



BRUNA MÉLEGA SARMENTO

**AVALIAÇÃO SENSORIAL DA BEBIDA DO CAFÉ SUBMETIDO A
DIFERENTES PROCESSAMENTOS PÓS-COLHEITA EM CULTIVARES DE
Coffea arabica L.**

INCONFIDENTES - MG

2017

BRUNA MÉLEGA SARMENTO

**AVALIAÇÃO SENSORIAL DA BEBIDA DO CAFÉ SUBMETIDO A
DIFERENTES PROCESSAMENTOS PÓS-COLHEITA EM CULTIVARES DE
Coffea arabica L.**

Trabalho de conclusão de Curso apresentado como pré-requisito de conclusão do curso de Engenharia Agrônômica no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Inconfidentes, para obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

Orientadora: Evelyn Cristina de Oliveira

**INCONFIDENTES - MG
2017**

BRUNA MÉLEGA SARMENTO

**AVALIAÇÃO SENSORIAL DA BEBIDA DO CAFÉ SUBMETIDO A
DIFERENTES PROCESSAMENTOS PÓS-COLHEITA EM CULTIVARES DE
Coffea arabica L.**

Data de aprovação: ____ de _____ 2017

**Prof. M.Sc. Evelyn Cristina de Oliveira
IFSULDEMINAS - *Campus* Inconfidentes**

**M.Sc. Bruno Manoel Rezende de Melo
IFSULDEMINAS - *Campus* Inconfidentes**

**M.Sc. Taciano Benedito Fernandes
IFSULDEMINAS - *Campus* Inconfidentes**

DEDICATÓRIA

À Deus primeiramente, que me guiou e guardou até aqui, à minha querida e amada filha Laura, motivo dos meus dias serem mais felizes, e a todos que de alguma forma me fazem sentir importante.

Dedico!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela vida e por ter me dado forças para que este trabalho fosse desenvolvido e que Ele continue sempre do meu lado me abençoando.

Agradeço especialmente a minha pequena criança, minha amada filha Laura, que me ajudou a conseguir forças para seguir em frente, e que é o motivo pelo qual luto todos os dias para acordar viva e ter o prazer de criá-la e educá-la, te amo pra sempre filha.

Agradeço aos meus pais, pela paciência, pela ajuda que me deram durante esses anos que passei estudando, o meu muito obrigado, amo vocês.

Agradeço em especial a minha amiga Elisandra, companheira de estudos, que sempre esteve ao meu lado quando eu mais precisei, me ajudando e apoiando em minhas decisões, o meu muito obrigado minha amiga, te desejo todo sucesso em sua vida.

Agradeço a professora Evelyn que se dispôs a me orientar, pelo apoio e paciência que teve comigo, por me ajudar, por ser uma ótima profissional e por me passar conhecimentos da área de cafeicultura que levarei para toda a vida, o meu muito obrigado e que Deus abençoe ricamente sua vida.

Agradeço ao Byron, e a todos os funcionários da Fazenda Santa Izabel, pela disponibilidade de estágio, e também, pela disponibilidade de realizar este trabalho tão importante, levarei todo aprendizado que tive com vocês em minha vida profissional, o meu muito obrigado.

Agradeço aos membros da minha banca examinadora, Bruno, Taciano e Evelyn, que gentilmente se disponibilizaram para estar me ajudando e avaliando meu trabalho, o meu muito obrigado.

Agradeço à todos os professores e funcionários do IFSULDEMINAS Câmpus Inconfidentes, que de alguma maneira me ajudaram, o meu muito obrigado.

Agradeço aos meus queridos amigos que fiz durante o curso de Engenharia Agrônômica, que são muito especiais pra mim, nunca me esquecerei de vocês.

RESUMO

O objetivo neste trabalho foi avaliar diferentes métodos de processamento pós-colheita de café (*Coffea arabica* L.) relacionando-os com a qualidade de bebida. Foram avaliadas diferentes cultivares de dois jardins de variedades, Convencional e Orgânico. Os processamentos pós-colheita realizados foram o Natural, onde os frutos de café de cada jardim de variedade foram conduzidos na forma integral à estufa de secagem, e o CD Lavado, onde os frutos foram passados pelo descascador, depois os grãos foram fermentados, em seguida foram lavados e levados à estufa de secagem a uma temperatura de aproximadamente 35° a 40° C por aproximadamente 20 dias até atingirem uma umidade relativa de 11,3% em ambos os processamentos. Após o ponto de secagem das amostras das cultivares avaliadas de cada jardim de variedades, foi realizada a classificação das mesmas, retirando os defeitos dos grãos, pesando-os e em seguida realizar a análise sensorial das amostras. A análise sensorial foi realizada de acordo com as normas da Specialty Coffee Association of America - SCAA. Foram observados que dos dois tipos de processamento pós-colheita dos cafés Natural e CD Lavado e de ambos os jardins de variedades Convencional e Orgânico, o que obteve maior relevância sobre os atributos sensoriais obtidos através da análise sensorial foi o processamento Natural. Contudo, os cafés do processamento CD Lavado para ambos os jardins Convencional e Orgânico atingiram a pontuação (80-84) da SCAA de cafés especiais, considerados cafés premium. Com isso, pode-se concluir que o melhor método de processamento pós-colheita realizado para ambos os jardins de variedade Convencional e Orgânico foi o processamento Natural.

Palavras-chave: Análise sensorial, qualidade de bebida, jardins de variedades

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate different methods of post-harvest processing of coffee (*Coffea arabica* L.) in relation to the quality of the beverage. Different cultivars of two variety gardens were evaluated, the Conventional and the Organic. The post-harvest processes were the Natural, where the coffee fruits of each variety garden were conducted in an integral way to the kiln, and the Washed PC, where the fruits were passed through the peeler, after which the grains were fermented and then washed and taken to the kiln at a temperature of about 35 ° to 40 ° C for approximately 20 days until reaching a relative humidity of 11.3% in both runs. After the drying point of the samples in the evaluated cultivars of each variety garden, the classification of the varieties was carried out, removing the grain flaws, weighing them and then performing the sensory analysis of the samples. Sensory analysis was performed according to Specialty Coffee Association of America – SCAA’s standards. It was observed that between the two types of post-harvest processing of the Natural and Washed PC coffees and of both the Conventional and Organic varieties gardens, the most important of the sensory attributes obtained through the sensory analysis was the Natural processing. However, all the coffees from the Washed PC processing to both the Conventional and Organic gardens have achieved SCAA's score (80-84) of specialty coffees, considered premium coffees. With this, it can be concluded that the best method of post-harvest processing performed for both Conventional and Organic variety gardens was Natural processing.

Key words: sensory analysis, beverage quality, variety gardens

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO	3
2.1. Cenário da Cafeicultura no Brasil e tendências de mercado	3
2.2. Cafés Especiais em Minas Gerais	6
2.3. Fatores que influenciam e interferem na qualidade do café	6
2.4. Métodos de Processamento pós-colheita do café	8
2.4.1. Via seca	8
2.4.2. Via úmida	9
2.5. Classificação Oficial Brasileira do Café	10
2.6. Análise Sensorial do café segundo Metodologia BSCA	12
3. MATERIAL E MÉTODOS	15
3.1 Caracterização da Área de Estudo.....	15
3.2. Parâmetros Usados na Implantação do Estudo.....	16
3.2.1 Jardins de Variedades.....	16
3.2.2 Cultivares Utilizadas	17
3.2.3 Manejo Pós-colheita	17
3.2.4 Secagem	18
3.2.5 Classificação das amostras	19
3.2.6 Análise Sensorial das amostras	19
3.3 Avaliação dos Resultados.....	21
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
4.1. Processamento Natural.....	22
4.1.1. Atributos Sensoriais das Cultivares do Jardim de Variedades Convencional	22
4.2. Processamento Cereja Descascado – CD Lavado	24
4.2.1. Atributos Sensoriais das Cultivares do Jardim de Variedades Convencional	24
4.3. Resultados das análises sensoriais segundo metodologia SCAA das cultivares do Jardim de Variedades Convencional	25
4.4. Processamento Natural.....	27
4.4.1. Atributos Sensoriais das Cultivares do Jardim de Variedades Orgânico	27
4.5. Processamento Cereja Descascado – CD Lavado	28
4.5.1. Atributos Sensoriais das Cultivares do Jardim de Variedades Orgânico	28
4.6. Resultados das análises sensoriais segundo metodologia SCAA das cultivares do Jardim de Variedades Orgânico	30
5. CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor e exportador mundial de café, tendo o produto como uma grande expressão no cenário agroindustrial brasileiro. Atualmente, o setor cafeeiro necessita aumentar a eficiência produtiva e reduzir custos de produção para uma maior competitividade no mercado exteno, exigindo assim o desenvolvimento de novas tecnologias.

Segundo dados estimativos da Conab, a produção da safra do café para 2017 será de 43.650,1 e 47.509,8 milhões de sacas beneficiadas, com área total utilizada com a cultura de 2.228,2 mil hectares. No ano de 2016, o café também representou 7% das exportações do agronegócio brasileiro, sendo seus principais destinos para exportação, os Estados Unidos, Alemanha, Itália, Japão e Bélgica.

Minas Gerais é o maior e mais importante estado brasileiro produtor de café, apresentando uma diversidade geográfica muito favorável à cultura.

O café arábica (*Coffea arabica*), permite ao consumidor a degustação de uma bebida de melhor qualidade e este tipo de café geralmente é cultivado em regiões onde as altitudes predominantes são acima de 800 metros, como nas regiões brasileiras encontradas nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Bahia, Rio de Janeiro e em parte do Espírito Santo.

Se houver uma má condução no processamento do café, poderá ocorrer fermentações indesejáveis que podem provocar a produção de substâncias químicas, (ácidos acético, burítico e propiônico) que se difundem da mucilagem para a semente, comprometendo, a qualidade da bebida do café.

O método de despulpamento, retirada da mucilagem pelo processo de fermentação natural, vem se destacando como um método de preparo do café que menos prejudica a integridade do grão. Porém, poucos estudos foram realizados sobre as

transformações físico-químicas que ocorrem no grão durante a degomagem, em função dos diferentes métodos de manejo.

Neste contexto, o objetivo neste trabalho foi avaliar sensorialmente a bebida do café submetido a diferentes processamentos de manejo pós-colheita, Natural e Cereja Descascado Lavado em diferentes cultivares de *coffea arabica* L.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Cenário da Cafeicultura no Brasil e tendências de Mercado

A planta de café é originária da Etiópia, localizada no centro da África, e ainda hoje, ocorre naturalmente nessa região. A responsável pela sua propagação pelo mundo foi a Arábia, chegando à Europa no século XIV. Os primeiros grãos de café foram torrados na Pérsia no século XVI, se transformando na bebida que se conhece hoje.

O café foi levado à Europa a partir de 1615, por viajantes em suas frequentes viagens ao oriente. As primeiras mudas cultivadas foram nas estufas holandesas, no jardim botânico de Amsterdã, iniciando os plantios experimentais, trazendo lucro e encorajando para outros países a fazerem o mesmo (ABIC, 2016).

