



**UEPB**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS I - CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA INDUSTRIAL  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM QUÍMICA INDUSTRIAL**

**EULY ARAÚJO DA SILVA**

**TECNOLOGIA DA PRODUÇÃO DO CAFÉ E SUAS VARIEDADES DE CONSUMO:  
UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

**CAMPINA GRANDE - PB  
2023**

EULY ARAÚJO DA SILVA

**TECNOLOGIA DA PRODUÇÃO DO CAFÉ E SUAS VARIEDADES DE CONSUMO:  
UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Graduação em Química Industrial da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de bacharelado em Química Industrial.

**Área de concentração:** Tecnologia de produção de alimento.

**Orientador:** Prof. Dr. Carlos Christiano Lima dos Santos

**CAMPINA GRANDE – PB  
2023**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S586t Silva, Euly Araujo da.  
Tecnologia da produção do café e suas variedades de consumo [manuscrito] : uma revisão bibliográfica / Euly Araujo da Silva. - 2023.  
48 p. : il. colorido.

Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química Industrial) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2023.  
"Orientação : Prof. Dr. Carlos Christiano Lima dos Santos, Coordenação do Curso de Química Industrial - CCT. "

1. Variedades de café. 2. Produtos do café. 3. Cosméticos.  
4. Sustentabilidade. I. Título

21. ed. CDD 633.73

EULY ARAÚJO DA SILVA

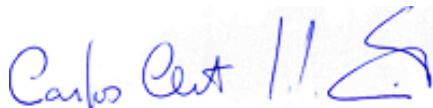
**TECNOLOGIA DA PRODUÇÃO DO CAFÉ E SUAS VARIEDADES DE CONSUMO:  
UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Trabalho de Conclusão de Curso ou Tese ou Dissertação apresentada ao Programa de Graduação em Química Industrial da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de bacharelado em Química Industrial.

Área de concentração: Tecnologia de produção de alimento.

Aprovada em: 29/06/2023.

**BANCA EXAMINADORA**



---

Prof. Dr. Carlos Christiano Lima dos Santos (Orientador)

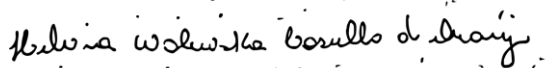
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



---

Profa. Dra. Pablícia Oliveira Galdino

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



---

Profa. Dra. Helvia Walewska Casullo de Araújo Carvalho

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

## RESUMO

Essa revisão bibliográfica foi feita com o propósito de aprendizado do cultivo do café no Brasil; de suas tecnologias; e dos processos utilizados para tratamento dos grãos e preparo de uma das bebidas mais consumidas no Brasil e no mundo. Foram consultados artigos científicos, relatórios, teses e notícias de revistas e jornais relacionados ao café nos últimos cinco anos. Com o objetivo de identificar as tecnologias usadas na produção dos tipos de café consumidos, bem como o uso do grão e do subproduto em diferentes áreas. O café é uma planta originária da África, pertence ao gênero *coffea*, encontra-se por volta de 100 espécies, destas as espécies mais cultivadas a *coffea arábica* e a *coffea canéfora*. Segunda bebida mais apreciadas em todo mundo, não só pelas suas características organolépticas, e de grande valor comercial. O fruto do café pelo fato de ser rico em propriedades como a cafeína, antioxidantes, e outros, além de proporciona benefícios a saúde, desperta o interesse da comunidade científica realizar pesquisas com o fruto para várias finalidades. O café passa por várias operações unitárias, a partir da colheita existem três tipos que são: manual, semimecanizada e mecânica, a mecânica geralmente é a mais utilizada por grandes produtores por ter mais vantagens em relação as outras. No beneficiamento do grão, o mais simples envolve separação de semente, secagem dos grãos, torra e moagem dos grãos secos, esses processos podem ser feitos pelo preparo por via seca, via úmida ou via semiúmida, com o uso de novas técnicas no beneficiamento do café promove uma melhora significativa através da fermentação controlada utilizando bactéria, leveduras ou fungos e pode ser realizado tanto pelo modo anaeróbico quanto aeróbico, uma boa fermentação é possível conseguir mais complexidades ao sabor e aroma da bebida promovendo cafés especiais juntamente com uma maior e melhor classificação na pontuação de acordo com a tabela criada pela ABIC. Através das espécies de café e das técnicas atribuídas nos possibilita a degustação de vários tipos de café desde o tradicional, solúveis até os mais premiados como o gourmet. Por outro lado, o café não se resume apenas na bebida que conhecemos, existe várias propriedades como, esfoliantes entre outras que podem ser extraídos dos frutos ainda verde e são aplicados no mercado de cosméticos e fármacos através de muitas pesquisas e aplicações. Os descartes dos subprodutos como por exemplo a casca e borra, em grande quantidade podem prejudicar o meio ambiente. É notável que algo poderia ser feito para contribuir com o meio ambiente, a partir de estudos, esforços para desenvolver métodos de pesquisa que permitam utilizá-los como matéria-prima para a produção de rações, bebidas, vinagre, biogás, cafeína, pectina, proteína e adubo orgânico. Pensando nos subprodutos gerados

na sua produção, o emprego do óleo extraído da borra do café em cosméticos por suas propriedades antioxidantes e fotoprotetoras como forma de reduzir o volume de resíduos descartados causando menor impacto ao meio ambiente e conseqüentemente agregando valor econômico.

**Palavras-chaves:** borra; cosméticos; produtos; sustentabilidade; variedades de café.

## ABSTRACT

This bibliographic review was carried out with the purpose of learning how to grow coffee in Brazil; of its technologies; and the processes used to treat grains and prepare one of the most consumed beverages in Brazil and in the world. Scientific articles, reports, theses and news from magazines and newspapers related to coffee in the last five years were consulted. With the objective of identifying the technologies used in the production of the types of coffee consumed, as well as the use of the grain and the by-product in different areas. Coffee is a plant originally from Africa, belongs to the genus *coffea*, is found around 100 species, of which the most cultivated species are *coffea arabica* and *coffea canephora*. Second most appreciated drink in the world, not only for its organoleptic characteristics, and of great commercial value. The coffee fruit, because it is rich in properties such as caffeine, antioxidants, and others, in addition to providing health benefits, arouses the interest of the scientific community to carry out research with the fruit for various purposes. Coffee undergoes several unit operations, from the harvest onwards there are three types: manual, semi-mechanized and mechanical. In grain processing, the simplest involves separating the seed, drying the grains, roasting and grinding the dry grains. coffee promotes a significant improvement through controlled fermentation using bacteria, yeasts or fungi and can be carried out both anaerobically and aerobically, a good fermentation is possible to achieve more complexities to the flavor and aroma of the beverage promoting special coffees along with a higher and better classification in the score according to the table created by ABIC. Through the species of coffee and the techniques assigned, it allows us to taste various types of coffee from the traditional, soluble to the most awarded ones such as the gourmet. On the other hand, coffee is not just the drink we know, there are several properties such as exfoliating, among others, that can be extracted from the still green fruits and are applied in the cosmetics and pharmaceuticals market through many researches and applications. The disposal of by-products, such as bark and sludge, in large quantities can harm the environment. It is notable that something could be done to contribute to the environment, based on studies, efforts to develop research methods that allow using them as raw material for the production of feed, beverages, vinegar, biogas, caffeine, pectin, protein and organic fertilizer. Thinking about the by-products generated in its production, the use of oil extracted from coffee grounds in cosmetics for its antioxidant and photoprotective properties as a way to reduce the volume of discarded waste causing less impact on the environment and consequently adding economic value.

**Keywords:** dregs; cosmetics; products; sustainability; coffee varieties.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVO GERAL</b> .....	<b>11</b>
<b>2.1</b>	<b>Objetivos específicos</b> .....	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>12</b>
<b>3.1</b>	<b>Histórico do café</b> .....	<b>12</b>
<b>3.2</b>	<b>Principais espécies de café</b> .....	<b>13</b>
<b>3.2.1</b>	<i>Café arábica</i> .....	<b>15</b>
<b>3.2.1</b>	<i>Café robusta</i> .....	<b>16</b>
<b>3.3</b>	<b>Métodos de colheita</b> .....	<b>17</b>
<b>3.3.1</b>	<i>Colheita manual</i> .....	<b>18</b>
<b>3.3.2</b>	<i>Colheita semimecanizada</i> .....	<b>19</b>
<b>3.3.3</b>	<i>Colheita mecânica</i> .....	<b>20</b>
<b>3.4</b>	<b>Classificação do café</b> .....	<b>22</b>
<b>3.5</b>	<b>Processamento do café</b> .....	<b>24</b>
<b>3.5.1</b>	<i>Preparo por via Seca</i> .....	<b>24</b>
<b>3.5.2</b>	<i>Preparo por via úmida</i> .....	<b>24</b>
<b>3.5.3</b>	<i>Preparo por via semiúmida</i> .....	<b>24</b>
<b>3.6</b>	<b>Armazenamento</b> .....	<b>31</b>
<b>3.7</b>	<b>Torrefação</b> .....	<b>31</b>
<b>3.7.1</b>	<i>Pirólise</i> .....	<b>32</b>
<b>3.7.2</b>	<i>Caramelização</i> .....	<b>32</b>
<b>3.7.3</b>	<i>Finalização</i> .....	<b>32</b>
<b>3.8</b>	<b>Moagem</b> .....	<b>32</b>
<b>3.9</b>	<b>Embalagem</b> .....	<b>33</b>
<b>3.10</b>	<b>Estocagem</b> .....	<b>33</b>



<b>4</b>	<b>OUTROS TIPOS DE PRODUTOS DE CAFÉ</b> .....	<b>33</b>
<b>4.1</b>	<b>Café solúvel</b> .....	<b>33</b>
<i>4.1.1</i>	<i>Spray dried</i> .....	<i>34</i>
<i>4.1.2</i>	<i>Aglomerados</i> .....	<i>34</i>
<i>4.1.3</i>	<i>Freeze dried ou liofilizado</i> .....	<i>34</i>
<b>4.2</b>	<b>Café aromatizado</b> .....	<b>34</b>
<b>4.3</b>	<b>Café gourmet</b> .....	<b>35</b>
<b>4.4</b>	<b>Café tradicional</b> .....	<b>35</b>
<b>4.5</b>	<b>Café orgânico</b> .....	<b>36</b>
<b>5</b>	<b>QUALIDADE DA BEBIDA DO CAFÉ</b> .....	<b>36</b>
<b>6</b>	<b>FORMAS DE CONSUMO</b> .....	<b>37</b>
<b>7</b>	<b>USO DA BORRA DO CAFÉ NA INDÚSTRIA DE COSMÉTICOS</b> .....	<b>39</b>
<b>8</b>	<b>USO DO GRÃO DE CAFÉ NA INDÚSTRIA COSMÉTICA</b> .....	<b>41</b>
<b>9</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>43</b>
<b>10</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>44</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>45</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Etiópia no centro da África foi o país que deu origem ao famoso café. Por não ser uma espécie nativa, aqui no Brasil ela é considerada uma espécie exótica, mesmo que tenha se adaptado completamente ao nosso clima tropical, o café faz parte da família das Rubiáceas, do gênero *Coffea* e conta com mais de 100 espécies. Porém apenas duas principais espécies são cultivadas e comercializadas, a *Coffea Arábica* e *Coffea Canephora* (conhecida como robusta). O café foi usado de diversas formas como por exemplo, chás a partir das folhas, polpa nas refeições, suco feito com os frutos, entre outros (DURÁN *et al.*, 2017).

