002. 97 p. (Tese de Doutorado). Universidade Federal de Viçosa, 2002.

DI DONFRANCESCO, B.; GUTIERREZ GUZMAN, N.; CHAMBERS, E. Comparison of results from cupping and descriptive sensory analysis of Colombian brewed coffee. **Journal of Sensory Studies**, v. 29, n. 4, p. 301- 311, Aug. 2014. Economia.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa. **Safra mundial do ano- cafeeiro 2019-2020 atinge 169,34 milhões de sacas**. 2019. Disponível em:
https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/56523064/producao-mundial-de-cafe-no-ano-cafeeiro-2019-2020-esta-estimada-em-16934-milhoes-de-sacas-de-60kg?p_auth=or3rlAmt
Acesso em: 23/12/2020.

FARAH, A.; MONTEIRO, M. C.; CALADO, V.; FRANCA, A. S.; TRUGO, L. C. Correlation between cup quality and chemical attributes of Brazilian coffee. **Food Chemistry**, Oxford, v. 98, n. 2, p. 373-380, 2006.

FREITAS, M. N. **Métodos fisiológicos e análise de imagem para avaliar a qualidade do café**. 2013. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

GODINHO, R. P.; VILELA, E. R.; OLIVEIRA, G. A.; CHAGAS, S. J. R. Variações na cor e na composição química do café (*Coffea arabica* L.) armazenado em coco e beneficiado. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa-MG, n. 1, p. 38-43, 2000. Edição Especial.

GONÇALVES, M. D. B. **Produção e consumo de café: uma análise do custo de oportunidade de produção de cafés especiais e convencionais**. 2018. 63p. Dissertação (Mestrado em Agronegócio). Escola de Economia de São Paulo - Fundação Getulio Vargas (FGV/EESP), São Paulo, 2018.

GONG, Z.X.; DEVAHASTIN, S.; MUJUMDAR, A.S. A two-dimensional finite element model for kiln-drying of refractory concrete. **Drying Technology**, New York, v.13, n.3, p.585-605, 1995.

HOMEM DE MELO, F. Café brasileiro: não a um novo acordo internacional. **Estudos de Política Agrícola**, Brasília, n. 23, p. 29-40, ago. 1994.

HOWELL, G. **SCAA Universa cupping form & how to use it**. In: ANNUAL CONFERENCE & EXHIBITION “PEAK OF PERFECTION”, 10., 1998, Dever. Presentation Handouts... Denver-Colorado: [s.n.], 1998.

HUXLEY, P. A. Investigation on the maintenance of viability of robusta coffee seed in storage. **Proceedings International Seed Testing Association**, Vollebekk, v. 29, p. 423-444, 1964.

ILLY, E. A. A saborosa complexidade do café. **Scientific American**, New York, v. 286, n. 6, p. 48-53, June 2002.

INFORME ESTATÍSTICO DO CAFÉ. Disponível em <
<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/estatisticas> > Acesso em 20 dez. 2020.

JAQUES, L. B. A.; ELY, A.; HAREBERLIN, L.; MEDEIROS, E. P.; PARAGINSKI, R. T. Efeitos da temperatura e da umidade dos grãos de milho nos parâmetros de qualidade tecnológica. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, v. 4, n. 3, p. 409- 420, 23 out. 2018.

KRZYZANOWSKY, F. C.; FRANÇA NETO, J. B.; HENNING, A. A. Relatos dos testes de vigor disponíveis as grandes culturas. **Informativo ABRATES**, Brasília, v. 1, n. 2, p. 15-50, mar. 1991.

LEITE, I. P. **Influência do local de cultivo e do tipo de colheita nas características físicas, composição química do grão e qualidade do café (*Coffea arabica* L.)**. 1991. 131 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras.

LINGLE, T. R. **The coffee cupper's handbook**: systematic guide to the sensory evaluation of coffee's flavor. 3. ed. Long Beach: Specialty Coffee Association of America, 2001. 47 p.

LOPES, R. P.; HARA, T.; SILVA, J. S.; RIEDEL, B. Efeito da luz na qualidade (cor e bebida) de grãos de café beneficiados (*Coffea arabica* L.) durante a armazenagem. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, v. 25, p. 9-17, 2000. Edição especial.

MALTA, M. R. et al. Alterações na qualidade do café submetido a diferentes formas de processamento e secagem. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, MG, v. 21 n. 5, p. 431-440, 2013.