No Brasil, o café foi introduzido no norte do país, precisamente em Belém, em 1727. Trazido da Guiana Francesa pelo Sargento-Mor Francisco de Mello Palheta, enviado em uma missão com único objetivo de trazer essa cultura para o Brasil, uma vez que naquela época o café já possuía alto valor comercial. Devido às condições climáticas favoráveis do país, o cultivo de café se espalhou muito rápido, com uma produção voltada mais para o mercado familiar. O café se difundiu pelo estado do Maranhão, Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Minas Gerais em um espaço de tempo relativamente curto e assumiu a segunda posição como produto-base da economia brasileira (ABIC, 2016).

De acordo com a Abic (2016), o café foi a grande riqueza brasileira por quase um século e as divisas geradas pela economia cafeeira aceleraram o desenvolvimento brasileiro, inserindo o país nas relações internacionais de comércio.

Atualmente, a totalidade de área plantada no país com a cultura de café é de 2,23 milhões de hectares, 0,2% maior que área cultivada no ano de 2016. Desse total 331,82

mil hectares (15%) estão em formação e 1,9 milhões de hectares (85%) em produção (CONAB, 2017).

O café além de ser uma importante e tradicional *commodity* no mercado nacional e internacional, é também responsável por um dos mais importantes e diversificados complexos agroindustriais, o qual é composto por fornecedores de insumos, máquinas e equipamentos, cooperativas, empresas de processamento, exportadores, empacotadores, empresas de assistência técnica, compradores internacionais, corretoras e consumidores (FREIRE et al., 2012).

O Brasil é o segundo maior consumidor da bebida de café, de acordo com levantamento realizado pela ABIC no ano de 2015 e o consumo interno foi de 20,508 milhões de sacas. Em volume o país só é superado pelos Estados Unidos. O consumo per capita no ano de 2015, foi de 4,90 kg de café torrado, totalizando quase 81 litros de café por brasileiro, por ano esse consumo somente fica atrás dos países nórdicos como Finlândia, Noruega e Dinamarca (CAFÉ OURO NEGRO, 2016). Apesar de ser o maior produtor e o segundo em consumo da bebida, o Brasil não obtém a maior lucratividade com o produto, consequência da colheita não seletiva e da comercialização sem valor agregado, além de outros fatores.

Segundo a Conab (2017), com mais de um milhão de hectares de café plantados, Minas Gerais é responsável por produzir mais de 50% da safra de café brasileira, e segundo levantamentos da Conab de Janeiro de 2017, os cafeicultores de Minas deverão produzir 25,4 a 26,81 milhões de sacas de café. Do total produzido no estado 13.802,6 milhões de sacas beneficiadas serão provenientes do Sul e Centro-Oeste do Estado, 4.684,2 do Cerrado Mineiro (Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba e Noroeste), 7.463,3 da região da Zona da Mata, Rio Doce e Central, e 555,5 mil do Norte de Minas, Jequitinhonha e Murici (CONAB, 2017). O agronegócio café é extremamente expressivo economicamente para o Estado, com grande importância social, gera em torno de 4 milhões de empregos diretos e indiretos (EMBRAPA CAFÉ, 2014).

A produção prodigiosa de café do estado de Minas Gerais é um dos responsáveis por inserir o Brasil no mapa internacional como o principal produtor de café do mundo. A região é a maior produtora de café do mundo, onde se concentra o maior número de plantas de café por metro quadrado. O estado de Minas Gerais possui relevo propício à produção, com altitudes elevadas e temperatura média anual que facilita a produção de

cafés encorpados, com sabores ácidos, levemente cítricos e aromas frutados (MEXIDODEIDEIAS, 2016).

O Sul de Minas possui altitudes entre 850m e 1250m, é uma tradicional área de produção de café arábica a mais de um século. Mais de 70% das propriedades produtoras são de pequeno porte (agricultura familiar) seguida por propriedades de porte médio porém, algumas das maiores fazendas do Brasil estão localizadas nessa região. O principal sistema adotado no sul de Minas é o sistema semi-mecanizado, que consiste na utilização de máquinas como derriçadeiras que dependem do complemento do serviço manual para completar a tarefa, esse sistema é compatível com a topografia montanhosa e também com o plantio adensado que vem sendo adotado nas áreas mais planas (SINDICAFE-MG, 2016).

O café é um dos principais produtos agrícolas em que a qualidade e composição química do grão beneficiado resultam da interação genótipo e ambiente, principalmente das condições de manejo e do processamento pós-colheita. Uma especial atenção deve ser dada para que se mantenha preservada a qualidade desta composição química, pois uma vez afetada intervirá diretamente na qualidade da bebida do café (CARVALHO et al., 1997).

No Sul de Minas a maior parte do café é processada por via natural, são cafés classificados como mole ou estritamente mole, encorpados com pouca acidez e um sabor doce característico. Os cafés cereja descascado tem um sabor parecido com o dos naturais, porém com maior consistência e, de acordo com o Sindicafé MG (2016), este método é produzido por um numero reduzido de produtores.

Ainda há necessidade de melhoria de competitividade do setor cafeeiro brasileiro, por meio de mudanças em parte do sistema produtivo, como o aperfeiçoamento tanto dos métodos de cultivo quanto do processo de colheita e armazenamento, impactando diretamente a qualidade do café produzido. Em contrapartida, o cultivo de cafés finos no Brasil é um setor em crescimento, bem como a produção de cafés orgânicos que atendem a determinados nichos de mercado, sendo um produto diferenciado e com valor agregado (RIBEIRO, 2005)

Segundo Ribeiro (2005), a tendência é que o consumo desses cafés especiais cresça cada vez mais, incentivando o aumento de sua área plantada no país, embora ainda faltem ao produtores informações sobre seu manejo, acesso a financiamento e como se inserir nas estruturas de comercialização desses tipos de café.

2.2. Cafés Especiais em Minas Gerais

Segundo levantamento anual da ABIC (2016), a produção brasileira de café, para a safra de 2017 está estimada em 43.650,1 e 47.509,8 milhões sacas beneficiadas, sendo a área utilizada com a cultura de 2.228,2 mil hectares (331,8 mil hectares em formação e 1.896,4 mil hectares em produção), sendo Minas Gerais responsável pela produção de 25,4 a 26,81 milhões de sacas.

Minas Gerais, apresenta um grande potencial para produção de cafés especiais, porém, algumas medidas de controle nas fases pré e pós-colheita devem ser observadas, para se obter um produto de alta qualidade, garantindo um valor adicional de aproximadamente 20% da comercialização do produto (Chagas & Malta, 2003).

O café orgânico, produzido e processado sem uso de substâncias químicas (pesticidas, herbicidas e fertilizantes) vem se destacando no mercado de bebidas especiais. O modelo de cafeicultura atual deve ser ecologicamente sustentável, viável, socialmente justa e culturalmente aceitável (SILVEIRA, 2015).

Estudos realizados por Chagas (2004), concluíram que nas análises físico-químicas realizadas em 22 municípios da região do Sul de Minas, todos apresentam características potenciais para a obtenção de cafés de boa qualidade.

2.3. Fatores que influenciam e interferem na qualidade do café

No Brasil vários produtos agrícolas têm seus preços definidos levando em consideração a qualidade do produto, entre estes está o café, cujo o valor é diferenciado pela qualidade (WIELZEL, 1981).

A qualidade do café é fundamental nas exportações, sendo importante que o café apresente suas propriedades organolépticas e químicas preservadas, propriedades estas que são dependentes de um bom manejo do pré-processamento submetido, pois o método de secagem é uma das operações que exercem maior influência na qualidade final do produto (LACERDA FILHO et al., 2006).

Os fatores que influenciam na qualidade do café podem ser divididos em genéticos, ambientais e de processamento, obtendo características extrínsecas e intrínsecas. As características extrínsecas são aquelas diretamente relacionadas à aparência externa, são os parâmetros ligados à aparência, tamanho, cor, textura, entre outros, e que são os aspectos físicos. Já as características intrínsecas estão diretamente relacionadas à composição química do produto e são responsáveis pelo sabor, aroma e valor nutricional. Quando o consumidor provar o produto terá um contato com suas

características, como sabor e aroma que irão influenciar em sua decisão em continuar a adquiri-lo para o consumo (SAATH et al., 2012).

Um produto de boa qualidade, deve obter uma boa aparência, sabor e aroma, alto valor nutricional e ser seguro do ponto de vista toxicológico. No café beneficiado, a composição química do grão cru, dependerá da forma de processamento utilizada apresentando características distintas na qualidade (BORÉM, 2008a).

Resultante da colheita do café por derriça, obtemos uma mistura de frutos verdes, maduros ou “cereja”, super-maduros ou “passa”, frutos secos, folhas, ramos, terra, paus e pedras, e a presença desses constituintes e sua proporção depende dos cuidados que são adotados na hora de colher (BORÉM, 2008b).

A colheita é uma das etapas que está mais relacionada com a qualidade do café, sendo que frutos no estágio maduro (cereja) devem ser preconizados, principalmente quando a qualidade do café é priorizada. Desta forma, o início da colheita deve ocorrer quando os frutos em sua maior parte, estiverem maduros e antes de iniciarem a queda, sendo que a uniformidade de maturação, a época de colheita e o número de floradas estão diretamente ligadas à variedade e ao espaçamento das plantas (RIOS, 2003).

A colheita do café pode ser realizada de várias formas, sendo as principais delas a colheita realizada manualmente, sendo conhecida como derriça. A derriça consiste na retirada dos frutos de café dos galhos, utilizando-se os dedos polegar e indicador, e depositando os grãos no chão ou em panos ou plásticos. Os procedimentos da colheita por derriça no pano são mais indicados devido a possível contaminação dos frutos com fungos ou microorganismos presentes no solo, e impurezas como pedras, terra e grãos fermentados. A segunda forma de se proceder a colheita é através do uso de colheitadeira mecânica (derriça mecânica), sendo que esta, pode resultar na redução do custo final da saca de café quando comparada a derriça manual (BARBOSA et al., 2005).

De acordo com Borém (2008b), a colheita seletiva de frutos maduros é uma forma desejável para a produção de cafés com qualidade superior. A colheita por derriça completa quando realizada precocemente, produzirá cafés com grande porcentagem de frutos verdes. Já colheitas tardias produzirão grande quantidade de frutos secos (passas). Tanto a colheita precoce quanto a tardia poderão acarretar em cafés com qualidade inferior. Independente da forma de realização da derriça, seletiva ou completa, quando deposita-se os frutos sobre o pano, evita-se o contato dos frutos com o solo e a mistura

dos frutos recém-colhidos com os frutos de varrição, os quais em sua maioria já se encontram em fase de deterioração. Além dos aspectos relacionados à redução da qualidade, a colheita no chão deve ser evitada considerando-se também os aspectos higiênico-sanitário da produção do café.