Durante o processo de colonização no Brasil, os portugueses e franceses que trouxeram as primeiras plantas de café, após a descoberta do café, ele passou a ser transportado em navios durante viagens para vários lugares do oriente, mas foram os holandeses considerados os primeiros exportadores de café comercialmente, eles que levavam em seus grandes navios a planta para outros países em suas viagens comerciais e com isso foi divulgando o fruto do café. As primeiras plantas de café cultivadas em solo brasileiro tiveram uma ótima adaptação, pelo fato de ser um excelente clima naquela época. Como existia um grande consumo de café por parte dos europeus, foi impulsionado o ciclo econômico do café no país de tal forma que foi um grande marco na história do Brasil (HERMANN *et al.*, 2019).

O tipo do café robusta tem um trato mais rude e pode ser cultivado ao nível do mar. Não apresenta sabores variados e refinados como o arábica, dizendo-se que tem um “sabor típico e único”. Sua acidez é mais baixa e, por ter mais sólidos solúveis, é utilizado intensamente nos cafés solúveis. Seu teor de cafeína é maior do que nos arábicas (DURÁN *et al.*, 2017).

O café é um alimento complexo devido aos vários constituintes químicos presentes em seu grão. Após a torra, esses compostos são responsáveis pelas características de sabor e aroma encontrados na bebida (AGNOLETTI *et al.*, 2019).

No processo de produção, as plantas de café são cultivadas em grandes áreas chamadas de cafezais. São cuidados necessários com a irrigação, controle de pragas e doenças, além de podas regulares para garantir um bom crescimento e desenvolvimento das plantas. O café requer um clima adequado, com temperaturas amenas e períodos de chuva bem distribuídos ao longo do ano (SOUZA *et al.*, 2004).

A produção de café é um processo complexo que envolve o cultivo, processamento e preparo dos grãos. O café é cultivado em regiões tropicais e subtropicais, com espécies como o *Coffea arabica* e o *Coffea canephora* (robusta). A colheita é feita manualmente ou mecanicamente quando os frutos estão maduros. Os grãos passam por beneficiamento, com métodos de processamento úmido ou seco. Após o beneficiamento, ocorre a torrefação dos grãos para desenvolver o sabor e aroma. Os grãos torrados são moídos e preparados para consumo. A produção de café é uma indústria complexa que envolve vários profissionais e tem importância econômica em muitos países. O café é apreciado por sua variedade de sabores e aromas, sendo uma bebida popular em todo o mundo (RAIA & ZANIN, 2022).

O consumo de café se tornou um hábito mundial e sua bebida é uma das mais apreciadas no mundo. O sabor e aroma são atrativos que justificam e estimulam a grande aceitação e consumo desta bebida. De acordo com a Associação Brasileira da Indústria de Café - ABIC divulga dados que mostram como o café é importante para a mesa dos brasileiros e a indústria nacional. Sabemos que em 2020 o Brasil foi um dos países que teve a sua economia mais afetada no mundo por consequência da pandemia e outros fatores internos, com isso vários setores da indústria e comércio tiveram grandes perdas, perdas estas como encerramento de atividades e fechamentos e lojas. Por sorte o setor cafeeiro continuou com o seu consumo em alta, segundo os dados apresentados pela ABIC teve um crescimento de 1,34 %, se compararmos com os dados do mesmo período no ano de 2019. E mesmo em crise percebemos que a cultura do café e sua economia é muito forte em nosso país (ABIC, 2022).

A cafeína é um componente amplamente conhecido associado ao café, sendo encontrada em grandes quantidades nos grãos. É utilizado em medicamentos devido à sua ação estimulante comprovada, conforme pesquisas científicas. No entanto, a cafeína, que é um alcaloide, pode causar dependência química quando consumida em níveis elevados, geralmente buscando-se manter-se acordada por períodos prolongados devido à rotina de trabalho. No entanto, seu efeito é temporário, o que leva ao aumento do consumo da bebida. O consumo excessivo de cafeína pode acarretar problemas de saúde, como insônia, diarreia e irritabilidade. Em casos mais graves, pode levar a complicações que podem resultar em morte. (MONTEIRO & TRUGO, 2005).

Estudos comprovam que a cafeína potencializa o efeito de alerta e atenção prolongada em algumas pessoas, mesmo que alguns indivíduos relatem que não sentem esse efeito. Devido à variação nas taxas de metabolização da cafeína pelo fígado, cada uma pessoa apresenta fatores diferentes de metabolismo como pleomorfismos genéticos, além de outros fatores como, peso

do indivíduo e sexo, doenças hepáticas podem alterar a velocidade que cada organismo metabolize a cafeína (MOREIRA, 2023).

Os tipos de café mais consumidos no mercado são; café solúvel; café descafeinado; café gourmet café aromatizado e café orgânico. O consumo de café não se limita apenas na bebida mais tradicional, o grão do café por possuir diversas composições químicas, são exploradas utilizadas em medicamentos, tipos de alimentos dentro da gastronomia em pratos principais salgados o que não se esperaria até deliciosas sobremesas tendo como o principal ingrediente o café. Mas não para por aí tem uma gama de produtos como cosméticos e perfumaria que podem ser desenvolvidos utilizando alguma propriedade do fruto do café (DURÁN et al., 2017). Tendo como objetivo apresentar as tecnologias usadas na produção dos tipos de café consumidos, bem como o uso do grão e do subproduto em diferentes áreas.

## **2 OBJETIVO GERAL**

- Apresentar as tecnologias usadas na produção dos tipos de café consumidos, bem como o uso do grão e do subproduto em diferentes áreas.

### **2.1 Objetivos específicos**

- Conhecer as espécies de café mais cultivadas no mercado cafeeiro;
- Apresentar os processos do café desde a colheita até o produto final;
- mostrar a utilização do café em outros produtos, bem como a reutilização do subproduto para várias finalidades.

## 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 3.1 Histórico do café

No centro da África mais precisamente na Etiópia, a origem da planta de café que ainda se faz presente na vegetação natural. A responsável pela propagação da cultura café foi a Arábia, o seu nome não foi originado pelo local de origem da planta *Kaffa* como se pensava, mas sim da palavra *qahwa*, que significa vinho. Na Europa era conhecido como vinho da Arábia quando chegou pela primeira vez, no século XIV (ORMOND, 1999).

O alemão Leonardo Rauwoff quem foi o divulgador do café na Europa no ano de 1592. E no século XVII, eram transportadas grandes quantidades de café entre os países muçulmanos do oriente nos navios da Companhia das Índias Orientais. Na Alemanha e os países baixos já era costume o consumo da bebida. Mas foram cruciais os holandeses na propagação da bebida por toda Europa. Ao se iniciar o século XVIII, nos mercados internacionais dos países do Ocidente o café já era um produto de grande importância, para estimular o comércio e sua cultura nas colônias europeias da América e da Ásia (ORMOND, 1999).

No Brasil, foi introduzido em 1727 por Francisco Mello Palheta. As primeiras sementes e mudas foram plantadas em Belém em seguida no Maranhão. Naquela época o café já possuía um grande valor comercial. Devido às condições climáticas do Brasil, o cultivo de café se espalhou rapidamente, com produção voltada para o mercado doméstico. Em sua trajetória pelo Brasil, o café percorreu os estados do Maranhão, Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Minas Gerais. Num espaço de tempo curto, o café passou de uma posição relativamente secundária para a de produto-base da economia brasileira, onde o desenvolvimento se deu com total independência, ou seja, apenas com recursos nacionais, sendo, afinal, a primeira realização exclusivamente brasileira que visou à produção de riquezas (ABIC, 2022).

Sem dúvidas a realza, foi uma peça-chave para o desenvolvimento da economia cafeeira e a industrialização no Brasil. Através deles foi feito o registro dos portos, onde deu o início ao comércio internacional, uma vez que o país agora teria um porto para poder fazer transações de negócios com outros países de maneira mais adequada para aquela época, com isso atividades industriais favoreceram, em diversos setores principalmente a urbanização, entre 1830 e 1840. O Café foi o principal produto de exportação do século XIX e do início do século XX, neste momento histórico as províncias Rio de Janeiro e São Paulo dominavam as plantações de café no país (SANCHEZ, 2007). Diante da posição em que o país ocupa, como de maior produtor e exportador, também segue uma regulamentação rigorosa sendo uma das mais do mundo, onde nela deve-se respeitar as pessoas e a biodiversidade. Ao passar dos anos vai sendo praticadas

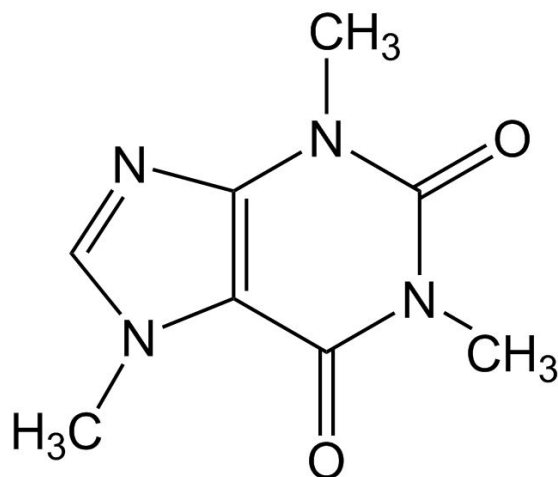
novas e modernas maneiras do cultivo e fabricação do café no país, com criação de técnica, novos tipos de café, blends e formas variadas de consumo.

### 3.2 Principais espécies de café

O café pertence à família Rubiácea e gênero *Coffea*, dentre as diversas espécies existentes, as principais do ponto de vista agro econômico, são a *Coffea arábica* (café arábica) e a *Coffea canephora* (café robusta) (MACHADO, 2014). Os frutos produzidos pelo pé de café são geralmente doces e fina, em seu interior é formado por duas sementes, que são os grãos de café, matéria prima para utilização na indústria cafeeira. Sempre utilizando as sementes de melhor qualidade para obtenção de melhores notas do café, através de todas as operações de beneficiamento. (SIQUEIRA, 2005).

Uma das substâncias mais conhecidas pela sua associação a falava café, é a cafeína um dos componentes que são encontrados no grão, bastante utilizado em medicamentos, por ter ação estimulante comprovada por pesquisadores científicos, o componente que é um alcaloide (Figura 1), causa dependência química nas pessoal, quem consome grande quantidade com intuito de se manter acordado por mais tempo, muito das vezes por causa da rotina de trabalho, porem o efeito é passageiro e isto leva ao consumo cada vez maior da bebida. O consumo excessivo da cafeína pode causar danos à saúde como insônia, diarreia e irritabilidade, em casos mais graves pode levar a morte (MONTEIRO & TRUGO, 2005).

Figura 1 - Molécula da cafeína.



Fonte: InfoEscola, 2023.

O Conilon é uma espécie originária do Gabão (África) chegou ao Brasil no início do século XX, pela região sudeste, foi chamado de conilon, originado do francês *Kouillou* ou *Qouillou*. Chamado de “canelão” pelos produtores nas áreas rurais. De grande porte, com uma grande variabilidade genética e produtiva, seus frutos são característicos por ter uma resistência a pragas e doenças. Variação de tolerância a diferentes níveis de ferrugem e à broca-do-café, mesmo assim pode ser afetada. Tem maior tolerância ao bicho-mineiro. O seu sistema reticular é volumoso isso garante uma maior competitividade com as ervas-daninhas, já que produz muitos ramos ortotrópicos para dificultar a condução das plantas. De bordas onduladas as folhas pequenas, sublanceoladas. Fruto é piriforme (fruto pera) ou achatado chamado de “coroa” por sua aparência. De sementes pequenas e cor variando entre amarelo-palha a marrom. Comparando a outras espécies do *Coffea canephora*, o conilon produz mais frutos do tipo moca. A comparação entre o conilon e o robusta, percebe-se que o robusta tem porte mais alto, de aparência mais vigorosa e também possui frutos e sementes maiores que o conilon. Com bordos menos ondulados e com coloração levemente mais clara, as folhas são maiores. Como também os ramos são mais compridos e os internódios mais longos (SOUZA *et al.*, 2004).