MORAES, M.A.C.M. **Métodos para avaliação sensorial dos alimentos. 8.ed. Campinas : UNICAMP, 1993. 93p. (Série Manuais).**

OLIVEIRA, P. D. **Aspectos ultraestruturais e fisiológicos associados à qualidade da bebida de café arábica submetido a diferentes métodos de processamento e secagem.** 2010. 109 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.

OLIVEIRA, P. D. et al. Aspectos fisiológicos de grãos de café, processados e secados de diferentes métodos, associados à qualidade sensorial. **Coffee Science**, Lavras, v. 8, n. 2, p. 211-220, abr./jun. 2012.

PAIVA, E. F. F. **Análise sensorial dos cafés especiais do estado de Minas Gerais.** 2005. 55p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

PARAGINSKI, R.T. et al. Physicochemical and pasting properties of maize as affected by storage temperature. **Journal of Stored Products Research**, v.49, p.209-214, 2014.

PIMENTA, C. J.; PEREIRA, M. C.; CHALFOUN, S. M.; ANG...LICO, C. L.; CARVALHO, G. L. de; MARTINS, R. T. Composição química e avaliação da qualidade do café (*Coffea arabica* L.) colhido em diferentes épocas. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa-MG, n. 10, p. 29-35, 2008. Especial Café.

PRETE, C. E. C. **Condutividade elétrica do exsudato de grãos de café e sua relação com a qualidade da bebida.** 1992. 125 p. Thesis (PhD) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1992.

RENDÓN, M. Y.; SALVA, T. J. G.; BRAGAGNOLO, N. Impact of chemical changes on the sensory characteristics of coffee beans during storage. **Food Chemistry**, London, v. 147, p. 279- 286, 2013.

RIGUEIRA, R. J. de A.; LACERDA, F. A. F. de; VOLK, M. B. S.; CECON, P. R. Armazenamento de grãos de café cereja descascado em ambiente refrigerado. **Engenharia na Agricultura**, Jaboticabal, v. 17, n. 4, p. 323-333, jul./ago. 2009.

ROSA, S. D. V. F. et al. Aspectos fisiológicos de grãos de café armazenados em ambiente resfriado. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 8., 2013, Salvador. **Anais...** Brasília: CONSÓRCIO PESQUISA CAFÉ, 2013.

SAATH, R. et al. Activity of some isoenzymatic systems in stored coffee grains. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 38, n. 1, Feb. 2014.

SAATH, R. et al. Alterações na composição química e sensorial de café (*Coffea arabica*L.)

nos processos pós colheita. **Energia na Agricultura**, Botucatu, v. 27, n. 2, p. 96-112, 2012.

SAATH, R. **Qualidade do café natural e despulpado em diferentes condições de secagem e tempos de armazenamento**. 2010. 246 p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual de São Paulo, Botucatu, 2010.

SELMAR, D. et al. Germination of coffee seeds and its significance for coffee quality. **Plant Biology**, Stuttgart, v. 8, p. 260–264, 2006.

SELMAR, D.; BYTOF, G.; KNOPP, S. E. The storage of green coffee (*Coffea arabica* L.): decrease of viability and changes of potential aroma precursors. **Annals of Botany**, London, v. 101, n. 1, p. 31-38, 2008.

SELMAR, D. et al. Biochemical insights into coffee processing: quality and nature of green coffees are interconnected with an active seed metabolism. In: COLLOQUE SCIENTIFIQUE INTERNATIONAL SUR LE CAFÉ, 20., Bangalore, 2005. **Proceedings...** Paris: ASIC, 2005. p. 111-119.

SILVA, E. C.; GUIMARÃES, E. R. **A Terceira Onda do Consumo de Café**. 2012. Disponível em < <http://www.icafebr.com.br/publicacao/Terceira%20Onda.pdf> > Acesso em 23 dez. 2020.

SILVA, R. P. G.; VILELA, E. R.; PEREIRA, R. G. F. A.; BORÉM, F. M. Qualidade de grãos de café (*Coffea arabica* L.) armazenados em coco, com diferentes níveis de umidade. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa - MG, v. 3, p. 03-10, 2001. Especial Café 3.

TAVEIRA, J. H. S. et al. **Perfis proteicos e desempenho fisiológico de sementes de café submetidas a diferentes métodos de processamento e secagem**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 47, n. 10, p. 1413 – 1554, out. 2012.