2.4. Métodos de Processamento pós-colheita do café

Estudos de Brando (2004), relatam que os frutos recém-colhidos não devem ser armazenados em sacos ou silos por mais de 8 horas, pois além dos riscos de fermentação, a temperatura poderá atingir valores superiores a 40° C e assim formar o defeito ardido, que pode vir a afetar a qualidade da bebida. O mesmo autor ainda comenta que uma medida emergencial para a armazenagem em períodos mais longos seria a imersão dos frutos frescos em água. Por tanto, deve-se ressaltar, que após a colheita o café deverá seguir imediatamente para o processamento evitando o armazenamento dos frutos úmidos e diminuindo assim os riscos de perda da qualidade, ocorrência de fungos e micotoxinas.

Segundo Borém (2008b), o modo com que se irá processar o café é uma escolha decisiva, principalmente na parte de rentabilidade da atividade cafeeira, pois depende de diversos fatores como as condições climáticas da região, o capital disponível, tecnologia e equipamentos, exigências do mercado consumidor quanto às características do produto, outorga para uso de água, disponibilidade de tecnologia para o tratamento das águas residuárias.

No processamento do café são usados dois diferentes métodos, a via seca e a via úmida. Na via seca os frutos são processados na sua forma integral, ou seja, com a casca, produzindo frutos secos, que são conhecidos como café em “coco” ou café “natural”. Já na via úmida são processados em “pergaminho” (BORÉM, 2008b).

2.4.1. Via seca

No Brasil, o processamento predominante é por via seca para o café arábica, sendo essa a via de processamento usada em praticamente todo o café robusta no mundo (BRANDO, 2004).

Vincent (1987) diz que a via seca consiste na secagem de todos os frutos imediatamente após a lavagem e separação dos frutos oriundos da colheita. Esta forma de secagem tem dentre suas principais vantagens não necessitar de equipamentos ou infra-estrutura específica. Todo o café, seja ele formado somente por frutos maduros,

verdes, secos ou mesmo a mistura desses, quando secos que ainda possuem a casca, foram processados pela via seca.

As impurezas provenientes da lavoura são removidas e os frutos são separados de acordo com sua densidade no lavador, formando lotes com diferentes teores de água. Este processo é o que menos afeta a condição natural do café pois todas as suas partes constituintes são mantidas. Além disso, é o que menos agride o meio ambiente, pois produz poucos resíduos sólidos e líquidos, não havendo produção de efluentes com elevado teor de matéria orgânica como acontece na “via úmida” (BORÉM, 2008b).

2.4.2. Via úmida

A via úmida é a forma de preparo predominante do café arábica na Colômbia, Costa Rica, Guatemala, México, El Salvador, Kênia e, recentemente, em uma pequena porcentagem do café robusta (BRANDO, 2004; VINCENT, 1987).

Na via úmida, a mistura de frutos cereja e verde é forçada radialmente pelo cilindro contra a peneira e longitudinalmente em direção às saídas laterais, a pressão resultante da rotação do cilindro provoca o seu descascamento dos frutos maduros, força as sementes a passar pela peneira e o movimento longitudinal resultante conduz os frutos verdes para as saídas laterais. O tempo e a pressão a que os frutos são submetidos nessa operação podem ser regulados por contrapesos localizados nas saídas laterais (BORÉM, 2008b).

A mistura de semente e casca passam por um cilindro mamilado conhecido no Brasil como “robô”. Durante o descascamento, grande quantidade de água, cerca de 6.000 litros/hora, é usada resultando em um efluente com elevado potencial poluidor. Entretanto, algumas empresas já oferecem equipamentos com menor consumo de água, minimizando os impactos dessa operação. Os equipamentos disponíveis no mercado apresentam capacidade operacional variando de 1.000 a 12.000 litros de café por hora (BORÉM, 2008b).

Ainda segundo Borém (2008b), uma vez escolhido o método da via úmida para o processamento, a colheita deve ser preferencialmente seletiva, otimizando a operação de descascamento, pois quando a colheita ocorre por derriça completa a operação de descascamento passa a apresentar uma função ainda mais relevante que é a separação dos frutos verdes.

Quando a quantidade de frutos verdes é elevada corre-se o risco de alguns desses frutos serem partidos ao meio, passando através das peneiras, podendo comprometer a qualidade final do lote de café em pergaminho.

O despulpamento segundo Borém (2008b), ocorre logo após o descascamento do café cereja, quando já descascado é conduzido para os tanques de fermentação, e permanecerá por períodos que variam entre 12 e 48 horas dependendo da altitude e temperatura do local de processamento.

A fermentação tem por objetivo, a hidrólise, processo de fermentação natural que facilita a remoção da mucilagem na ação final de lavar o café. Dependendo das condições de secagem, a mucilagem remanescente aderida ao pergaminho aumenta os riscos de ocorrerem fermentações indesejáveis que depreciam a qualidade do produto (BORÉM 2008b).

A hidrólise da pectina é causada pela ação da pectinase ainda presente, na semente. Essa reação é acelerada por diferentes microrganismos, tais como *Saccharomyces*, que também possuem propriedades pectinolíticas, assim a velocidade com que ocorre a hidrólise dependerá da temperatura, sendo necessário ajustar o tempo de fermentação para as diferentes condições ambientais. Também pode ocorrer o favorecimento de alguns microrganismos resultando no desenvolvimento de sabores indesejáveis, em especial nas fermentações muito prolongadas. Diante desse fato, é importante evitar o desenvolvimento de fungos, favorecendo o desenvolvimento de espécies acidogênicas. Outro fator importante é o controle do pH, para evitar a formação de ácidos como o propiônico (VINCENT, 1987).

Após a fermentação, o café deverá ser lavado, manual ou mecanicamente, para finalizar a remoção da mucilagem.

2.5. Classificação Oficial Brasileira do Café

A classificação e a qualidade da bebida do café são de extrema importância na comercialização e, conseqüentemente, no estabelecimento do preço do produto (PAIVA, 2005).

No ano de 1949, foi estabelecido no Brasil, o Decreto nº 27.173, que aprova as especificações e tabelas para classificação e fiscalização do café, no mês de março de 1978, a Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos aprovou a Resolução nº 12.178, que fixa padrões de qualidade e identidade para alimentos e bebidas,

incluindo o café, que é classificado quanto ao tipo, bebida, peneira e cor (CARVALHO, 1997).

Nos dias atuais, as normas de classificação do café são regidas pela Instrução Normativa nº 8 de, 11 de junho de 2003, do Ministério de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2003).

De acordo com as normas, a classificação por tipo de café é feita a partir de uma amostra de 300 gramas de café beneficiado, acondicionada em latas apropriadas, identificadas e representando fielmente o lote analisado, independente do número de sacas, que receberá classificação nos tipos de 2 a 8 (SEGGES, 2001).

Analisando a quantidade de defeitos intrínsecos que são os grãos pretos, verdes, ardidos, chochos, mal granados, quebrados e brocados, de causa genética, fisiológica, ou decorrente de falhas nos processos agrícolas (nutrição, pragas, doenças, secas, geadas, colheita e preparo) ou industriais (descascamento, secagem, armazenamento e beneficiamento) e os extrínsecos que são presenças de frações estranhas ao café beneficiado (coco, marinheiro, casca, paus e pedras), são atribuídos pesos de acordo com a gravidade que os mesmos representam para a qualidade do café (PAIVA, 2005).

A classificação feita por bebida ou análise sensorial do café, é mais conhecida como “prova de xícaras” e no Brasil foi adotada no ano de 1917, pela Bolsa Oficial de Café Mercadorias de Santos, por meio da qual provadores treinados classificam a bebida segundo o aroma e sabor apresentados (PAIVA, 2005).

De acordo com Paiva (2005), a partir das amostras de café, são compostas por 100 a 150 gramas de grãos torrados, sendo o padrão de torração de cor clara e moídos numa granulometria mais grossa de 15 mesh. A quantidade de amostra torrada e moída levada para a mesa de prova é de 10 gramas, são levadas em potes de cerâmica ou vidro, e acrescentados 100 ml de água filtrada ou mineral, à uma temperatura de aproximadamente 90° C.

Na prova de xícara, as amostras são classificadas segundo a tabela oficial de classificação de café quanto à bebida, conforme Tabela 1.

Tabela 1. Tabela oficial de classificação de café quanto a bebida.

Classificação da Bebida	Características Sensoriais
1. Estritamente Mole	Apresenta os requisitos de aroma e sabor "mole", porém, mais acentuado.
2. Mole	Apresenta aroma e sabor agradável, brando e adocicado.
3. Apenas mole	Apresenta sabor levemente doce e suave, mais sem adstringência ou aspereza de paladar.
4. Dura	Apresenta sabor acre, adstringente e áspero, porém não apresenta paladares estranhos.
5. Riado	Apresenta leve sabor, típico de iodofórmio.
6. Rio	Apresenta sabor típico e acentuado de iodofórmio.
7. Rio zona	Apresenta aroma e sabor acentuado semelhante ao iodofórmio ou ao ácido fênico, repugnante ao paladar.

Fonte BRASIL, 2003.

A técnica de prova de xícara, consiste na sorção, degustação e descarte da bebida, e seus provadores irão classificar segundo suas características sensoriais de acordo com a Instrução Normativa nº 8 (BRASIL, 2003).

2.6. Análise Sensorial do café segundo Metodologia BSCA

A avaliação sensorial do café, é realizada pelos órgãos dos sentido, principalmente do paladar, olfato e tato, quando se ingere um alimento. A sensação usada para medir a qualidade dos alimentos e auxiliar no desenvolvimento de novos produtos, é resultante da interação de nossos sentidos (PAIVA, 2005).

O provador do café precisa possuir sensibilidade olfativa e gustativas para diferenciar os nuances que são formadas na bebida, identificando com precisão a qualidade do café (ILLY, 2002).

Nesta avaliação, pessoas são utilizadas como instrumento de medida, portanto é necessário que haja um controle das condições e métodos de avaliação, para reduzir a chance de erros, sendo estes considerados todas as influências externas que irão prejudicar o resultado da análise sensorial (TEIXEIRA, 1995).

Embora pareça uma avaliação subjetiva, a análise sensorial é o método de determinação mais utilizado no processo de caracterização qualitativa do café (PAIVA, 2005).

A classificação sensorial do café pode ser feita por meio da “prova de xícara”, uma análise que pode variar de indivíduo para indivíduo, ou através da análise sensorial descritiva pela qual provadores descobrem sabores e aromas frutados, achocolatados, amendoados, caracterizando os cafés especiais, que foi introduzida no Brasil a partir de 1997 por George Howell (BSCA, 2017).

Essa metodologia da análise sensorial descritiva vem sendo aprimorada com a colaboração de degustadores e pesquisadores brasileiros, até resultar na folha de provas utilizada atualmente, na qual são pontuados diversos atributos de qualidade (PAIVA, 2005).

Degustadores anotam suas notas, numa escala de 0 a 8, em um formulário para a classificação quanto ao corpo, sabor, doçura e acidez de cada amostra, e na eliminatória a nota corte é 80 (BSCA, 2017).