Como o fruto do café tem substâncias naturais, essas mesmas podem ser variáveis a depender de vários fatores, como por exemplo tipo de solo, altitude entre outros, preferencialmente são verificadas as suas variações de propriedades ao invés de uma análise do conhecimento geral das concentrações desses constituintes. O café conilon, é muito utilizado na indústria de café solúvel, pois apresenta maior teor de sólidos solúveis, mesmo assim sofre forte preconceito por parte dos setores de torra, moagem e expressos (MACHADO, 2014).

O setor cafeeiro no Brasil, uma parte indica um pequeno desprezo pelo café conilon, pelo fato segundo alguns produtores que ele apresenta uma intrínseca falta de qualidade, que seria impossível de ser revertida. Porém de certo modo, como existe uma grande variação de preços na cafeicultura, isso faz com que cada vez mais este tipo de café seja utilizado pelos torrefadores, uma grande parte são combinados para a formação de blends com um tipo arábica, o principal objetivo será a redução de custos, uma vez que o café robusta apresenta custo inferior ao café arábica, de média qualidade (MACHADO, 2014).

A espécie Guarani foi desenvolvida no Brasil, no instituto de campina - IAC, a partir da seleção de germoplasma, proporcionou alta resistência a ferrugem, além de alta produção e de frutos grandes. Com grande resistência a todas as raças de ferrugem, se adaptou muito bem ao clima quente e úmido. Resistente ao nematóide *Meloidogyne exigua* e tolerância ao nematóide *Meloidogyne incognita*. A guarani tona-se uma boa alternativa para ser cultivada na Amazonia, em solos férteis, que sejam alagados (FAZUOLI, 1986, apud (SOUZA *et al.*, 2004, p. 16).



Apoatã foi produzida a partir da introdução de IAC 2258, no Brasil de uma coleção de turrialba da Costa Rica. Devido à resistência aos nematóides *Meloidogyne exigua* e *Meloidogyne incognita*, foi usada como porta-enxerto no cultivo de variedades da espécie arábica, por ter uma boa resistência a ferrugem e uma elevada produtividade (FAZUOLI, 1986, apud (SOUZA *et al.*, 2004, p. 16).

O catuaí foi originado de um cruzamento das espécies caturra amarelo, de porte baixo e novo mundo. Um tipo de planta rustica, com crescimento livre, mas produtiva. Facilita o manejo pelo seu porte baixo como seus internódios são curtos, são abundantes as ramificações secundárias e terciárias, sua saia definida permite um melhor corte de ramos ladrões. Diferente do mundo novo sua maturação é mais desuniforme e mais tardia, e a maturação acontece em período chuvoso (SOUZA *et al.*, 2004).

A partir do cruzamento natural entre as variedades Sumatra e Bourbon vermelho criou-se a espécie Mundo novo. Em novos cruzamentos com seleção de progênies de novo mundo obteve frutos maiores e com isso uma nova espécie, que foi chamada de acayá. Se adaptou em regiões altas, com bastante rusticidade, vigor e produtividade. Características dessa planta como, um porte alto e caule fino, facilita o arqueamento natural e aparecimento de ramos ladrões, porém precisa ter mais cuidado com a desdobra (SOUZA *et al.*, 2004).

Variedades como: ‘Conilon’, ‘Apoatã’, ‘Guarini’, ‘Laurenti’ são variedades do grupo Robusta. As espécies ‘Bourbon’, ‘Mundo Novo’ e ‘Catuaí’ são variedades do grupo Arábica. As variadas espécies de café são propagadas por sementes e cones. As lavouras cultivadas por sementes possuem maior variabilidade genética, são mais tolerantes a pragas e doenças, diante de forte ataque, apresenta uma menor diminuição na sua produção. O estabelecimento de lavouras é mais simples, requer menos mão-de-obra e custa menos. Em plantio com maior nível de tecnologia para fins comerciais, usa-se maior variedade clonais, por gerar uma produção mais uniforme, mais facilidade e agilidade na colheita, aumentando a eficiência do escalonamento e competitividade (SOUZA *et al.*, 2004).

### **3.2.1 Café arábica**

O café arábica gera uma boa bebida de sabor suave, aromático, de preferência ser consumido puro sem nenhum blend com outra espécie. Pelo fato de sua complexidade possuindo 44 cromossomos e por este motivo só faz cruzamentos com plantas de mesmas espécies, evitando formações negativas de baixa qualidade. Por ser uma planta delicada precisa ser plantada em altas altitudes entre os trópicos. Originária do ocidente, prefere altitudes

superior a 800 m, grãos de coloração esverdeada. O café arábica produz uma bebida de melhor qualidade, com aromas finos e requintados e sabores mais intensos (SANCHEZ, 2007).

O café arábica é apreciado por seu sabor suave, amargor delicado e notas alegres, como frutas, flores, chocolate, caramelo e nozes. Ele contém menos cafeína em comparação com o café robusta, sendo uma opção para aqueles que preferem uma bebida de café com teor de cafeína mais moderado. A colheita e o processamento dos grãos de café arábica tiveram cuidado e atenção aos detalhes, selecionando apenas os melhores grãos maduros. Após a colheita, os grãos são secos e beneficiados, gerados em grãos prontos para serem torrados. O café arábica é considerado uma opção gourmet ou especializada, utilizada em diferentes métodos de preparo, como café filtrado, prensa francesa e espresso, proporcionando uma experiência sensorial única. Valorizado por sua qualidade, sabor refinado e complexidade aromática global (RAIA & ZANIN, 2022).

As espécies de café *C. arábica* e *C. canephora* apresentaram diferenças nos teores de trigonelina, sacarose, cafeína e absorção clorogênicas. *C. canephora* tem quase o dobro de cafeína em comparação com *C. arábica* (2,2% versus 1,2%). Além disso, *C. canephora* possui maiores valores de absorção clorogênicos totais. Em relação aos açúcares, a sacarose é encontrada em dobro em *C. arábica* em comparação com *C. canephora*, enquanto o teor de trigonelina é maior em *C. arábica* (AGNOLETTI, *et al.*, 2019).

### **3.2.1 Café robusta**

O café robusta é originário da África. Possui 22 cromossomos, e é o cultivar mais resistente a pragas e a fatores climáticos, apresenta raiz mais profunda e árvores mais vigorosas. Tem um sabor mais adstringente e amargo, não origina um café com a mesma qualidade do arábica, o café robusta tem um trato mais rude e pode ser cultivado ao nível do mar. Ao contrário do arábica ele não apresenta sabores variados e refinados, com acidez baixa, possui mais sólidos solúveis por este motivo é intensamente utilizado em cafés solúveis, mais possui um teor de cafeína bem maior que nos arábica (SANCHEZ, 2007).

O café conilon (ou robusta) possui um sabor amargo e amadeirado, baixa acidez e maior corpo, enquanto o café arábica produz uma bebida mais aromática, com acidez perceptível e corpo menos pronunciado, além de ter um valor comercial mais alto. Sempre, é feita uma mistura (blend) entre os cafés conilon e arábica, a fim de aproveitar o potencial sensorial de cada um, combinando-os para enriquecer os sabores e aromas do produto final (AGNOLETTI, *et al.*, 2019).

O café robusta é uma variedade valorizada por sua alta produtividade e resistência a condições adversas. Seu sabor encorpado e amargo o torna popular em misturas de café e café expresso. Além disso, é usado na indústria de alimentos e bebidas. A qualidade do café robusta varia, mas pode produzir grãos de alta qualidade quando cultivados e processados de acordo. Em suma, o café robusta desempenha um papel importante na indústria cafeeira global (RAIA & ZANIN, 2022).

### **3.3 Métodos de colheita**

O sucesso da colheita na preservação da qualidade do café depende basicamente de três fatores: a época de início, o período de duração e o tipo de colheita. A grande dificuldade para determinar o ponto certo do início da colheita basicamente é ter uma porcentagem mínima de frutos verdes e sem uma grande quantidade de frutos secos que tenham caído, e com um máximo de frutos maduros também chamados de frutos cereja (MESQUITA *et al.*, 2016).

O tipo e os procedimentos a serem utilizados são tão importantes quanto a época de colheita que de certa forma o tipo de colheita vai influenciar na qualidade do café, são eles os métodos de colheita: Manual, também chamada de catação a dedo, pode ser realizada por meio da coleta seletiva dos frutos maduros, ou por meio da derriça total dos frutos considerando todos os estádios de maturação, ambas podendo ser realizadas sobre o pano de colheita ou peneira. Semimecanizada, neste processo utiliza-se mecanismos derriçadores portáteis ou tracionadas, sem algum tipo de recolhedores. Mecanizada, totalmente por meio de máquinas colhedoras completas, automotrizes ou tracionadas por trator (MORAES, 2022).

A duração da colheita deve ser a mais curta possível, motivo pelo qual recomenda-se dotar a propriedade de estrutura adequada para receber os frutos que vão sendo colhidos e encaminhados para os lavadores, despoldadores, compatível com a quantidade de café a ser produzido. A quantidade de mão de obra deve ser suficiente para que a colheita seja concluída em um prazo de 2 a 3 meses. Deve-se observar que quanto mais prolongado o período de colheita, mais sujeitos ficam os lotes finais de café, colhidos a incidência de chuvas nas fases de colheita e secagem, colocando o produto em grande risco de comprometimento da qualidade (MESQUITA *et al.*, 2016).

Os trabalhadores são orientados no sentido de realizarem a operação de colheita com

qualidade, buscando o mínimo de dano as plantas e realizar uma operação de colheita de qualidade. Em seguida o café deve ser rapidamente encaminhado para o local de preparo, jamais permanecendo amontoado de um dia para o outro pois assim os frutos podem sofrer um rápido processo de deterioração e conseqüentemente perda da qualidade. Os frutos que são recolhidos do chão não são colocados juntos com aqueles do pano pois esses grãos na sua maior parte estão mais comprometidos e pode proporcionar uma menor qualidade. Uma vez colhido o café é encaminhado para uma etapa igualmente importante na preservação da qualidade do café o preparo (MORAES, 2022).

### ***3.3.1 Colheita manual***

A colheita manual, conforme a (Figura 2), é uma forma de se preservar mais os pés de café e os frutos, tendo todo o cuidado durante a derriça para garantir uma boa qualidade desses frutos. Muito utilizada pelos cafeicultores no Brasil, a derriça total no pano feita de forma manual onde é posto um pano ou lona na parte de baixo da planta, assim facilitando o seu recolhimento no final do processo. Muito importante durante a colheita é a preservação dos galhos e folhas, para não prejudicar as plantas e assim suas próximas colheitas, evitando ferimentos como quebra de galhos, assim não deixará feridas abertas para agentes patógenos (fungos e bactérias) que podem entrar e danificar a planta. No pano pode ser feita a colheita seletiva onde é colhido apenas aqueles frutos cerejas. E aqueles frutos verdes que ficaram, podem ser colhidos em uma outra etapa quando estiverem no ponto de maturação correta. Como a planta não tem uma uniformidade no ponto de maturação dos frutos, pode ser necessário duas ou até três vezes a colheita em uma mesma plantação, isso pode ocorrer por vários fatores climáticos que afetam a plantação podendo ter mais de uma florada entre outros motivos. Essa prática de colheita manual é bastante usada de forma seletiva do grão cereja para a produção de café superior em algumas fazendas, com a necessidade de mais trabalhadores. O rendimento de uma derriça pode variar de acordo com a experiência do operador e as condições da lavoura estarem favoráveis (MESQUITA et al., 2016).