TAVEIRA, J. H. S. et al. Perfis proteicos e desempenho fisiológico de sementes de café submetidas a diferentes métodos de processamento e secagem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 47, n. 10, p. 1511- 1517, out. 2012.

VILELA, E. R.; CHANDRA, P. K.; OLIVEIRA, G. A. de Efeito da temperatura e umidade relativa no branqueamento de grãos de café. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa-MG, n. 1, p. 31-37, 2000. Edição Especial.

ZAIDAN, Ú. R.; CORREA, P. C.; FERREIRA, W. P. M.; CECON, P. R. Ambiente e variedades influenciam a qualidade de cafés. **Coffee Science**, Lavras, v. 12, n. 2, p. 240 - 247, abr./jun. 2017.

**ANEXO B - RESULTADOS DA ANÁLISE SENSORIAL DOS CAFÉS FORNECIDOS
PELA EMPRESA PRODUTORA DOS CAFÉS, O'COFFEE FAZENDA NOSSA
SENHORA APARECIDA.**



**LAUDO DE AVALIAÇÃO FÍSICA E
SENSORIAL DE CAFÉ**

REFERENCIA Nº: 030/18
 PENEIRA: Bica Corrida
 TIPO DE PREPARO: Natural
 SACAS: 04
 ORIGEM: O'Coffee - Fazenda Nossa Senhora Aparecida
 VARIEDADE: Catuaí Amarelo

Cupping	Grade
Aroma/Fragrance	7,25
Flavour	7,25
Acidity	7,50
Body	7,50
Balance	7,75
Aftertaste	7,50
Overall	7,75
Clean Cup	10,00
Sweetness	10,00
Uniformity	10,00
Score	82,50

CLASSIFICAÇÃO		
PENEIRA:	%	SACAS
#17/18:		
#16:		
#MK:		
#14/15:		
CATAÇÃO:		
TOTAL:		

TIPO:
 DEFEITOS:

Comentário: Fragrância e aroma suave, acidez balanceada, corpo amanteigado, sabor de caramelo, açúcar mascavo e chocolate.


 Rodrigo Aparecido Francisco
 Classificador/Degustador



LAUDO DE AVALIAÇÃO FÍSICA E SENSORIAL DE CAFÉ

REFERENCIA Nº: 035/18
PENEIRA: Bica Corrida
TIPO DE PREPARO: Cereja Descascado e Desmucilado
SACAS: 04
ORIGEM: O'Coffee - Fazenda Nossa Senhora Aparecida
VARIIDADE: Catuaí Amarelo

Cupping	Grade
Aroma/Fragrance	7,00
Flavour	7,25
Acidity	7,50
Body	7,75
Balance	7,50
Aftertaste	7,50
Overall	7,50
Clean Cup	10,00
Sweetness	10,00
Uniformity	10,00
Score	82,00

CLASSIFICAÇÃO		
PENEIRA:	%	SACAS
#17/18:		
#16:		
#MK:		
#14/15:		
CATAÇÃO:		
TOTAL:		

TIPO:
DEFEITOS:

Comentário: Fragrância e aroma suave, acidez modera, moderado com sabor de nozes,avelã e chocolate.

Rodrigo Aparecido Francisco
 Classificador/Degustador

NOME: João Marcos Botelho FAZENDA SAMAMBAIA		COR: VERDE	UMIDADE: 11,0%
DATA DO RECEBIMENTO: IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA: CEREJA DESCASCADO(SB 5197)		ASPECTO: BOM	CATAÇÃO: 8%
DATA DA PROVA:		TIPO: 5/6	DEFETOS: 69

CLASSIFICAÇÃO									
19: 2 %	17: 32 %	15: 12 %	MK: 11 %	TOTAL: 100	Moka 11: 3	Moka 10: 6	Moka 09: 2		
18: 14 %	16: 25 %	14: 2 %	Fundo: 2 %						

Fragrancia	7,5	10	10	10	8	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	83,5
Aroma	10	10	10	10	8	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	TOTAL
Seco											Defeitos (subtrair)
Quebra											Leve=2 Forte=4
	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	Qtd x Intens. =
											0 0 0
											Pontuação Final
											83,5

OBSERVAÇÕES: É um bom café, acidez média, encorpado, doçura média alta, sabor caramelo, frutado, final marcante.



JOÃO MARCOS BOTELHO