Nesta classificação sensorial de cafés especiais, alguns cuidados devem ser tomados quanto às características da bebida quente e fria, pois variações nos atributos qualitativos podem acontecer, podendo ressaltar ou anular determinadas características (PAIVA, 2005).

Dentro da análise sensorial, existem alguns atributos sensoriais e diferentes maneiras de caracterizá-los, as principais maneiras escolhidas pela BSCA consideram oito atributos sensoriais do café, são eles: retrogosto, bebida limpa, acidez, corpo, sabor, percepção geral, doçura e balanço. A SCAA também nomeia onze atributos sensoriais ao café, que são: fragrância/aroma, sabor, finalização, acidez, corpo, equilíbrio, doçura, ausência de defeitos, uniformidade, qualidade global e defeitos.

O aroma é a percepção da bebida do café, inalando os vapores que exalam da bebida quente, por via retronasal, durante a degustação. Para o café de torração clara o aroma pode lembrar ao odor de nozes, amêndoas, castanhas frescas, cereal, malte, pão torrado. O café de torração média clara pode lembrar ao odor de caramelo e chocolate. Para o café de torração escura, pode lembrar ao odor de resina, remédio, especiarias, queimado e cinzas (REVISTA CAFEICULTURA, 2017).

A fragrância é definida como o cheiro do café ainda seco, quando torrado e moído, a intensidade da fragrância revela o frescor da amostra.

A acidez é uma propriedade sensorial de substâncias como ácidos clorogênico, cítrico, málico e tartárico, que produzem gosto ácido, ela poderá ou não ser desejável dependendo do ácido presente na bebida. Quando agradável contribui para a vivacidade do café, aumenta a percepção da doçura e confere característica de fruta fresca.

O corpo é a percepção tátil do líquido na boca, especialmente quando percebida entre a língua e o céu da boca, a sensação é de oleosidade e viscosidade, encorpado significa que a bebida é forte, concentrada e não rala, produzindo uma sensação agradável na boca (REVISTA CAFEICULTURA, 2017).

O sabor representa a principal característica do café, reflete a combinação de todas as percepções captadas na degustação pelas papilas gustativas, a partir dos ataques que vão da boca ao nariz (sabores básicos e complexos), é a combinação das sensações de gosto doce, salgado, amargo e ácido, com aromas de chocolate ou caramelo, ou cereal torrado, formando um sabor característico desejável. Quando apresenta sabores estranhos de terra, herbáceo, especiarias e queimado é considerado indesejável (REVISTA CAFEICULTURA, 2017).

O equilíbrio ou balanço são atributos do sabor finalização, acidez e corpo da bebida, que trabalham em sinergia completando-se ou contrastando-se um do outro.

A doçura se refere ao sabor doce agradável, sendo sua percepção o resultado da presença de carboidratos, o seu oposto é a adstringência, ou sabores “verdes” e amargor.

O sabor residual ou retrogosto é a sensação percebida na boca após a ingestão da bebida, é desejável quando apresenta sabor agradável longo, doce, complexo, intenso durável, que deixa um sabor que lembra, exemplo do chocolate. E indesejável, se for amargo, desagradável, lembrando cigarro queimado, resina, químico, madeira ou outro sabor estranho (REVISTA CAFEICULTURA, 2017).

A ausência de defeitos ou bebida limpa indica a falta de interferência de impressões negativas desde a primeira ingestão à sensação de finalização, reflete transparência na bebida. E os defeitos são sabores negativos ou pobres que depreciam a qualidade do café, pode ser odor e sabor de terra, mofo, batata crua, rançoso, borracha, tabaco queimado, madeira, azedo (vinagre), fermentado, conferido pelos grãos defeituosos, verdes ou impurezas (SPECIALTY COFFEES, 2010 apud MALTA, 2011).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da Área de Estudo

O presente trabalho foi desenvolvido na Fazenda Santa Izabel, grupo norte-americano FAL Hodings Participações Ltda., também conhecida como Fal Coffee.

A fazenda fica localizada no bairro Serra, município de Ouro Fino-MG, entre as coordenadas 22°25'60,15" S e 46°26'0,121" O. Seu relevo é montanhoso com altitudes que variam de 930 a 1.200 metros. A temperatura média anual é de 19 °C (66 ° F) com uma precipitação média de 1.200 a 1.400 mm por ano, possuindo uma área total de 312 hectares.

A fazenda possui mais de 1 milhão de pés de café, e três jardins de variedades com diferentes manejos, em áreas que antes eram utilizadas para pastagem. Esses jardins possuem aproximadamente dois anos de idade e 21 variedades de café arábica em cada um, e foram implantados para fins experimentais.

Dois desses jardins foram usados no presente estudo, com as variedades de café arábica que obtiveram amostras suficientes de cada processamento pós-colheira para as devidas análises, foram eles Jardim de Variedades Convencional e o Jardim de Variedades Orgânico.



Figura 1. Imagem da Fazenda Santa Izabel no ano de 2016, no começo da implantação dos jardins de variedades. Fonte. Google Earth (2017).

3.2. Parâmetros Usados na Implantação do Estudo

3.2.1 Jardins de Variedades

O procedimento adotado foi a colheita manual e seletiva dos grãos, das diferentes variedades de café implantadas em dois jardins de variedades. São eles:

- A) Jardim de Variedade Convencional: Localizado a uma altitude de 977 m, possui uma área de 2,35 hectares, contendo um total de 9.336 plantas, de diferentes cultivares de café arábica, num espaçamento de 2,0 x 0,8 metros, é implantado no sistema convencional de plantio. O preparo do solo foi realizado com as operações de subsolagem, correção da acidez do solo (calagem e gessagem) de acordo com o resultado de análise de solo previamente realizado na área, adubação de plantio, plantio em sulco e devidos tratos culturais pós-plantio de acordo com o sistema de manejo adotado.
- B) Jardim de Variedade Orgânico: Localizado a uma altitude de 957 m, possui uma área de 0,72 hectares, contendo 700 plantas, de diferentes cultivares de café arábica, num espaçamento de 2,5 x 0,8 metros, é implantado no sistema orgânico de plantio, com preparo do solo com a subsolagem, plantio em sulco, adubação verde com casca de café e biofertilizantes, tratos culturais pós-plantio de acordo com o sistema de manejo empregado.

3.2.2 Cultivares Utilizadas

As cultivares avaliadas no Jardim Convencional foram: Mundo Novo IAC 376-4, Catuaí Vermelho IAC 99, Topázio MG 1190, Catuaí Amarelo 2 SL, Obatã IAC 1669-20, Acaiá IAC 474-19, Catuaí Amarelo IAC 62 e Catuaí Vermelho Multilínea.

As cultivares avaliadas no Jardim Orgânico foram: Catuaí Amarelo IAC 62 e Catuaí Vermelho IAC 99.

Essas cultivares foram escolhidas por serem geneticamente melhoradas e recomendadas para cultivo em Minas Gerais, apresentando dentre suas características, alto vigor e maturação média.

3.2.3 Manejo Pós-colheita

A) Sistema de Processamento dos frutos: Natural

Os frutos do sistema natural foram coletados manualmente de forma seletiva, medidos em litragem e em seguida levados para a estufa até chegar ao ponto de secagem de aproximadamente 11,3 % de Umidade Relativa, para a próxima etapa do processamento, a classificação das amostras.

B) Sistema de Processamento: Cereja Descascado (CD) Lavado

Os frutos foram colhidos manualmente de forma seletiva, lavados e separados os bóias, grãos verdes e pretos. Foi realizada a medida do grau ° Brix das variedades, em seguida, os frutos foram despolidos e separados por cultivar e acondicionados em sacos de estopa, dentro da estufa de secagem de cafés, onde os grãos passaram por uma fermentação natural (degomagem) de aproximadamente 17horas com a temperatura controlada.

A hora de entrada e saída dos frutos da fermentação foram anotadas, juntamente com a temperatura dos mesmos que em média, de 22,9°, após a fermentação os grãos foram lavados novamente e levados à estufa até dar o ponto de secagem para a próxima etapa do processamento, de acordo com a Figura 2.



Figura 2. (A) Coleta manual e seletiva dos grãos cereja. (B) e (C) Separação dos grãos. (D) Despulpamento dos grãos cereja (CD) para posterior fermentação. (E) Grãos submetidos à fermentação natural. (Elaborado pela autora)

3.2.4 Secagem

Processamento Natural: Os frutos do processamento Natural foram levados à estufa para a secagem sem nenhum sistema de preparo e permaneceram entre a temperatura regulada de 35° a 40° C, por aproximadamente 20 dias até atingirem uma umidade relativa de 11 a 11,4%, que é considerada ótima para o ponto de secagem do café e para o beneficiamento do mesmo (Figura 3).

Processamento CD Lavado: Após passar pelo processo de fermentação, os grãos foram lavados novamente em peneira de aro madeira 80 cm, e levados à estufa de secagem, onde permaneceram entre a temperatura regulada de 35° a 40° C, por aproximadamente 20 dias até os grãos permanecerem constantes numa umidade relativa de 11 a 11,4%, que é a umidade ótima para a secagem do café.

Em seguida as variedades que obtiveram a quantidade necessária para a amostra, aproximadamente 500 gramas, foram beneficiadas, descascadas no descascador de amostra e renda de café e levadas para a classificação como mostra a Figura 3.



Figura 3. (A) e (B) Grãos do processamento Natural na estufa para secagem. (C) Lavagem dos grãos CD Lavado, após fermentação natural. (D) Grãos CD Lavados já na estufa de secagem para atingir o ponto ideal de secagem. (Elaborado pela autora)

3.2.5 Classificação das amostras

A classificação das amostras dos cafés beneficiados dos dois tipos de processamentos, constituiu-se na utilização das peneiras (número 16, 14 e fundo), em seguida os grãos separados pelas peneiras foram pesados, e realizada a separação dos grãos defeituosos dos grãos que não obtiveram defeitos. Após a separação, os grãos das amostras do processamento natural e do processamento CD Lavado, foram pesados na balança digital, e anotados os valores. Foi retirada de cada amostra limpa, cerca de 100 gramas para a realização da análise sensorial das mesmas, como mostra a Figura 4.



Figura 4. (A) Máquina Descascadora de amostra e renda de café. (B) Classificação dos grãos, retirando os defeitos. (C) Separação dos grãos bons dos grãos com defeito para posterior pesagem para retirar uma amostra de 100 g. (D) Amostras já prontas para a análise sensorial. (Elaborado pela autora)

3.2.6 Análise Sensorial das amostras

A análise sensorial das amostras de café foi realizada na fazenda Santa Izabel, pelo administrador e barista, avaliador profissional pertencente ao grupo Q-Grader, Byron Holcomb. A análise foi realizada de acordo com o Protocolo de Análise Sensorial de café em conformidade com as normas da Specialty Coffee Association of America – SCAA (2008), como mostra a Figura 5.