**Figura 2** - Colheita de forma manual feita sobre o pano.



Fonte: Rota do café: Época de colheita de café, 2023.

Na Figura 3 pode-se observar a colheita manual feita sobre o pano, dessa forma antes de se começar a derriça é estendido um pano ou uma lona na parte se baixo do pé de café, com isso os grãos que caíram durante o processo serão facilmente recolhidos por estarem em cima do pano e não no chão.

### ***3.3.2 Colheita semimecanizada***

Consiste na utilização de máquinas de forma intercalada e parcial, durante o processo de colheita, junto a mão de obra indispensável dos operadores. Geralmente utilizado na derriça, mas pode ser estendido entre outras etapas da colheita. A colheita semimecanizada, conforme a (Figura 3), é uma opção que pode atender tanto a pequenos e médios, quanto a grandes produtores. Outra vantagem é que, por se tratar de máquinas e implementos de menor porte, se adequa melhor a áreas em que a topografia, a arquitetura das plantas e o espaçamento entre as lavouras são limitantes ao uso das colhedoras automotrizes ou tracionadas (SILVA *et al.*, 2019).

**Figura 4** - Derrçadoras motorizadas portáteis.



Fonte: IcafeBR, 2023.

Alguns fatores podem levar a uma diferença com o rendimento na colheita semimecanizada por exemplo, o nível de maturação e altura da planta, mas é notável que com o uso do equipamento o processo de derriça ocorre de forma mais rápida podendo ser 2 a 3 vezes mais frutos colhidos, do que um homem de forma manual consiga fazer sem o uso de uma ferramenta. De fato, o uso de derriçadora tem uma vantagem em relação a colheita manual, na prática duas pessoas conseguem colher de 20 a 30 medidas (60 litros) por dia, contando com o tempo gasto em estender o pano por baixo dos pés de café, com a retirada de galhos e folhas além do recolhimento dos frutos após o fim de uma derriça. Em um dia 8 homens usando apenas 3 derriçadoras conseguem colher 9 medidas cada um, resultando num total de 72 medidas (MESQUITA *et al.*, 2016).

As derriçadoras são manejadas manualmente pelos operadores durante a colheita, o equipamento portátil pode ser acionado por motores laterais ou costais com varetas nas extremidades das hastes. A derriça dos frutos ocorre pela vibração e o impacto causado durante o uso, devido ao sistema mecanizado do aparelho. Para o agricultor esse equipamento de derriça se torna uma forma acessível para sua compra, pelo seu baixo custo além de possibilitar o manuseio em terrenos com alto declive. Comprovado em testes uma redução acima de 30 % nos custos da colheita, isto comparando com a colheita manual, sendo ainda mais satisfatório em lavouras do tipo arábica (ALVES *et al.*, 2015).

### **3.3.3 Colheita mecânica**

De acordo com expansão da cafeicultura em regiões de topografia mais adequada para o uso de máquinas de grande porte na lavoura (Figura 4), visando a derriça e recolhimento mecânico do café, menor custo e em menor tempo, com maior rendimento contribuindo para preservar a qualidade do produto durante a realização da colheita no momento mais adequado de maturação. Com o avanço da tecnologia implantada nas colhedoras automotrizes e tracionadas fez a colheita mecânica conseguir realizar o trabalho em terrenos com declividade superior a 15%. Uma prática mais recente que está sendo feito é a terceirização da colheita mecanizada, que possibilita a prática em pequenas propriedades. Já em áreas montanhosas as derriçadoras motorizadas manuais permitiram a mecanização parcial da colheita (MESQUITA *et al.*, 2016).

O cálculo de rendimento operacional de uma colhedora, é feito a partir da velocidade de deslocamento 1.000 m/h espaçamento entre plantas 0,80 metro, carga pendente (estimada) 5,0 litros/planta, eficiência de colheita (estimada) 80% vibração média das varetas 850 ciclos/minuto, 1.250 pés/hora x 5 litros/planta = 6.250 litros x 80% eficiência de colheita. Isso pode ter uma variação de acordo com a máquina e também são feitos ajustes de acordo com plantação, varetas, a vez de passagem de colheita e outros aspectos (MESQUITA *et al.*, 2016).

**Figura 4** - Colheita mecanizada seletiva.



Fonte: Revista cultivar, 2023.

A colheita mecânica seletiva tem por finalidade colher apenas os frutos maduros, visando obter um produto mais uniforme e proporcionar melhor qualidade final, tanto no preparo por via seca quanto por via úmida. Pode ser feita a colheita apenas da parte superior das plantas (ponteiros), com a retirada das varetas vibratórias inferiores da máquina ou com a regulação da intensidade de vibração e velocidade de deslocamento (MESQUITA *et al.*, 2016).

### 3.4 Classificação do café

Uma das matérias primas de maior importância no mercado nacional e internacional, o café é uma das bebidas mais apreciadas em todo mundo, seja pelas suas características organolépticas, ou pelo seu efeito estimulante. Por ser uma bebida de grande consumo, se esse consumo for feito de maneira adequada causa benefícios a saúde, que leva ao interesse da comunidade acadêmica em aprofundar pesquisas. Os estudos iniciais tinham como foco a cafeína por seus efeitos fisiológicos, mas era visto com maus olhos. Em novas linhas de investigação tem descoberto outros compostos químicos, que podem trazer benefícios a saúde através do consumo de café (ALVES & CASAL; OLIVEIRA, 2009).

Pode ser feita a classificação pelas propriedades físicas do grão como o tipo, a cor e peneira, já pela parte sensorial da bebida é feito com prova da xícara (HALAL, 2008). Para ser apresentado ao mercado consumidor os frutos do café, devem passar por várias operações até que fique com padrões adequados, essas operações envolvem pós-colheita, lavagem, separação de polpa, mucilagem, pergaminho e película, e ainda impurezas e defeitos, além de secagem, torra, moagem, embalagem e estocagem. Todas as etapas realizadas de forma adequadas para garantir uma boa qualidade aquela bebida (MESQUITA *et al.*, 2016).

São os provadores treinados que fazem a prova de amostras de café para poder definir a sua classificação de acordo com a tabela de pontuação, e poder determinar por exemplo se é uma classe superior estritamente mole ou mole, classe intermediária como a classificação de bebida dura, ou classes inferiores como bebida riada, chamada também de rio ou rio zona. Essa classificação oficial é uma parte muito importante a nível comercial, pois através dela é determinado a qualidade do café, pela qual será definido o seu valor de mercado bem como sua demanda no mercado (SIQUEIRA, 2005).

Uma forma de ser comprovada a classificação da qualidade do café é seguindo a tabela de equivalência de grãos imperfeitos e impureza. Com base nessa tabela, é recolhido uma amostra de 300g de café onde será acondicionado em latas apropriadas, depois posto em uma mesa espalhado sobre uma cartolina preta, tendo uma boa iluminação, para que possam ser separados e contados os defeitos dos grãos encontrados nessa amostra. Usa-se como referência o grão preto, para estabelecer a equivalência de defeitos ali encontrados, seguindo os parâmetros de qualificação impostos pela tabela, para um defeito são necessários vários grãos imperfeitos, já no caso do grão preto ele corresponde a um defeito (Figura 5) (THOMAZIELLO, 2014).



**Figura 5** - Triagem e classificação física de amostras de café.

Fonte: IDARON, 2023.

Se faz necessário uma triagem dos grãos com defeitos, para poder ser feita a classificação por tipo, com finalidade de avaliar os aspectos do beneficiamento dos grãos, com a quantificação dos seus defeitos intrínsecos e extrínsecos, de acordo com a gravidade, será estabelecido pela análise o tipo de café, podendo ser no máximo, o tipo 6, que apresenta até 86 defeitos (ABIC, 2022). Através dos parâmetros fornecidos pela (Tabela 1), são realizadas as separações dos grãos imperfeitos para se obter aqueles considerados bons para produção da bebida.

**Tabela 1** - Equivalência de defeitos por tipo de grão.

<b>Grãos imperfeitos / Impurezas</b>	<b>Número de defeitos</b>
1 grão preto	1
2 grãos ardidos	1
1 a 5 grãos brocados	1
3 grãos concha	1
5 grãos verdes	1
5 grãos quebrados ou esmagados	1
5 grãos chochos ou mal granados	1
1 pedra, pau ou torrão grande	5
1 pedra, pau ou torrão regular	2
1 pedra, pau ou torrão pequeno	1
1 coco	1
1 casca grande	1
1 a 3 cascas pequenas	1
2 marinheiro	1

Fonte: Café: classificação e degustação. / Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. – Brasília: SENAR, 2017.

### **3.5 Processamento do café**

#### ***3.5.1 Preparo por via Seca***

Sem eliminação da casca resultando no café natural, logo após ser colhido os frutos, com casca vão para os secadores de terreiros ou mecânicos, podendo ser lavados e sacados antes. Passando pelo lavador e separador garantindo uma uniformidade e limpeza dos grãos em relação a classificação com número reduzido de defeituosos, facilita o controle de fermentações indesejadas durante o processo (HERMANN *et al.*, 2019).

#### ***3.5.2 Preparo por via úmida***

É feito a colheita de preferência seletiva, com frutos maduros, passa pelo lavador e secador depois o fruto e descascado e retirada parte da mucilagem ficando o café despulpado. Depois acontece a fase de fermentação em seguida ocorre uma lavagem para retirada de resquícios de mucilagem e interromper aquela fermentação que já não precisa mais, com isto proporciona menor volume para fazer a secagem e em menor espaço e tempo garantindo uma melhor qualidade no final do processo. Ele requer maiores investimentos em infraestrutura, maior requisição de mão-de-obra e elevado custo operacional (PEREIRA, 2017).

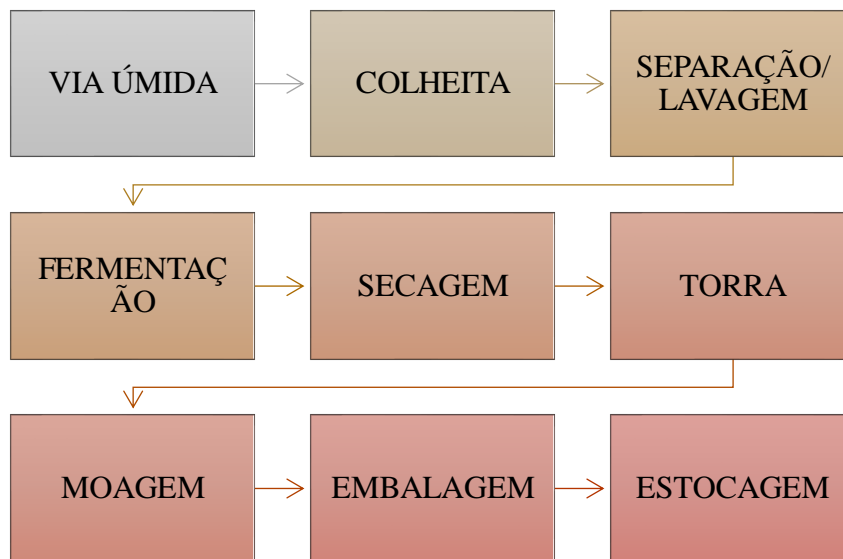
#### ***3.5.3 Preparo por via semiúmida***

Eliminação da casca resultando no café cereja descascado. Usa-se este preparo do café em regiões com alto índice de pluviosidade e umidade alta que prejudicam a colheita e a secagem dos grãos. Colocados separadamente para secarem onde vai ocorrer um descasamento do fruto, porém sem passar pelo tanque de fermentação, garantindo uma qualidade bem superior, apresentando uma melhor classificação na bebida, a atividade da enzimática através da polifenoloxidase, promove baixo teor de acidez com maior índice de coloração (HERMANN *et al.*, 2019). Neste preparo é separado e lavado o café após colheita, separado o café boia que vai direto para o terreiro de secagem, o verde junto com o café cereja vão para o descascador. No descascador o fruto verde que não possui mucilagem é separado mecanicamente sob pressão e direcionado ao terreiro de secagem, enquanto o café cereja é descascado por processo

mecânico. depois o café cereja vai para o terreiro de secagem embora antes pode ser passado em um degomador que será retirada o excesso de mucilagem (HERMANN *et al.*, 2019).

Cada etapa do processo de produção (Figura 6) desempenha um papel importante no beneficiamento do café, desde a colheita dos frutos até a embalagem e estocagem dos grãos torrados e moídos. O cuidado e atenção durante cada fase motivaram a obtenção de um café de qualidade e sabor convidativos.

**Figura 6** - Fluxograma do processamento via úmida do café.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

No processo via úmida, a produção de café passa por diferentes etapas. Os frutos maduros são colhidos, selecionando-se apenas os de qualidade. Em seguida, ocorre a separação e lavagem dos frutos para remoção de impurezas e resíduos. Após isso, os grãos são selecionados a um processo de fermentação, onde a mucilagem ao redor dos grãos é removida. Os grãos são então secos em terreiros ao sol ou em secadoras mecânicas até atingirem o teor de umidade adequado. Os grãos secos são torrados para desenvolver o aroma e sabor desejados, e posteriormente moídos para a granulometria adequada ao método de preparo. Por fim, o café moído é embalado em embalagens herméticas e armazenado em locais apropriados, protegidos da luz, temperatura e umidade excessivamente, preservando sua qualidade por mais tempo.

Depois que são colhidos, os frutos do café vão direto para o lavador e separador (Figura 8), ali passa pelo processo de separação de tudo que vem junto com os frutos como folhas, galhos pedras e são separados os grãos por estágios de maturação: verde, cereja, passa e seco. É necessária uma desinfecção dos grãos, para cada 100 litros de água é colocado uma solução

de hipoclorito de sódio ou água sanitária com concentração de 2%, para a eliminação de alguns microrganismos patogênicos (SANTOS, 2005).

**Figura 7** - Sistema mecânico para lavagem e separação hidráulica do café.



Fonte: COFFEE PROCESSING PLANTS, 2023.

O separador hidráulico é um equipamento de grande utilidade e facilitador na etapa pós-colheita. A separação hidráulica dos frutos por diferenças de densidade permite a obtenção de duas parcelas de café; a parcela de cafés cerejas e verdes e a parcela “boia” constituída dos frutos que boiam por serem mais leves devido a secagem ter ocorrido direto na planta e geralmente esses apresentam uma anormalidade em seu processo de maturação (frutos bocados, mal granados) (GOMES, 2014).

Estas parcelas devem ser encaminhadas separadamente para a secagem, uma vez que apresentam diferentes teores de umidade, a parcela “boia” seca mais rapidamente, e apresentando uma chance significativa de já terem tido a qualidade comprometida ainda na planta. A parcela de frutos verdes e cerejas constituem um material com potencial para a produção de café de melhor qualidade, motivo pelo qual estas diferentes parcelas, uma vez separadas passam nos lavadores, ali já separados os estágios são beneficiados pronto para comercialização. No decorrer do processo é bastante importante que se tenha uma separação desses diferentes tipos de grãos de cafés, e assim possa alcançar uma qualidade do fruto consequentemente um melhor sabor e aroma (REINATO, 2006).

A procura de café especiais tem crescido a cada dia, com isso os cafeicultores em busca de atender a produção desse tipo de café, tem procurado novas tecnologias com intuito de obter melhores produtos e preços de vendas, seja através do melhoramento genético dos frutos ou

uma nova técnica de produção. A técnica da fermentação que já ocorria em outros alimentos como por exemplo em pães e vinhos. Alguns países da América Central já faziam uso dessa tecnologia na produção de café com uma melhora em seus produtos (COCATO, 2022). No Brasil a fermentação era vista apenas como um processo degradativo, que acontecem nos frutos, ainda na planta e no pós-colheita. Depois de um tempo os cafeicultores perceberam que era uma boa prática a ser implantada e cada vez mais aprimorada, isso tem despertado o interesse dos cafeicultores em ampliar essa técnica de fermentação como estratégia para agregar mais valor ao produto, promovendo um diferencial em aromas e sabores no mercado com isso aumentar sua lucratividade do produto (SILVA, 2019).

Considerada ruim aquela fermentação que acontecia de forma não controlada e por sofrer com ação de microrganismos saprófitos, consumindo as partes que têm açúcar e água no fruto, degradando-os e prejudicando assim os grãos de café, gerando um resultado negativo em relação a sua classificação física e sensorial como por exemplo, sabores amargos e ásperos gerados pela má fermentação que resultam em frutos ardidos. Pois esta fermentação que ocorria de forma natural, sem nenhum controle, não agregava nenhum benefício ao sabor do café, conseqüentemente o valor comercial deste produto. Esse problema ocorria sempre após a colheita e os trabalhadores teriam que evitá-la com rapidez (COCATO, 2022).

O uso da técnica de fermentação com a utilização de micro-organismos específicos em meio adequado, podendo ser anaeróbica ou aeróbica de forma controlada, irá promover as mudanças que trarão complexidades para a bebida em sabor e aroma. Diferentemente daquela fermentação indesejada (COCATO, 2022).

O processo de fermentação ocorre basicamente na degradação natural da polpa e da mucilagem do fruto sendo realizado através de microrganismos, seja por bactérias, fungos ou leveduras, que durante o processo traz uma complexidade de aromas e sabores ao café, como ocorrer uma quebra de moléculas maiores, como por exemplo, os carboidratos, proteínas e polifenóis, gerando açúcares redutores, as enzimas produzidas vão ajudar na formação de ácidos, ésteres, cetonas entre outros componentes. As substâncias formadas pelo processo fermentativo, vão trazer uma melhora na bebida, as características de sabor, coloração, aroma, pH, doçura e corpo ao café. Geralmente usa-se as cepas *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces bayanus* ou *Lactococcus lactis* (COCATO, 2022).

Para se obter um café especial não basta apenas realizar o processo fermentativo de maneira adequada, precisa-se de uma base sólida, desde o monitoramento do plantio até uma

colheita do grão de boa qualidade, com isso possibilita um aumento na pontuação de classificação do tipo de café podendo ter um café superior ou até mesmo um gourmet. Essa prática cada vez mais utilizada e aprimorada, possibilita alguns tipos de fermentação com ou sem a presença de oxigênio. Logo o pós-colheita, pode ser realizado uma fermentação em pátios de cimento sem água ou submergida em tanques de cimento com água limpa e a presença de um inóculo e a presença de oxigênio (Figura 8 e 9) (COCATO, 2022).

**Figura 8** - Fermentação em pátios de cimento, tipo aeróbico.



Fonte: Planets Café, 2023.

**Figura 9** - Fermentação tanque de cimento, tipo aeróbico.



Fonte: ResearchGate, 2023.

No processo aeróbico, ocorre com a presença de oxigênio onde os frutos após colheita são colocados em tanques ou outro tipo de recipiente aberto, que pode levar água (fermentação

úmida) ou sem água (fermentação seca) monitorando o tempo e a temperatura para que os microrganismos ajam de forma desejada durante aquela fermentação (MUIINHOS, 2019).

Existe outros tipos de fermentação que pode ser realizada como, maceração carbônica que funciona durante o processo, com a injeção de  $\text{CO}_2$ , junto ao microrganismo em bombonas, sendo uma fermentação completamente anaeróbica (Figura 10). Já maceração semi-carbônica não há injeção de  $\text{CO}_2$ , neste processo vai existir uma pequena quantidade de oxigênio no meio, e no decorrer da fermentação vai produzir  $\text{CO}_2$ , com essa produção de  $\text{CO}_2$  aquela pequena quantidade de oxigênio vai ser eliminada e o processo se torna anaeróbico. E pode ser feito uma dupla fermentação, utilizando dois métodos diferentes (COCATO, 2022).

**Figura 10** - Fermentação controlada em bombona, do tipo anaeróbico.



Fonte: Café ponte, 2023.

Cada uma com suas particularidades, deve ser feito a escolha do tipo de inóculo que mais se adeque a técnica, levar em consideração os fatores que podem afetar o seu processo de fermentação como, os fatores intrínsecos e extrínsecos, quantidade, substrato (polpa do café e sua composição), temperatura, qualidade da água e higiene do local, pH e tempo. São de grande importância que se tenha um controle em relação a todos os fatores que podem definir uma ótima fermentação ou não no final de todo o processo (COCATO, 2022).

De forma simplificada, os grãos de café passam por etapas de processamento como: separação de semente, secagem dos grãos, torra e moagem dos grãos secos (Figura 6). No Brasil as operações de pós-colheita do café, começa com separação das impurezas por vibração ou por imersão em água, separação dos frutos em diversas fases de maturação, eliminação da casca resultando no café cereja descascado, eliminação da mucilagem quimicamente dando o café

despolpado ou mecanicamente dando o café desmucilado e a secagem direta dos grãos em terreiros seja suspenso ou mesmo mecanizado (SANCHEZ, 2007).

Durante a secagem dos grãos de café, é necessário controlar alguns aspectos para assegurar a qualidade do produto final. Evite a fermentação indesejada, controle a umidade para que não exceda 18% de umidade básica climática (bu) e obtenha grãos uniformes em termos de cor, tamanho e densidade são postos-chave. O controle da temperatura também é crucial. A temperatura ideal varia de acordo com o método e equipamento utilizado. É importante não ultrapassar os limites toleráveis pelo café, para evitar danos aos grãos. Em geral, o café suporta temperaturas de até 40°C por um ou dois dias, 50°C por algumas horas e 60°C por menos de uma hora, sem comprometer sua qualidade. Monitorar e controlar a temperatura durante a secagem dos grãos de café é fundamental para preservar a qualidade e evitar danos ao produto final (AGROPÓS, 2023).

No processo de secagem dos grãos de café, (existem diferentes métodos utilizados, como a secagem em terreiros suspensos (Figura 11) ou de concreto e o uso de secadoras. Em terreiros suspensos ou de concreto, é importante monitorar a temperatura interna, que deve estar entre 35°C e 40°C. Já nas secadoras, a temperatura na massa de grãos não deve exceder 40°C. Após atingir um teor de umidade de cerca de 11%, o café está pronto para ser direcionado ao armazenamento. O controle da umidade é essencial para evitar a trilha do café e garantir sua qualidade. No mais, durante a secagem dos grãos de café, é fundamental controlar a temperatura de acordo com o método utilizado e garantir que a umidade esteja o nível adequado antes do armazenamento. Isso contribui para preservar a qualidade do café (TRATOREX, 2023).