Na torra das amostras, o provador utilizou o ponto de intensidade leve, com tempo de aproximadamente 8 minutos respeitando as características de origem. Ao atingirem a temperatura ambiente as amostras foram estocadas em recipientes fechados até a degustação, minimizando sua exposição ao ar e evitando contaminações.

A moagem mais grossa foi utilizada para facilitar o rompimento dos gases que trazem à tona os defeitos e as qualidades do café. A água foi fervida a 90° C e despejada 140 ml nas xícaras, cada uma com 10 gramas de café moído, para cada amostra de café foram utilizadas 4 xícaras. Em seguida o provador sente o aroma da bebida e tem 25 segundos para sentir os gases que são a florados pelo café.

A última etapa foi a degustação, feita por meio de sucção para que o líquido passe por todas as papilas gustativas da língua do provador. Depois da prova foi dada a classificação do café, e sua pontuação. Os cafés tipo comercial recebem de 70 a 80 pontos e os gourmets e especiais são classificados entre 80 e 86 pontos e os extra especiais até 100 pontos.

Nessa metodologia avalia-se a bebida e não os defeitos do café, assim todas as amostras começam com 36 pontos. O provador realizou a análise sensorial descritiva da bebida avaliando os atributos sensoriais relativos aos padrões organolépticos do café segundo metodologia da BSCA dando notas de 0 a 8 para cada atributo, que compôs um Score Final (notas de 36 a 100).

A avaliação da bebida segue uma escala de notas de 36 a 100, sendo 100 pontos a nota máxima que um café poderá obter. A amostra de café que atingir um score final igual ou superior a 80 pontos é classificada como café especial segundo a SCAA, como mostra a Tabela 2, chave de resultados segundo a SCAA para a classificação dos cafés.

Tabela 2. Chave de Resultados segundo SCAA para classificação dos cafés a partir do score final da análise sensorial.

Pontuação total	Descrição especial	Classificação
90 - 100	Exemplar	Specialty Rare (Especial Raro)
85 - 89,99 (Abaixo de 90)	Excelente	Specialty Origin (Especial Origem)
80 - 84,99 (Abaixo de 85)	Muito bom	Premium
80< (Abaixo de 80)	Abaixo da Qualidade Specialty	Abaixo de premium



Figura 5. (A) Realização da análise Sensorial das amostras de café. (B) Explicação dos procedimentos para a análise sensorial. (C) amostras de cada variedade pra a análise sensorial. (Elaborado pela autora)

3.3 Avaliação dos Resultados

Os resultados obtidos a partir das análises sensorial das amostras de café compuseram um banco de dados qualitativo, o qual considerou o perfil aromático de cada amostra da prova de xícara, comparando com as pontuações finais do avaliador.

Para uma melhor visualização dos resultados atribuídos aos cafés sobre diferentes processamentos, foram construídos gráficos de perfis sensoriais.

Formaram-se grupos de atributos com qualidades distintas escolhidas pelo provador, em função dos processamentos, contribuindo para a separação daqueles atributos citados em porcentagem.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Processamento Natural

4.1.1. Atributos Sensoriais das Cultivares do Jardim de Variedades Convencional

Nas avaliações de bebidas, o provador analisou o café na busca de um equilíbrio entre termos positivos e negativos nas diferentes categorias dos atributos de aroma, sabor, textura e sabor residual. A Figura 6, apresenta o gráfico com o perfil sensorial e aponta o percentual dos atributos sensoriais analisados, em todas as amostras de cafés, do jardim de variedade Convencional.

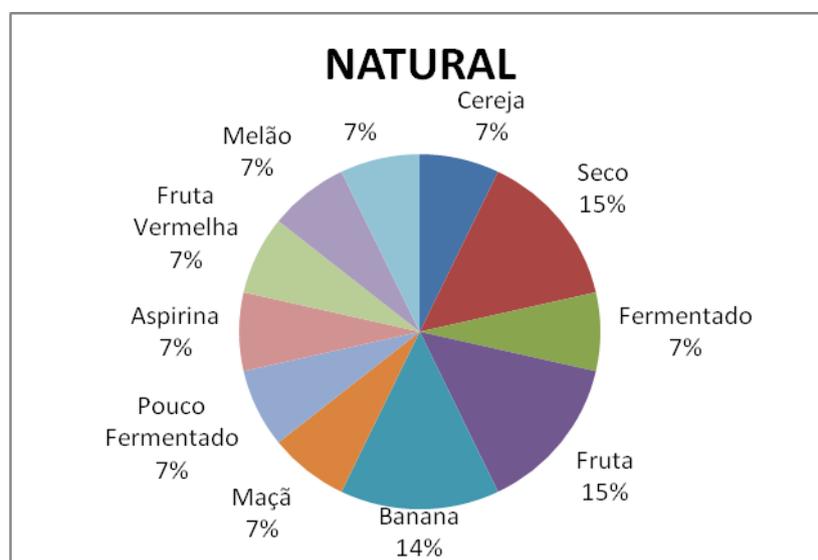


Figura 6. Percentual dos atributos sensoriais analisados das amostras de café, no processamento via Natural do jardim de variedade Convencional. (Elaborado pela autora)

O perfil sensorial é muito utilizado na área de Tecnologia de Alimentos para avaliação de produtos, como por exemplo, cachaças (ODELLO et al., 2009), vinhos (BARNABÉ et al., 2007; MANFROI et al., 2009), massas de pizza (RUSSO et al.,

2012), carnes (TORRES et al., 2011), biscoitos (RODRIGUES et al., 2007), sucos (DELLA TORRE et al.,2003), dentre outros.

Na Figura 6, podemos perceber que os atributos sensoriais “seco e fruta”, representam 15% das amostras cada apresentando assim maior frequência, sobre as demais classificações como melão, fruta vermelha, aspirina, pouco fermentado, maçã, cereja e fermentado, que também foram apresentados nas amostras do processamento Natural. Esse resultado se mostra positivo na análise sensorial do café no requisito de ser considerado como café especial.

De acordo com estudos de Scholz, et al. (2013), ao buscarem um equilíbrio entre termos positivos e negativos nas diferentes categorias de aroma, sabor, textura e sabor residual, julgaram a característica “frutado”, como um atributo positivo, assim como ácido, cítrico, caramelo e chocolate. E os de caráter negativos, são amargo, madeira, adstringente, verde ou fermentado, tornando-se um café desequilibrado.

Portanto, são esses os atributos responsáveis pela discriminação das amostras de café no processamento Natural. E a frequência de uso do atributo e a sua respectiva porcentagem nas amostras, demonstram sua importância na descrição da qualidade final do produto (THAMKE; DURRSCHMID; ROHM, 2009).

Estudos de Scholz et al. (2011), apontam que a origem genética e as condições ambientais são fatores determinantes na formação da composição química do café e que somente após a torra, é definida a qualidade sensorial da bebida.

O percentual de atributos sensoriais das amostras de café do processamento Natural, obtiveram altos valores sobre frutado, banana e seco, podendo ser explicado, pelo fato de que os principais compostos associados à qualidade da bebida segundo Agresti et al. (2008) e Bandeira et al. (2009), são os carboidratos, proteínas, lipídeos, ácidos clorogênicos, taninos hidrossolúveis, cafeína e trigonelina.

Sabe-se que entre os diversos compostos, a sacarose, cafeína e trigonelina são geneticamente controladas e passíveis de seleção para a melhoria da qualidade (KY et al., 2001; LEROY et al., 2006).

4.2. Processamento Cereja Descascado – CD Lavado

4.2.1. Atributos Sensoriais das Cultivares do Jardim de Variedades Convencional

A Figura 7, apresenta o gráfico com o perfil sensorial e aponta o percentual dos atributos sensoriais analisados, em todas as amostras de cafés, do jardim de variedade Convencional.

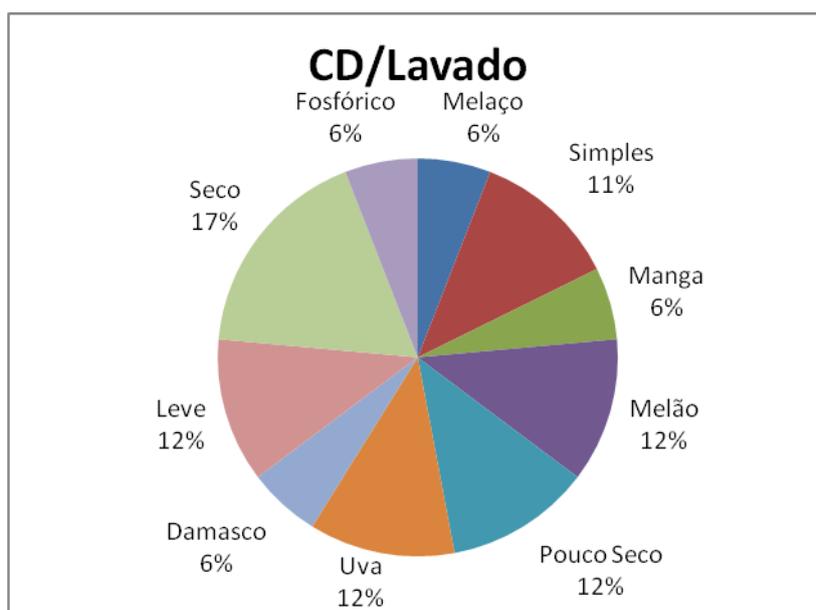


Figura 7. Percentual dos atributos sensoriais analisados das amostras de café, no processamento via CD/Lavado jardim de variedade Convencional. (Elaborado pela autora)

Na Figura 7, o gráfico demonstra que o atributo sensorial de maior intensidade foi o atributo “seco”, sendo um resultado pouco positivo, se tratando dos requisitos de cafés especiais.

Sabe-se que as substâncias pécticas e os açúcares são sintetizados na polpa e na mucilagem do café por várias enzimas como as pectinases, protopectinases, pectinesterases e pectases. Em estudos realizados por Saraiva et al. (2009), apontam que a mucilagem do café é composta basicamente de 85% de água e 15% de sólidos na forma de um hidrogel insolúvel e coloidal. Da porção de sólidos, 80% são substâncias pécticas e 20% açúcares, a mucilagem só é formada no estágio cereja, e quando despulpados, a semente fica sem a proteção e lubrificação fornecidas pela mucilagem, tornando-as passível de esmagamento ou corte, o que pode vir a interferir e prejudicar o sabor da bebida do café.

Diversos fatores podem ter interferido na qualidade das amostras do café que passaram por processamento CD Lavado, não só pelo fato da retirada da mucilagem, podendo ser também desde fatores ambientais, como o manejo durante o processamento, a fermentação dos grãos, e também a secagem dos mesmos.

A influência das condições ambientais resultantes da altitude, precipitação pluviométrica e luminosidade foram estudadas em várias situações (BOSSSELMANN et al. 2009; VAAST, 2006). Estes estudos mostraram que os cafés cultivados em maiores altitudes o desenvolvimento dos grãos é mais lento, resultando em maior tamanho e aumento da sacarose e acidez da bebida.