**Figura 11** - Secagem em terreiro suspenso.



Fonte: PERFECT DAILY GRIND, 2023.



A secagem em terreiros suspenso facilita na hora do manejo dos grãos, no processo de viragem dos grãos e acelera a secagem. Os secadores mecânicos (Figura 12) são usados logo após uma pré-secagem ao sol, depois o processo é finalizado com maior precisão utilizando os secadores mecânicos rotativos (COCATO, 2022).

**Figura 12** - Secadores rotativos.



Fonte: PERFECT DAILY GRIND, 2023.

### **3.6 Armazenamento**

Existe dois caminhos que os grãos podem seguir logo após o encerramento do processo de secagem: um deles é direto para o armazenamento e o outro o beneficiamento preparatório para ser comercializado. De grande importância os bons cuidados no armazenamento do café, para que possa preservar os atributos naturais, o teor de umidade de 11 a 12% deve ser mantido. Caso seja armazenado de forma irregular pode sofrer alterações na cor e na umidade dos grãos. É preciso de monitoramento do armazenamento para poder identificar algum tipo de problema que possa prejudicar aquele lote de café no armazenamento (MORAES, 2022).

### **3.7 Torrefação**

Etapa crucial para transformar o café na bebida inconfundível que é. Onde o grão cru passa pelo processo de torra como por exemplo uma torra média fazendo que crie uma bebida com complexidades no sabor, encorpado e doce, pronto para a próxima etapa que será a moagem. É preciso bastante conhecimento e técnica para o processo de torra pois cada café é único e reage de maneira diferente durante a torra. São estimados de sete e quinze minutos de

duração com variação da temperatura dos grãos de 180 °C a 240°C, apresenta três fases principais: a Pirólise, a Caramelização e a Finalização (MORAES, 2022).

### **3.7.1 Pirólise**

Aqui os grãos perdem umidade e massa, através da ação do calor, onde ocorre a ruptura da estrutura molecular do grão pelo excesso de calor e falta de oxigênio. Com isso acontece a mudança da cor dos grãos do verde para o marrom, e a cor final dependerá do ponto de torra desejado (LAMPERT, 2018).

### **3.7.2 Caramelização**

A fase que acontece a doçura nos grãos em uma temperatura entre 170°C e 190°C, nela os açúcares e óleos essenciais do café começam a sair da parte interior para a exterior do grão e daí forma a cor marrom (LAMPERT, 2018). Uma etapa muito importante onde se trabalha os açúcares, nela ocorre reações de Maillard, promovendo outras reações, formação de moléculas de aminoácidos e açúcares entre outras mudanças. Como o escurecimento dos alimentos, o sabor característico e aroma.

### **3.7.3 Finalização**

O momento da finalização é logo após o segundo Crack, assim que atinge o tempo ideal ocorre esse fenômeno indicativo que faz toda diferença. É a parte para ser trabalhado a acidez do café, quanto menos tempo ficar no torrador mais ácido será aquela bebida. Depois precisa passar por descanso em um determinado tempo para aquele grão possa ficar em equilíbrio de umidade interna, mesmo que após essa torra, ele perca umidade e fica mais leve (MORAES, 2022).

## **3.8 Moagem**

Os grãos após serem torrados são triturados até se tornar um pó fino ou de acordo com a granulometria desejada. Os grãos de café devem ser conservados inteiros e frios antes da moagem, feito em equipamentos apropriados com a granulometria correta, tornando a filtragem mais rápida e sua melhor extração de sabor, bebida e aroma (MORAES, 2022).

### **3.9 Embalagem**

O café depois de moído é embalado a vácuo e colocado em embalagens cartonadas. Na presença de umidade o envelhecimento do café torrado é mais rápido, comprometendo a fragrância e o sabor da bebida, sendo que os aromas do café são sensíveis à oxidação atmosférica. O processo de embalagem a vácuo é o mais utilizado pelo fato de manter por mais tempo os aromas e sabores além de retardar o processo de oxidação natural do café. Algumas embalagens a vácuo conseguem preservar o café por até 18 meses, mantendo as características da bebida, já as embalagens do tipo almofada sugerem o prazo de consumo até 180 dias (MORAES, 2022).

### **3.10 Estocagem**

Esses grãos devem ser estocados monitorados de forma apropriada na fábrica, para evitar qualquer tipo de contaminação. Na sala de estocagem da indústria onde será feito o estoque do produto e das embalagens direcionadas para o café torrado e moído. O local de estocagem deve possuir um telhado perfeito, que possa evitar goteiras, o piso isolado do chão, para evitar umidade, e boa ventilação, garantindo tanto na parte inferior quanto na superior do armazém (MORAES, 2022).

## **4 OUTROS TIPOS DE PRODUTOS DE CAFÉ**

### **4.1 Café solúvel**

Para o café solúvel o tipo mais usado é o café robusta pelas suas características próprias como sabor, acidez e maior quantidade de sólidos solúveis. Segue o processo de beneficiamento do café, além de algumas etapas de desidratação. Por causa dos processos de evaporação ou congelamento a sua concentração é mais forte. E sua principal vantagem e característica é do modo de preparo de não ser preciso filtrar, torna-se mais prático ao dia a dia, por ter menos umidade conserva por mais tempo o sabor. Podemos encontrar no mercado três variedades de café solúvel de acordo com o método de secagem. O café solúvel pode sofrer perda de qualidade ao atingir uma umidade de 7 a 8 %, durante o processo de extração e secagem o café solúvel pode ter perda de aroma, a forma de corrigir essa perda é com aplicação de óleo de aroma de

café devolvendo as características ao produto, na presença de oxigênio e umidade faz com que o café perda suas propriedades como sabor e aroma (MORAES, 2022).

#### ***4.1.1 Spray dried***

Esse tipo de café solúvel é em pó, no processo o extrato de café que passa por altas temperatura e pressão, com objetivo de aumentar a concentração e torná-lo volátil. Depois esse extrato é colocado em uma torre na parte superior para ser pulverizado com o ar quente e com isso perder umidade até virar um pó (MORAES, 2022).

#### ***4.1.2 Aglomerados***

O tipo de café derivado do café spray dried, ele vai ser submetido a um processo de aglomeração em um equipamento específico. Onde o pó sobre pressão e velocidade ideal até alcançar a granulometria desejada para este tipo de café solúvel, uniforme de fácil e rápida dissolução além de excelente aroma e sabor (MORAES, 2022).

#### ***4.1.3 Freeze dried ou liofilizado***

Este é um tipo que requer um processo mais sofisticado, adotado mundialmente, mesmo sendo novo. Usa de baixa temperatura para o congelamento do extrato do café em torno de -40°C. Necessita de moagem, secagem a vácuo e por processo de sublimação, que é quando ocorre a passagem do estado sólido para o gasoso, nisto durante a desidratação para preservar as qualidades sensoriais dos grãos, para obter um café encorpado e qualidade superior. O seu processo de liofilização do café solúvel o torna um pouco mais caro em comparação com os outros tipos de café solúvel, sua produção é feita com preferência em blends 100 % arábica (MORAES, 2022).

### **4.2 Café aromatizado**

No momento que ocorre a torra do café que é feito a adição de um aditivo seja uma essência ou óleos essenciais, que darão uma nova roupagem a esse tipo de produto. Nele pode conter aromatizantes como por exemplo, chocolate com trufas, creme irlandês, amêndoa, menta, canela, damasco, entre outros. Sua torra pode chegar a uma temperatura de até 230 °C, que podem modificar a estrutura do grão e deixá-lo com aspecto poroso, quando a torra termina

o café ainda quente retirado do cilindro, é despejado em uma bandeja para um resfriamento rápido, evitando que continue a cozinhar, já que a parte interna do grão ainda segue muito quente (LAMPERT, 2018).

Em processo de resfriamento, ali vai receber vapores de água com as mais diversas essências que são borrifadas por cima dos grãos que absorvem essas gotículas enquanto ainda estão quentes. Depois que resfriar o café aromatizado ou saborizado precisa de cuidados para guardar nas embalagens. Para que o oxigênio não absorva as notas de sabor do café, levando em conta que de três a quatro dias ele irá perder suas características. Por isso leva a ser armazenados as embalagens em potes bem fechados, de preferência herméticos, longe de luz solar e manter distância de outros tipos de pacotes para não pegar cheiro (LAMPERT, 2018).

### **4.3 Café gourmet**

Produzido com 100% de grãos da espécie *Coffea Arábica*. Em sua maioria gera uma bebida mais doce, sem a necessidade do uso de açúcar. É mais utilizado embalagens valvuladas que dispõe de um mecanismo que impede a saída dos gases e a entrada de ar para embalagem, na torra pode sofrer variações de moderadamente clara a moderadamente escura. Para garantir a maturação adequada dos grãos, o plantio também exige condições específicas de clima, altitude e temperatura, sendo que a colheita deve ser mais cuidadosa (MORAES, 2022).

As notas que a ABIC atribuí como certificação do tipo e se refere à qualidade global deles, correspondendo a parâmetros de percepção sensorial, um conjunto de sensações que consideram os aromas e a intensidade dos sabores, entre outros atributos. Por exemplo, a qualidade global de um café tradicional fica em torno de 4,5 estimado pela tabela em uma escala de 4,5 a 10 para pontuação dos tipos de café, enquanto um café gourmet deve atingir, no mínimo, uma nota de qualidade de 8,2 (ABIC, 2022).

### **4.4 Café tradicional**

O tradicional é o café de menor qualidade cuja sua nota na escala de pontuação é 4,5 tornando o mais inferior em relação aos demais e o tipo de café mais consumido por uma grande parcela da população pelo seu preço acessível. Em sua fabricação pode conter uma maior quantidade de grão defeituosos do tipo arábica, ou a partir de blend de arábica e robusta/conilon

até obter os padrões necessários da categoria. Diante disso é mais vendido no mercado interno por oferecer um valor mais baixo em relação aos demais tipos (MORAES, 2022).

#### **4.5 Café orgânico**

O café que no qual o seu diferencial é ser 100% orgânico ele deve ter todos os cuidados durante todas as etapas no plantio, colheita, lavagem e separação dos grãos, secagem, torra, moagem, transporte e embalagem. E que durante todos os processos não tenha a adição de qualquer tipo de aditivo, produto químico, pesticidas, fertilizantes sintéticos, ou conservantes. Podendo ser utilizados apenas produtos naturais como adubos, de origem vegetal ou animal que não agredam o meio ambiente (OLIVEIRA JÚNIOR, 2015). Esse é aquele tipo para aquelas pessoas que costumam consumir produtos naturais, mais saudáveis e que tenham uma pegada sustentável.

### **5 QUALIDADE DA BEBIDA DO CAFÉ**

A associação brasileira da indústria de café ABIC, criou o selo de pureza que no ano de 1989 incentivou o consumo do café a partir da melhoria da qualidade da bebida. Depois o segundo momento que alavancou o consumo do café foi em 2004, quando a ABIC criou um programa de qualidade PQC, garantindo a confiança entre a indústria e os consumidores. Com isto a indústria teria que seguir aqueles processos de qualidade impostos pelo órgão para assim manter uma boa qualidade nos produtos a serem comercializados e com isso os consumidores passariam a ter maior credibilidade no produto, e que a adesão ao programa significa um comprometimento da empresa com a adoção de matéria-prima de boa qualidade, manutenção de sabor e aroma ao longo do tempo, além de boas práticas de fabricação (ABIC, 2022). Para cada tipo de café como mostra na (Figura 11) produzido existe algumas exigências e critérios a serem seguidos e estando aprovados pelos parâmetros recebem a certificação, uma vez esse tipo de café sendo testado e aprovada pela associação brasileira da indústria de café ABIC, ele receberá o selo de qualidade de sua categoria, assim o consumidor pode ter a confiança em estar consumindo um produto de qualidade.