Estudos apontam também a influência do ponto de torra sobre aromas e sabores característicos variados como, sabor de caramelo, chocolate, pão torrado, frutas cítricas, doçura, acidez, amargor, sabor residual e corpo. Scholz (2008), avaliando cafés das microrregiões cafeeiras do Paraná, relatou o emprego dos atributos turbidez, aroma de café, verde e doce, sabor doce, ácido, verde, amargo, adstringente e corpo.

De acordo com estudos realizados por Saraiva et al. (2009), o processamento por via lavado produz um café com uma qualidade bastante diferente do café via seco (natural), principalmente em relação ao corpo, acidez e aroma. Esses autores citam ainda cita que ambos os processamentos são importantes e servem para a composição de blends comerciais que atendem o mercado global de café, o qual é bastante diversificado.

4.3. Resultados das análises sensoriais segundo metodologia SCAA das cultivares do Jardim de Variedades Convencional

A Tabela 3, aponta os resultados obtidos das cultivares estudadas, nos diferentes procedimentos de pós-colheita tanto o Natural quanto o CD/Lavado, seus perfis individuais e suas respectivas pontuações finais, que foram realizadas pelo avaliador, obtendo assim o score final de pontos para as bebidas.

Tabela 3. Resultados da classificação dos cafés a partir do escore final da análise sensorial, das amostras de café do jardim convencional, de acordo com a metodologia SCAA (2008).

Cultivar	Natural	Pontuação	CD/Lavado	Pontuação
	Perfil		Perfil	
Mundo Novo IAC 376-4	cereja/seco	80	melaço/simples	81
Catuai Vermelho IAC 99	fermentado	81	manga/melão/pouco seco	81
Topázio MG 1190	fruta	83	melão/uva/damasco	84
Catuai Amarelo 2 SL	banana	83	leve/simples/seco	80,5
Obatã IAC 1669-20	aspirina	80	leve/seco/fósforo	80
Acaiá IAC 474-19	fruta vermelha/seco	79	pouco seco	80
Catuai Amarelo IAC 62	fruta	80	uva	81,5
Catuai Vermelho Multilínea	melão/maduro	84	seco	80

De acordo com a escala de notas para avaliação sensorial de cafés especiais proposta pela Specialty Coffee Association of America – SCAA, os cafés que receberam notas entre 80 e 84 pontos são considerados muito bons, sendo classificados como “cafés premium”.

Já os cafés com notas de 75 e 79 pontos, embora sejam de boa qualidade, são classificados como cafés comuns, ou seja, não especiais, porém não deixam de possuir valor comercial.

Neste trabalho apenas uma cultivar do jardim de variedade convencional com processamento natural foi classificada como café comum, ou não especial, sendo esta a cultivar Acaiá IAC 474/19. As demais cultivares foram classificadas como premium, e cafés especiais. A média de pontuação das cultivares do processamento natural foi de 81,25, sendo superior à média de pontuação do processamento CD Lavado.

Já para no processamento CD Lavado, as cultivares também obtiveram pontuações muito favoráveis (80-84), também consideradas como cafés especiais premium.

Os resultados podem ter sofrido influência genética de cada cultivar, pois cada uma possui suas características distintas, variando o sabor da bebida uma das outras.

As cultivares que obtiveram maior pontuação segundo a escala de notas para avaliação sensorial de cafés especiais proposta pela SCAA foram a Topázio MG 1190 e a Catuai Vermelho Multilínea, ambas possuem porte baixo, são vigorosas, a cultivar

Catuaí Vermelho possui frutos vermelhos de maturação média a tardia e apresenta ótima bebida e a cultivar Topázio MG 1190 possui frutos amarelos e maturação intermediária e também possui ótima bebida (IAC, 2017; CONSÓRCIO PESQUISA CAFÉ, 2017).

A cultivar Catuaí Amarelo 2 SL, também se sobressaiu com uma pontuação de 83 pontos, sendo esta uma cultivar de porte baixo, vigorosa, seus frutos são de cor amarela e sua maturação é média com produtividade alta e boa qualidade de bebida (SEMENTES BOA SAFRA, 2017).

4.4. Processamento Natural

4.4.1. Atributos Sensoriais das Cultivares do Jardim de Variedades Orgânico

A Figura 8, representa o gráfico do perfil sensorial em todas as amostras de café do Jardim de Variedade Orgânico, apontando o percentual dos atributos sensoriais analisados.

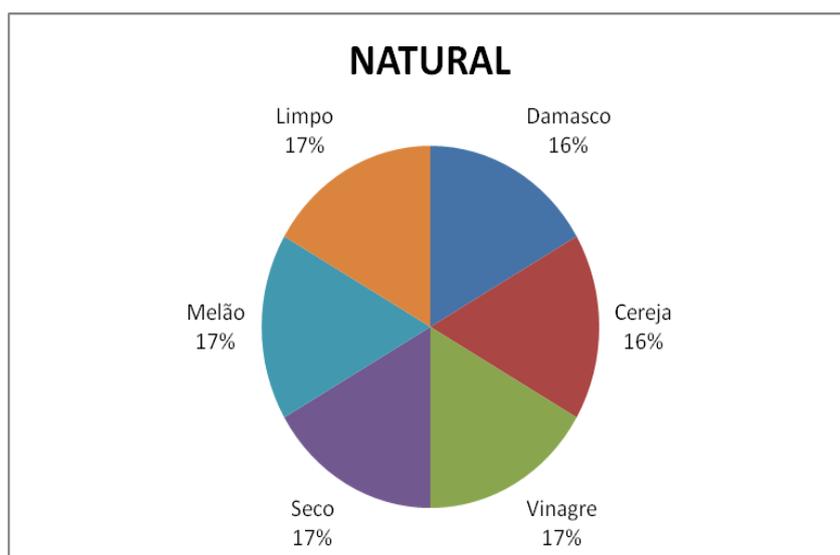


Figura 8. Percentual dos atributos sensoriais analisados das amostras de café, no processamento via Natural do jardim de variedade Orgânico. (Elaborado pela autora)

Os resultados apresentados no gráfico, apontam que os atributos sensoriais obtidos através das amostras de café do Jardim Orgânico, obtiveram valores semelhantes entre eles, e todos os atributos descritos são considerados positivos, se tratando dos requisitos para classificação de cafés especiais.

Na produção de café natural (sem despulpamento), o fruto é seco integralmente, e durante a secagem, a mucilagem é digerida e liquidificada, tornando-se material propício para continuação do metabolismo e respiração da semente. Essas mudanças

químicas podem modificar o sabor do café, e de acordo com a presença ou ausência de microorganismos contaminantes, pode piorar ou melhorar este sabor (SARAIVA et al., 2009).

Segundo Puertaquintero (1996); Vilela (2002); Vincent (1987); Wilbaux (1963), os cafés obtidos a partir dos diferentes processos devem apresentar características distintas na qualidade final da bebida. Geralmente, os cafés naturais apresentam maior corpo, e os cafés despulpados apresentam aroma mais acentuado e uma leve acidez. Além disso, são frequentes os relatos que descrevem os cafés produzidos pela via seca (natural) com qualidade comparativamente distinta aos cafés produzidos pela via úmida (CD Lavado).

4.5. Processamento Cereja Descascado – CD Lavado

4.5.1. Atributos Sensoriais das Cultivares do Jardim de Variedades Orgânico

A Figura 9, representa o gráfico do perfil sensorial das amostras de café das cultivares do Jardim de Variedades Orgânico, do processamento CD Lavado.

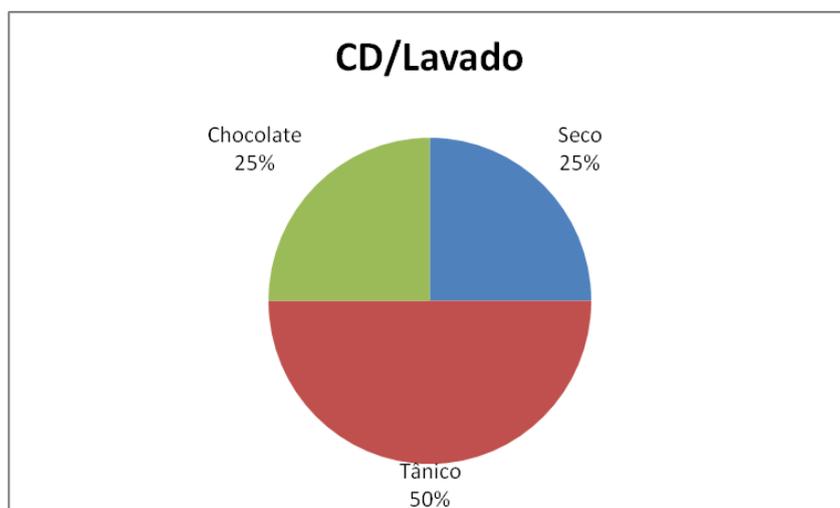


Figura 9. Percentual dos atributos sensoriais analisados das amostras de café, no processamento via CD Lavado do Jardim de Variedades Orgânico. (Elaborado pela autora)

Das cultivares analisadas que obtiveram amostras suficientes para a análise sensorial do processamento CD Lavado dos cafés do jardim Orgânico, também deram resultado pouco positivo, semelhante aos resultados do CD Lavado do jardim convencional. Isso pode ser associado a influências ambientais, ou até mesmo ao tempo

de condução da lavoura no jardim de 2 anos em média, e com isso as plantas não produziram frutos suficiente para que as amostras fossem completas.

Segundo Borém (2008b), não há afirmações que explicam as diferenças na qualidade do café processado por via seca (natural) ou por via úmida (CD Lavado) mesmo quando os frutos processados são os maduros e com os mesmos cuidados e condições controladas, esse fato se deve às transformações físicas, químicas, bioquímicas e fisiológicas que podem ocorrer durante o processamento, que podem resultar em diferentes qualidades.

O ácido tânico apresentado em maior valor, também denominado como tanino é uma designação atribuída à várias substâncias orgânicas amareladas muito difundidas no reino vegetal, são ligeiramente solúveis em água e apresentam sabor levemente adstringente. Em trabalhos de Sholz et al. (2013) o atributo sensorial “adstringente” é considerado um atributo negativo, pois é um sabor que adstringe, que aperta, amarra o paladar, provocando a sensação de secura na boca.

A maior porcentagem do ácido tânico no perfil sensorial, pode ser devido ao excesso de fermentação ocorrido na hora em que foi realizada a hidrólise para a retirada da mucilagem.

Vários estudos mostram que durante a secagem do café, se for mal conduzida pode ocorrer alterações fisiológicas que comprometem a qualidade da bebida. Grãos com membranas mal estruturadas, desorganizadas e danificadas, em consequência de altas taxas de secagem provocadas por altas temperaturas podem lixiviar uma grande quantidade de solutos, e aumentar os valores de condutividade elétrica e lixiviação de potássio, indicando perda de qualidade (KRZYZANOWSKY; FRANÇA NETO; HENNING, 1991; PRETE, 1992).