Figura 13 - Recomendações técnicas na pontuação para as categorias.



Fonte: Associação brasileira da indústria do café.

Segundo o indicativo de pontuação mostrados acima pela figura, podemos conhecer o nível de qualidade e sua categoria, pode-se perceber que a um indicativo de não recomendado para aqueles com pontuação abaixo de 4,5 que configura um café de baixa qualidade para o consumo, podemos ver que o café tradicional parte de 4,5 a 5,9 já o café superior fica classificado de 6,0 a 7,2 e para o gourmet de 7,3 até o máximo 10.

## 6 FORMAS DE CONSUMO

Embora para muitos o café puro parecer ser sempre igual, existem várias formas de se compor sabores, a partir de um expresso com apenas concentrações diferentes de água e café, formam variações da bebida (FAZENDA ALIANÇA, 2023).

De todas as formas a que menos o brasileiro conhece é o café gelado, a criação dessa forma de tomar a bebida foi no século XVI, originalmente conhecido de cold brew por ser extraído do grão frio. Esse método de se tomar café surgiu da necessidade que tinha naquela época, por causa das longas viagens ou até mesmo de guerra. Era uma forma de poder preservar a bebida por muito tempo (BECKER, 2021).

A primeira versão criada era um concentrado de café, uma essência para facilitar o seu preparo nas viagens, bastava colocar água quente e estava pronto. Os japoneses aprimoraram a técnica e criaram o Kyoto-Style, inspirado nos milenares chás mediante adaptação. Para preparar a bebida usavam torres com água que ficavam pingando sobre os grãos. E por volta do ano de 1830 foi criada a versão mais conhecida no mercado atualmente. O mazagran é uma mistura de café adoçado com água gelada e foi criado pelos franceses

que então caiu no gosto dos europeus e americanos após foi a vez do Japão em 1960 (BECKER, 2021).

O café por ser versátil e sua grande apreciação do sabor foi parar em composição de drinks alcoólicos. A caipirinha uma das bebidas mais queridas do Brasil, foi escolhida para uma junção de sabores das bebidas que muitos brasileiros costumam consumir. A caipirinha de café nada mais é que um expresso gelado junto com a famosa caipirinha de limão, dessa combinação deu origem a um drink refrescante de sabor inusitada e harmônica (FAZENDA ALIANÇA, 2023). Por mais que pense em sabores que não poderiam ser combinados e por se tratar de uma bebida alcoólica é possível ter o café presente em drinks entre outras.

Outra forma de consumo que ganhou muitos adeptos por conta da praticidade, é o café em cápsula. Basicamente ele é torrado, moído e armazenado em uma pequena cápsula de plástico ou alumínio, que serve para uma única porção. Por ser uma porção individual, tem vantagem de ser aberto uma única vez o que retarda o processo de oxidação. Um produto prático e rápido fácil de ser consumido no dia a dia, apenas inserir na máquina e logo terá um café pronto, com sabores variados, que possibilita experiências mais diversas e maior número de consumidores. O ponto negativo se trata do valor das cápsulas, porém que não chega a ser algo exorbitante, pois vale a pena o investimento por suas vantagens (UFGO, 2023).

Ao retirar a cafeína do café, a bebida obtida perde o sabor original, no entanto a indústria busca formas de extrair essa substância e preservar ao máximo as características originais do café. Uma das formas encontradas para isso é mergulhando os grãos em água quente cheia de substâncias químicas do café, com exceção da cafeína. A cafeína presente nos grãos se dissolve na água, que é descartada, e como os grãos ficam saturados com as outras substâncias, o sabor do café quase não se altera (Universidade Federal de Goiás, 2023).

A primeira técnica usada para retirar a cafeína foi o químico alemão Ludwig Rosekius, em 1930. A forma com que ele fazia não é mais utilizada atualmente. E hoje na indústria existe três técnicas, para retirar a cafeína dos grãos e permanecer o sabor característico e próprio para o consumo (FAZENDA ALIANÇA, 2023). Através de gás carbônico, onde ele vai atrair as moléculas de cafeína sem agredir os demais componentes. Com solvente, os mais utilizados são acetato de etila e o cloreto de metileno, porém eles não removem apenas a cafeína, e sim outros componentes do café que irá prejudicar no sabor da bebida. Com lavagem de grão, coloca-se o grão junto com água e um extrato de café sem cafeína, pela diferença de concentração a cafeína acaba se separando do grão. É um método livre de produtos químicos e preserva melhor os sabores naturais do café (TROCO DO CAFÉ, 2023).



## 7 USO DA BORRA DO CAFÉ NA INDÚSTRIA DE COSMÉTICOS

A borra é um resíduo sólido obtido após a receita dos compostos solúveis do café torrado. É amplamente utilizado na fabricação de café solúvel. Durante o processo de produção do café solúvel, o café torrado e moído é submetido a uma ingestão com água quente pressurizada para obter sólidos solúveis e compostos voláteis. Em seguida, ocorre a concentração e secagem do extrato até se obter o produto final. A borra é um subproduto importante nesse processo, representando aproximadamente 50% do café torrado utilizado na indústria do café solúvel. Em média, uma tonelada de café cru gera cerca de 480 kg de borra, levando em consideração as perdas durante a torrefação e a eficiência de gestante (TODA, 2009).

Os grandes cafeicultores geram uma quantidade de resíduos muito alta durante o beneficiamento do café, resíduos como grãos imaturos, defeituosos, cascas de café, mucilagem, película prateada e borra. Esses resíduos podem causar um grande impacto ao meio ambiente, e com isso precisa ser pensado algumas alternativas que possa está transformando esse resíduo em algum produto com viabilidade e valor agregado como na utilização de cosméticos, partindo desse proposito que pesquisadores veem uma oportunidade de um reaproveitamento desses produtos transformando em ingrediente ativos que possam substituir os produtos químicos, buscando desenvolver formulações cosméticas e de cuidados com a pele, como ali são encontradas fontes de antioxidantes de polifenóis como a cafeína, que tem utilização em alguns medicamentos. A borra de café é o último resíduo gerado após todo processo de beneficiamento, sendo ele através de água quente ou vapor para extração de substâncias aromáticas, proporcionando a bebida e com isso gera o subproduto que é a borra, onde em cada tonelada de café produzido são gerados 480 kg de borra (HERMANN *et al.*, 2019).

O uso da borra de café na indústria de cosméticos apresenta uma possibilidade promissora de tratamento de disfunções de pele devido à sua riqueza em antioxidantes, vitaminas e outros compostos adicionados. Além disso, a utilização de resíduos agroindustriais traz vantagens, como a promoção do desenvolvimento sustentável, o uso de matéria-prima de baixo custo e disponibilidade abundante, além da substituição de compostos sintéticos. Esses fatores são atrativos para consumidores que valorizam produtos ecológicos e de origem vegetal (PERREIRA, 2020).

Vários estudos já realizados em relação as propriedades que existem na borra de café foram verificados formas de poder ser reutilizado esse resíduo que seria descartado no meio ambiente pela indústria cafeeira isto em grande quantidade deste subproduto, sabemos que algumas delas fazem o descarte correto do resíduo porem outras não fazem de maneira correta,

e isso contribui para uma poluição de lagos e rios com altas concentrações de cafeína, trazendo com isso um grande mal para o ecossistema e todos os animais terrestres e aquáticos que habitam nesse espaço poderão ser contaminados (HERMANN *et al.*, 2019).

O óleo extraído da borra de café tem a vantagem de melhorar o desempenho de proteção solar devido à presença de cafeína, que possui propriedades de absorção de luz ultravioleta. A exposição solar e a falta de proteção podem causar danos à pele e aos olhos, como cegueira, carcinomas e melanoma. Além da fotoproteção, a cafeína também pode ser utilizada em formulações para o tratamento de celulite, pois possui a capacidade de penetrar na pele e promover o processo de lipólise na derme (PERREIRA, 2020).

O óleo extraído da borra de café contém compostos bioativos que são eficazes na prevenção dos danos causados pela radiação ultravioleta (UV) na pele. Esses compostos, como antioxidantes, agentes anti-inflamatórios e imunomoduladores, proporcionam benefícios para a saúde da pele. Além disso, o óleo também contém proteínas gordurosas, como o ácido linoléico e o ácido palmítico, que possuem propriedades emolientes e hidratantes, melhorando a saúde e o aspecto da pele (DURÁN, *et al.*, 2017).

Pesquisas demonstraram que a borra do café apresenta em sua composição essencialmente, polissacarídeos, oligossacarídeos, lipídios, ácidos alifáticos, aminoácidos, proteínas, alcalóides (por exemplo, cafeína, trigonelina) e fenólicos, minerais, lignina, melanoidinas e compostos voláteis. O uso do óleo da borra de café na indústria cosmética parece ser uma abordagem adequada para reciclar e valorizar os resíduos do café na indústria. Além disso, o óleo de café apresenta características promissoras para a melhoria do desempenho da proteção solar de absorção de ultravioleta (UV) no caso a cafeína (HERMANN, 2020).

Foi observado que a extração desse óleo para a produção de biodiesel teria um custo elevado no processamento, em relação a outros óleos já utilizados para a mesma finalidade, esse alto custo com a extração para produção de biodiesel não seria viável. Já para o comércio na indústria de fármacos e cosméticos torna um produto com grande potencial pois tem um valor maior agregado (HERMANN *et al.*, 2019).

Sendo que o óleo presente na borra apresenta compostos bioativos que são excelentes para a prevenção dos efeitos nocivos da radiação ultravioleta (UV) na pele devido à sua capacidade de agir como antioxidantes, agentes anti-inflamatórios e imunomoduladores, além de ácidos graxos entre eles, o ácido linoléico e palmítico que tem excelentes propriedades emolientes e hidratantes melhorando a saúde da pele. Estudos já comprovaram que o óleo do café verde extraído por prensagem a frio do café não torrado foi introduzido no mercado cosmético com grande impacto. O chamado óleo de café verde, tem sido estudado por sua atividade sobre a saúde da pele devido a sua expressiva ação antioxidante contra a peroxidação lipídica (HERMANN, 2020).

Além do interesse nos resíduos do café, outros trabalhos buscam o aproveitamento dos grãos de cafés crus para além da produção de bebidas, como para aditivos em alimentos processados, adubos, combustíveis, adsorventes e fonte de enzimas, entre outras. No Brasil, instituições de pesquisa do café estão empenhadas em melhorar a produtividade, competitividade internacional e sustentabilidade do agronegócio cafeicultor. Os principais focos de investigação são os aspectos agronômicos, genéticos, biotecnológicos e a composição química do café. É evidente a necessidade de imediatas para estudar os resíduos do café e promover a sustentabilidade de seu processo produtivo (DURÁN, *et al.*, 2017).

## **8 USO DO GRÃO DE CAFÉ NA INDÚSTRIA COSMÉTICA**

A cafeína é o componente do café mais conhecido, devido às suas propriedades fisiológicas e farmacológicas, além de outras propriedades, ele possui ação antioxidantes, ação esfoliante, anti-inflamatória e até protege dos raios solares. Mesmo diante de processo drástico que envolve altas temperaturas, o café produz uma vitamina importante para o metabolismo humano, a trigonelina que sofre desmetilação para formar a niacina, cuja quantidade pode chegar até 20mg/ 100g de café torrado. Os ácidos glorogênicos ACG, são considerados os mais importantes e apresentam em maior quantidade no café, esses compostos fenólicos são bastantes conhecidos e importantes pelas suas características antioxidantes *in vitro* (MONTEIRO & TRUGO, 2005).