Segundo Leloup et al. (2004), o tipo de processamento altera a composição do café cru juntamente com suas características sensoriais. Em análise da composição química de café robusta, esses autores encontraram para os lotes de café processados pela via úmida (CD Lavado), menores teores de carboidratos livres como a frutose e glicose, e ácidos orgânicos como o ácido quínico e oxálico, minerais (K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cu^{2+}), trigonelina e maiores teores de ácidos clorogênicos, polissacarídeos e lipídeos. No mesmo estudo, o café despulpado apresentou comparativamente ao café natural, menor adstringência, amargor, sabor de madeira e sabor levemente frutado e ácido, os autores sugerem que as variações na composição química podem ser decorrentes de

mecanismos de degradação, ou seja, glicose livre e frutose, resultante das hidrólises de polissacarídeos, ácido quínico, proveniente da quebra dos ácidos clorogênicos e ácido fosfórico, que ocorreriam mais intensamente nos cafés naturais, considerando que o tempo de secagem será maior, pela taxa de remoção de água ser mais lenta, se comparada com os cafés despulpados.

Também se deve atentar para os fatores que atuam durante e após a colheita, pois esses também têm sido apontados como causadores de modificações químicas indesejáveis e detrimenais à qualidade do café (LEITE & CARVALHO, 1994). Outros estudos tem buscado responder do ponto de vista químico, quais substâncias determinam a aceitação ou rejeição da bebida e quais são os percussores e as reações que resultam nessas substâncias desejáveis ou não ao grão de café (MALTA et al., 2005).

4.6. Resultados das análises sensoriais segundo metodologia SCAA das cultivares do Jardim de Variedades Orgânico

A tabela elaborada das cultivares estudadas, juntamente com os diferentes procedimentos de pós-colheita e suas respectivas pontuações, apresenta resultados satisfatórios do ponto de vista comercial, já que são classificados como cafés especiais.

Tabela 4. Resultados da classificação dos cafés a partir do escore final da análise sensorial, das amostras de café do jardim orgânico, de acordo com a metodologia SCAA (2008).

Cultivar	Natural	Pontuação	CD/Lavado	Pontuação
	Perfil		Perfil	
Catuaí Amarelo IAC 62	damasco/cereja/vinagre	83	seco/tânico	80
Catuaí Vermelho IAC 99	seco/melão/limpo	81	chocolate/tânico	80

A Tabela 4, apresenta claramente que a pontuação do processamento Natural para as duas cultivares avaliadas, foi maior do que a pontuação do processamento CD Lavado, no jardim de variedades Orgânico. Porém, nos dois processamentos a pontuação obtida, segundo a escala de notas para avaliação sensorial proposta pela SCAA, possuem de 80 a 84 pontos, sendo considerados cafés premium, ambos cafés especiais.

Observa-se no presente estudo, no método de processamento natural, que a cultivar Catuaí Amarelo IAC 62, apresentou maior pontuação do que no método de processamento CD Lavado. De acordo com o IAC, (2017), essa cultivar possui porte baixo, frutos amarelos de maturação média a tardia, e apresenta uma ótima qualidade de bebida.

Monteiro et al. (2005), afirma que o sabor característico do café como bebida é proveniente do grão, e está diretamente relacionado com as variedades, influenciado por tratamentos culturais, processos de secagem, fermentação, torrefação, moagem e envase.

Em diversas literaturas, é observado a associação dos cafés naturais com pior qualidade comparando-se aos cafés lavados (BORÉM et al., 2006; CORADI; BORÉM; OLIVEIRA, 2008; LIMA FILHO et al., 2013). Porém, o resultado obtido neste trabalho foi o contrário do que diz a literatura. Levando em conta alguns fatores, como idade da lavoura, manejo pós-colheita, e beneficiamento das amostras, nos dois jardins de variedades, o método de processamento que obteve resultado mais favorável e que mais se sobressaiu foi o processamento Natural.

Estudos de Giomo, et al., (2009) relatou em experimento, que independente do método de processamento utilizado, o café seco, ou seja, natural, apresentou maiores valores para aroma, sabor, acidez, equilíbrio e impressão global.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que dos dois tipos de processamento pós-colheita dos grãos de café (Natural e CD Lavado) em ambos os jardins de variedades Convencional e Orgânico, o que obteve maior relevância sobre os atributos sensoriais da análise sensorial realizada e maior pontuação obtida foi o processamento Natural.

Pode-se dizer que todos os cafés de processamento CD Lavado, para ambos os jardins de variedades atingiu a pontuação da SCAA de cafés especiais, porém, não com a mesma intensidade do que o processamento Natural.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRESTI, P. D. C. M. et al. Discrimination between defective and non-defect Brazilian coffee beans by their volatile profile. *Food Chemistry*, Oxford, v. 106, n. 2, p. 787-796, 2008. Apud. SCHOLZ, M. B. dos S.; FIGUEIREDO, V. R. G. de; SILVA, J. V. N. da; KITZBERGER, C. S. G. Características físico-químicas de grãos verdes e torrados de cultivares de café (*Coffea arabica* L.) do IAPAR. *Coffee Science*, Lavras, v. 6, n. 3, p. 245-255, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CAFÉ - ABIC. História, a lenda do café. Disponível em: < <http://www.abic.com.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=38> > . Acesso em: 15 de nov. 2016.

BANDEIRA, R. D. C. C. et al. Composição volátil dos defeitos intrínsecos do café por CG/EM headspace. *Química Nova*, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 309-314, mar./abr. 2009.

BARBOSA, J. A.; SALVADOR, N.; da SILVA, F. M. Desempenho operacional de derriçadores mecânicos portáteis, em diferentes condições de lavouras cafeeiras. *Rev. Bras. Eng. Agric. e Amb.*, v.9, n.1, p.129-132, 2005.

BARNABÉ, D.; VENTURINI FILHO, W. G.; BOLINI, H. M. A. Análise Descritiva Quantitativa de Vinhos Produzidos com Uvas Niágara Rosada e Bordô. *Brazilian Journal of Food Technology*, Campinas, v. 10, n. 2, p. 122-129, 2007.

BOSELDMANN, A. S.; DONS, K. OBERTHUR, T.; OLSEN, C. S.; RAEBILD, A. USMA, H. The influence of shade trees on coffee quality in small holder coffee agroforestry systems in Southern Colômbia. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. v.129, p. 253-260, 2009.

BORÉM, F. M. Processamento do café. In: BORÉM, F. M. (Ed.) **Pós-colheita do café**. Lavras: Editora UFLA, 2008b, p. 631.

BORÉM, F. M. ; REINATO, C. H. R. ; ANDRADE, E. T. de. Secagem do Café. In: Flávio Meira Borém. (Org.). **Pós-Colheita do Café**. 1ª ed. Lavras: Editora UFLA, 2008, v. 1, p. 203-240. 2008a.

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

BRANDO, C. H. J. Harvesting and green coffee processing. In: WINTGENS, J. N. (Ed.). **Coffee: growing, processing, sustainable production**. Weinheim: Wiley VCH, 2004. p. 605-714.

BRASIL, CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da Safra Brasileira de Café. **Observatório Agrícola**. v. 4 - Safra 2017, n. 1 - Primeiro Levantamento, Brasília, p. 1-98, jan de 2017.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 8, de 11 de junho de 2003**. Aprova o regulamento técnico da identidade e qualidade do café para a classificação do café beneficiado grão cru. Disponível em < http://www.abic.com.br/publique/media/CONS_leg_instnormativa08-03.pdf > Acesso em março de 2017.

BSCA, BRAZIL SPECIALTY COFFEE ASSOCIATION. **Cafés especiais**. Disponível em: < <http://bsca.com.br/> > Acesso em março de 2017.

CAFÉ OURO NEGRO, A importância do café no Brasil e no mundo. Abril de 2016. Disponível em: < <http://cafeouronegro.com.br/a-importancia-do-cafe-no-brasil-e-no-mundo/> > . Acesso em: 25 de fev. 2017.

CARVALHO, V. D. de. **Cafeicultura empresarial: Produtividade e Qualidade**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1997, 73 p. (Curso de Especialização Pós-Graduação “Latu Sensu”).

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

CONSÓRCIO PESQUISA CAFÉ. Tecnologias, Características da cultivar Topázio MG 1190. Disponível em: < <http://www.consorcioquesquisacafe.com.br/index.php/tecnologias/separador-8/cultivares/503-topazio-mg-1190> > Acesso em março de 2017.

CORADI, P. C.; BORÉM, F. M.; OLIVEIRA, J. A. Qualidade do café natural e despulpado após diferentes tipos de secagem e armazenamento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 12, n. 2, p. 181-188, 2008.

CHAGAS, S. J. de R. **Caracterização química e qualitativa de cafés de alguns municípios de três regiões produtoras de Minas Gerais**. 2004. 83 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) Universidade Federal de Lavras, UFLA. Lavras, MG.

CHAGAS, S. J. de R.; MALTA, M. R. Características químicas e sensoriais de cafés provenientes de alguns municípios produtores da Zona da Mata de Minas. In: **SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL E WORKSHOP**

INTERNACIONAL DE CAFÉ & SAÚDE, (3. 2003: Porto Seguro). **Anais**. Brasília, DF: Embrapa Café, 2003. (447 p.) p. 255-256.

DELLA TORRE, J. C. M.; RODAS, M. A. B.; BADOLATO, G. G.; TADINI, C.C. Perfil sensorial e aceitação de suco de laranja pasteurizado minimamente processado. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.23, n. 2, p. 105-111, 2003.

EMBRAPA CAFÉ, 2014. Notícias. Minas Gerais responde por 50% da produção brasileira de café. Disponível em:< <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2336226/minas-gerais-responde-por-50-da-producao-brasileira-de-cafe> > . Acesso em: 25 de fev. 2017.

FREIRE, A. H.; REIS, R. P.; LIMA, D. P. M.; FONTES, R. E. Eficiência Econômica da Cafeicultura no Sul de Minas Gerais: Uma Abordagem pela Análise Envoltória de Dados. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v. 14, n. 1, p. 60-75, 2012.

GIOMO, G. S.; BORÉM, F. M.; TAVEIRA, J. H. da S.; FORTUNATO, V. A.; CINTRA, W. de O.; ISQUIERDO, E. P. Análise sensorial aplicada à avaliação da qualidade de bebida de café submetido a diferentes métodos de processamento e secagem. **Anais**. In: 6 SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, Vitória ES, 2009.

IAC, INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS. Cultivares de café desenvolvidas pelo Instituto Agrônomo (IAC) e registradas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (**Registro Nacional de Cultivares**). Disponível em: < http://www.iac.sp.gov.br/areasdepesquisa/cafe/tabela_rnc_cultivares_cafe_iac.pdf > Acesso em março de 2017.

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

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.

KY, C. L. et al. Caffeine, trigonelline, chlorogenic acids and sucrose diversity in wild *Coffea arábica* L. and *C. Canephora*, P. accessions. *Food Chemistry*, Oxford, v. 75, n. 2, p. 223-230, 2001. Apud. SCHOLZ, M. B. dos S.; FIGUEIREDO, V. R. G. de; SILVA, J. V. N. da; KITZBERGER, C. S. G. Características físico-químicas de grãos verdes e torrados de cultivares de café (*Coffea arábica* L.) do IAPAR. **Coffee Science**, Lavras, v. 6, n. 3, p. 245-255, 2011.

LACERDA FILHO, A. F.; SILVA, J. S.; SEDIYAMA, G. C. Comparação entre materiais de pavimentação de terreiro para a secagem de café. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, Especial Café, n.9, p.83-93, 2006.

LEITE, I. P.; CARVALHO, V. D. Influência do local de cultivo e do tipo de colheita nas características físicas, composição química do grão e qualidade do café. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 2, p. 299-308, 1994.

LELOUP, V.; GANCEL, C; LIARDON, R.; RYTZ, A.; PITHON, A. Coffee. In: INTERNATIONAL CONFERENCE IN COFFEE SCIENCE, 20., 2004, Bangalore, India. Proceedings... Bangalore: ASIC, 2004. CD-ROM. Apud. BORÉM, F. M. Processamento do café. In: BORÉM, F. M. (Ed.) **Pós-colheita do café**. Lavras: Editora UFLA, 2008b, p. 631.

LEROY, T. et al. Genetics of coffee quality. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, Pelotas, v. 18, n. 1, p. 229-242, 2006. Apud. SCHOLZ, M. B. dos S.; FIGUEIREDO, V. R. G. de; SILVA, J. V. N. da; KITZBERGER, C. S. G. Características físico-químicas de grãos verdes e torrados de cultivares de café (*Coffea arabica* L.) do IAPAR. **Coffee Science**, Lavras, v. 6, n. 3, p. 245-255, 2011.

LIMA FILHO, T. et al. Composição físico-química e qualidade sensorial de café conilon produzido no Estado do Espírito Santo e submetido a diferentes formas de processamento. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 4, p. 1723-1730, 2013.

MALTA, M. R. **Normas e Padrões Utilizados na Classificação do Café**. In: Reis, P. R.; Cunha, R. L.; Carvalho, G. R. *Café Arábica da pós-colheita ao consumo*. Lavras: U. R. EPAMIG SM., 2011. p. 339-413.

MALTA, M. R.; PEREIRA, R. G. F. A.; CHAGAS, S. J. R. Condutividade elétrica e lixiviação de potássio do exsudato de grãos de café: alguns fatores que podem influenciar essas avaliações. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, MG, v. 29, n. 5, p. 1015-1020, 2005.

MANFROI, V.; COSTA, G. P.; GUERRA, C. C.; ZANUS, M. C.; FIALHO, F. B.; ROMBALDI, C. V. Aplicação de taninos enológicos na elaboração de vinho Cabernet Sauvignon e seus efeitos sobre a qualidade sensorial. **Revista Ciência Rural Online**, Santa Maria, v. 40, n. 1, 2009.

MEXIDODEIDEIAS, Café do Brasil: Sul de Minas Gerais. Disponível em: <
<http://www.mexidodeideias.com.br/industria/cafe-do-brasil-sul-de-minas-gerais/> >
Acesso em Nov. de 2016.

MONTEIRO, M. A. M.; MINIM, V. P. R.; SILVA, A. F. CHAVES, J. B. P.; CARDELLO, H. M. A. B. Perfil sensorial da bebida de café (*Coffea arabica* L.) determinado por análise tempo-intensidade. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas SP, 25(4), p. 772-780, 2005.

ODELLO, L.; BRACESCHI, G. P.; SEIXAS, F. R. F.; SILVA, A. A.; GALINARO, C. A.; FRANCO, D. W. Avaliação Sensorial de Cachaça. **Química Nova**, São Paulo, v. 32, n. 7, p. 1839-1844, 2009.

PAIVA, E. F. F. **Análise sensorial dos cafés especiais do estado de Minas Gerais**. 2005. 65 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) Universidade Federal de Lavras, ULFA. Lavras, MG.

PUERTA-QUINTERO, G. I. P. Influência de los granos de café cosechados verdes, em la calidad física y organoléptica de la bebida. **Cenicafé**, San José, v. 51, n.2, p. 136-159, 2000.

PRETE, C. E. C. **Condutividade elétrica do exsudato de grãos de café (Coffea arabica L.) e sua relação com a qualidade da bebida**. 1992. 125 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.

REVISTA CAFEILCULTURA, Vocabulário do Café. Disponível em: < <http://revistacafeicultura.com.br/?mat=27385> > Acesso em março de 2017.

RIBEIRO, A. R. Panorama setorial: o complexo agroindustrial cafeeiro no Brasil. Análise. **Revista das Faculdades de Tecnologia e de Ciências Econômicas Contábeis e de Administração de Empresas Padre Anchieta de Ensino**, n. 11, fev. de 2005, p. 23-34. Disponível em: < <http://www.portal.anchieta.br/revistas-e-livros/analise/pdf/analise11.pdf> > Acesso em Março de 2017.

RIOS, J. N. G. Certificação de Origem e Qualidade de Café: Produção Integrada de café. Laércio Zambolim, editor – Viçosa: UFV; DFP 2003, p 509 -548. , **Anais**. In: 5 ENCONTRO SOBRE PRODUÇÃO DE CAFÉ COM QUALIDADE, UVF, Viçosa 2003.

RODRIGUES, M. A. A.; LOPES, G. S.; FRANÇA, A. S.; MOTTA, S. Desenvolvimento de formulações de biscoitos tipo cookie contendo café. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 1, p. 162-169, 2007.

RUSSO, C. B.; SOSTISSO, C. F.; PASQUAL, I. N.; NOVELLO, D.; DALLA SANTA, H. S.; BATISTA, M. G. Aceitabilidade sensorial de massa de pizza acrescida de farinhas de trigo integral e de linhaça (*Linum usitatissimum* L.) entre adolescentes. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 71, n. 3, p. 488-94, 2012.

SAATH, R. ; BIAGGIONI, M. A. M. ; BORÉM, F. M.; BROETTO, F; FORTUNATO, V. A. Alterações na composição química e sensorial de café (*Coffea arabica* L.) nos processos pós-colheita. **Revista Energia na Agricultura**, ISSN 1808-8759, Botucatu, vol. 27, n.2, abril-junho, 2012, p.96-112.

SARAIVA, S. H.; ZEFERINO, L. B.; SILVA, L. C. da; DELLA LUCIA, S. M. Comparação dos tipos de processamento pós-colheita do café conilon quanto à qualidade do produto final. **Anais**. In: 6 SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, Vitória ES, 2009.

SEMESTES BOA SAFRA. Cultivares, Características da cultivar Catuaí Amarelo 2 SL. Março de 2017. Disponível em: <

http://www.sementesboasafra.com/index.php?area=cultivares_ver&id=11 > Acesso em março de 2017.

SEGGES, J. H. **Focalizando o café e a qualidade**. Seropédica RJ. Editora Universidade Rural, 2001. 124 p.

SILVEIRA, A. de S. **Atributos Sensoriais dos cafés cultivados em diferentes altitudes e faces de exposição na região das Matas de Minas**. Dissertação (Pós-Graduação em Fitotecnia Magister Scientiae). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG, 72 p. 2015.

SINDICAFE-MG – Sindicato da Indústria de Café do Estado de Minas Gerais. Tipos de Café. Disponível em: < <http://sindicafe-mg.com.br/plus/modulos/conteudo/?tac=tipos-de-cafe> > Acesso em Nov. de 2016.

SCAA, SPECIALTY COFFEE ASSOCIATION OF AMERICA. **Protocolo para análise sensorial de café**. TSC-SCAA CUPPING PROTOCOLS, Doc V – Portuguese, Rev Dez. 2008.

SCHOLZ, M. B. S. **Tipologia dos cafés paranaenses**: uma abordagem através da análise fatorial múltipla dos aspectos físico-químicos e sensoriais. 2008. 143 p. Tese (Doutorado em Ciências de Alimentos) Universidade de Londrina, Londrina PR, 2008.

SCHOLZ, M. B. dos S.; FIGUEIREDO, V. R. G. de; SILVA, J. V. N. da; KITZBERGER, C. S. G. Características físico-químicas de grãos verdes e torrados de cultivares de café (*Coffea arabica* L.) do IAPAR. **Coffee Science**, Lavras, v. 6, n. 3, p. 245-255, 2011.

SCHOLZ, M. B. dos S.; SILVA, J. V. N. da; FIGUEIREDO, V. R. G. de; KITZBERGER, C. S. G. Atributos sensoriais e características físico-químicas de bebida de cultivares de café do IAPAR. **Coffee Science**, Lavras, v. 8, n. 1, p. 6-16, 2013.

TEIXEIRA, E. **Apostila de análise físico-sensorial**. Florianópolis, 1995. 105 p. Apud. PAIVA, E. F. F. Análise sensorial dos cafés especiais do estado de Minas Gerais. 2005. 65 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) Universidade Federal de Lavras, ULFA. Lavras, MG.

TORRES, T. R.; LÜDKE, M. C. M. M.; MACIEL, M. I. S.; LÜDKE, J. V.; NASSU, R. T.; SOUZA, E. J. O. Atributos sensoriais da carne de frangos alimentados com farelo de algodão extrusado pela análise descritiva quantitativa simplificada e pelo teste triangular. **Revista Brasileira de Ciências Agrária**, Recife, v. 6, n. 1, p.174-180, 2011.

THAMKE, I.; DURRSCHMID, K.; ROHM, H. Sensory description of dark chocolates by consumers. *LW T*, London, v. 42, p. 534-539, 2009. Apud. SCHOLZ, M. B. dos S.; SILVA, J. V. N. da; FIGUEIREDO, V. R. G. de; KITZBERGER, C. S. G. Atributos sensoriais e características físico-químicas de bebida de cultivares de café do IAPAR. **Coffee Science**, Lavras, v. 8, n. 1, p. 6-16, 2013.

VAAST, P.; BERTRAND, B.; GUYOT, B.; GE'NARD, M. Fruit thinning and shade influence bean characteristics and beverage quality of coffee (*Coffea Arabica* L.) under optimal conditions. **J Sc. Food Agricv.** v. 86, p. 197-204, 2006.

VILLELA, T. C. **Qualidade de café despulpado, desmucilado, descascado e natural, durante o processo de secagem.** 2002. 66 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2002.

VINCENT, J. C. Green coffee processing. In: CLARKE, R. J.; MACRAE, R. (Ed.). **Technology.** London: Elsevier, 1987. p. 01-33. Apud. MOREIRA, R. V. Caracterização do processo de secagem do café natural submetidos a diferentes métodos de secagem. Dissertação de Mestrado, UFLA, 2015.

WIELZEL, J. B. C. **Qualidade da bebida do café.** Piracicaba, SP: ESALQ, 1981. 24 p. (Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia).

WILBAUX, R. **Agricultural engineering.** Rome, Italy: FAO Online Catalogues, 1963, 293 p.