Através de alguns estudos químicos farmacêuticos e agrícolas descobriram que a cafeína possui atributos eficiente para hidratação, fortalecimento da pele e cabelo por sua ação antioxidante. O mercado de cosméticos cresce e junto com ele cada vez novas descoberta vão surgindo com a utilização de alguma substância extraída do grão em novos produtos criados (BAREL, 2009).

A marca de cosméticos masculinos Mensch, localizada em Curitiba, preocupada em oferecer o melhor em inovação e sustentabilidade, apostando em componentes naturais desenvolveu uma linha exclusiva com vários itens para atender o seu público-alvo, itens para pele, barba e cabelo usando propriedades do grão de café. Dele é extraído o óleo do grão da espécie arábica ainda verde (CARBINATTO, 2022).

**Figura 14** - Linha de cosméticos masculinos Mensch.



Fonte: Mensch, 2023.

O mercado está em crescimento em relação a utilização do grão de café cru na produção de cosméticos dos mais diversos tipos e com benefícios que podem ser atribuídos durante sua elaboração, como produtos já existentes no mercado desde cremes para a pele, exfoliantes shampoo para cabelos, sabonetes, perfumes, entre outros (ENES, 2022

## 9 METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido em caráter descritivo, realizado através de um levantamento de referencial teórico. Com objetivo de abordar diversos aspectos relacionados ao café, incluindo seu histórico, as principais espécies (*Coffea arábica* e *Coffea canephora*), os métodos de colheita (manual e mecanizado), a classificação do café com base em critérios como tamanho e cor, o processamento (via seca via úmida), a importância da armazenagem adequada, o processo de torrefação, os diferentes métodos de moagem, a embalagem e estocagem corretas, os principais tipos de café, a avaliação da qualidade da bebida, as diferentes formas de consumo e o uso do grão na indústria de cosméticos, destacando suas propriedades protetoras para a pele e cabelos.

Foram buscados artigos científicos, relatórios e teses com conteúdo relevante, através de bases de dados (Química Nova, Incaper, Scielo e Associação Brasileira da Indústria do Café - ABIC) que relatassem pesquisas relacionadas à história, produção, consumo e gourmetização do café, assim como notícias de revistas e jornais do setor, dos últimos 5 anos. Os buscadores empregados foram Google, Google Acadêmico, Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes e os Bancos de Dissertações e Teses das universidades federais do Brasil.

## **10 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Neste trabalho foi possível conhecer a história do café, sua evolução, os processos de beneficiamento; até chegar à bebida pronta, representando a segunda mais consumida do mundo. É importante destacar que este mercado é primordial para o Brasil e para o mundo, atravessando gerações e impulsionando a economia. Por fim, a cultura cafeeira, suas tecnologias, produção e mercado consumidor representam um grande universo e sua inserção em outros mercados torna-se primordial (Alimentício, cosmético, farmacológico, entre outros).

## REFERÊNCIAS

- ABIC. **Associação brasileira da indústria de café**. Disponível em: <<https://www.abic.com.br/institucional/recomendacoes-tecnicas-da-abic/>> acesso em 03 jan. 2022.
- AGNOLETTI, B. Z.; OLIVEIRA, E. Da S.; PINHEIRO, P. F.; SARAIVA, S. H. Discriminação de Café Arábica e Conilon Utilizando Propriedades Físico-Químicas Aliadas à Quimiometria. **Revista virtual de Química**. V. 11, n. 3, |no prelo |, Piúma – ES, junho 2019.
- AGROPÓS. **Secagem do café: importância e cuidados para alta qualidade!**. Disponível em:< <https://agropos.com.br/secagem-do-cape/>>. Acesso em 03 de julho de 2023.
- ALVES, E. A.; COSTA, J. N. M.; SANTOS, J. C. F. Procedimentos de colheita do café. In: MARCOLAN, A. L.; ESPINDULA, M. C. (Ed.). **Café na Amazônia**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. Cap. 15, p. 345-358.
- ALVES, R. C.; CASAL, S.; OLIVEIRA, B. Benefícios do café na saúde: mito ou realidade? **Química Nova**, v. 32, n 8, p. 2169-2180, setembro 2009.
- BAREL, A. O.; PAYE, M.; MAIBACH, H. I. (Ed). **Handbook of cosmetic Science and technology**. 3rd. Ed. New York: informa Healthcare, 2009.
- BECKER, Fernanda. **Café gelado: o queridinho dos brasileiros em baixas temperaturas**. 2021. Disponível em:< <https://foodforum.co/cape-gelado-o-queridinho-dos-brasileiros-em-baixas-temperaturas/>>. Acesso em: 02 de jun. de 2023.
- CARBINATTO, Bruno. Beleza masculina: um mercado em alta. **Cosmetc innovation**. 13 maio 2022. Disponível em: <<https://cosmeticinnovation.com.br/beleza-masculina-um-mercado-em-alta/acesso>>. Acesso em: 23 julho 2022.
- COCATO, Larissa. Fermentação do café: saiba como funciona essa técnica. **Rehagro/Blog**. Disponível em: < <https://rehagro.com.br/blog/fermentacao-de-cafes/#comments>>. Acesso em: 29 julho de 22.
- DURÁN, C. A. A.; TSUKUI, A.; SANTOS, F. K. F.; MARTINEZ, S. T.; BIZZO, H. R.; REZENDE, C. M. Café: Aspectos Gerais e seu Aproveitamento para além da Bebida. **Revista Virtual Química**. v. 9, n. 1, p. 107-134, janeiro-fevereiro 2017. Disponível em: < <http://static.sites.s bq.org.br/rvq.s bq.org.br/pdf/v9n1a10.pdf> >. Acesso em: 20 dez. 2021.
- ENES, Camilly. **Fórmula consultoria**. Produtos de beleza a base de café: entenda a popularidade desse grão no mercado dos cosméticos. 15 de abril de 2022. Disponível em: < <https://formulajr.com.br/blog-02-produtos-de-beleza-a-base-de-cape-entenda-a-popularidade-desse-grao-no-mercado-dos-cosmeticos/> >. Acesso em 02 de julho de 2023.
- FAZENDA ALIANÇA. **Diferentes formas de consumir café**. Disponível em :< <https://rockcontent.com/br/blog/referencia-de-site-abnt/>> acesso em: 4 de jun. 2023.

GOMES, L. M. Efeito de Diferentes Técnicas de Secagem na Qualidade do Café Arábica (*Coffea arábica* L.) em Timor Leste. 2014. 86 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agronômica) - UNIVERSIDADE DE ÉVORA, Évora, 12 de março 2014.

HALAL, S. L. M. **Composição, processamento e qualidade do café**. 2008. Trabalho acadêmico (Bacharelado em Química de Alimento) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2008.

HERMANN, Kênia Alexandra Costa. **Análise das propriedades do óleo da borra do café utilizando a tecnologia do plasma frio como método de pré extração**. Orientador: Dra. Anelise Leal Vieira Cubas. 2020. 63 f. Dissertação (Mestre Pós-Graduação em ciências ambientais) Universidade do sul de santa Catarina, Palhoça, 2020.

HERMANN, K. A. C.; MAGNAGO, BIANCHET, R. T.; MOECKE, E. H. S.; CUBAS, A. L. V. Avaliação do uso da borra do café para utilização em produtos cosméticos. **Revista virtual Química**. V. 11, n. 6, p. 1810-1822, Palhoça - SC, nov./dez. 2019.

LAMPERT, Aline Dal Conti. **Serviços em Restaurante Barista e Barman**. p.203. Centro Universitário Leonardo da Vinci – UNIASSELVI, 2018.

MACHADO, Janaine Lopes. **Divergência Genética e caracterização da anatomia foliar de acessos do branco de germoplasma de café de minas gerais**. Orientador: Rubens José Guimarães. 2014. 102 p. Dissertação (Mestrado Pós-graduação em Agronomia/Fitotecnia, área de Concentração em Produção Vegetal) Universidade federal de lavras, Lavras-MG, 2014.

MESQUITA, C. M. de; REZENDE, J. M. de; CARVALHO, J. S.; JÚNIOR FABRI, M. A.; MORAES, N. C.; PEDRO, T. D.; CARVALHO, R. M. de; ARAÚJO, W. G. de. **Manual do café: colheita e preparo (Coffea arábica L.)**. 2016. 52 p. EMATER-MG, Belo Horizonte, 2016.

MORAES, Ingrid Vieira Machado. **Processamento de café**. Dossiê técnico. Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro - REDETEC. dez. 2022.

MOREIRAS, D. M. **Cafeína**. InfoEscola. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/drogas/cafeina/>> acesso em: 4/jun. 2023.

MUINHOS, R. **Fermentação de café**. BUENAVISTA CAFÉ. Disponível em: <https://buenavistacafe.com.br/blog/2019/06/08/fermentacao-de-cafe/>. Acesso em 02 de julho de 2023.

OLIVEIRA JÚNIOR, Roques Matias. **A comercialização e sustentabilidade do café arábica típica orgânico de Taquaritinga do Norte- PE**. Orientador: Dr. Romilson Marques Cabral. 2015. Dissertação (Mestre Programa de Pós-graduação em Administração) Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.

ORMOND, José Geraldo Pacheco; PAULA, Sergio Roberto Lima de; FAVERET FILHO, Paulo de Sá Campello. Café: (re)conquista dos mercados. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 10, p. 3-56, 1999.

PERREIRA, É. M. **O potencial uso da borra de café em cosméticos**. Programa nacional de olimpíadas de química. 27 de junho de 2020. Disponível em: <



<https://obquimica.org/noticias/index/o-potencial-uso-da-borra-de-cafe-em-cosmeticos>>. Acesso em 02 de julho 2023.

PEREIRA, Lucas Louzada. **Novas abordagens para produção de cafés especiais a partir do processamento via-úmida**. Orientador: D.Sc Carla Shwengber tem Caten.2017. 200 f. Tese (Doutorado Escola de Engenharia, Programa de Pós -Graduação em Engenharia de Produção). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre RS. 2017.

RAIA, K. S. B.; ZANIN, L. M. Qualidade microbiológica e parasitológica em alfaces in natura no Brasil. **Brazilian Journal of Food Research**, Campo Mourão, v. 13, n. 2, p. 1-18, abr./jun. 2022. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rebrapa>.

REINATO, Carlos Henrique Rodrigues. **Secagem e Armazenamento do Café: Aspectos Qualitativos e Sanitários**. Orientador: Prof. Dr. Flávio Meira Borém. 2006. TESE (Doutorado Pós-Graduação Stricto-Sensu em Ciência dos Alimentos) Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, 2006.

SANTOS, C. F. Processos do preparo do café. **Revista cafeicultura**. Dez. 2005. Disponível em:< <https://revistacafeicultura.com.br/?mat=3701> >. Acesso em: 31 jul. 2022.

SILVA, F. C., SALVADOR, N., PÁDUA, T. S., QUEIROZ, D. P. **Colheita do café mecanizada e semimecanizada**. Lavras: Ed. UFLA, p. 81, 2019.

SILVA, Tainara Andrade. **Avaliação sensorial de café bourbon amarelo fermentando pelo processamento semi anaeróbico**. Orientadora: Prof. Dr. Michelle Andriati Sentanin. 2019. 31 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal de Uberlândia, Patos de Minas, 2019.

SIQUEIRA, Tagore Villarim. A cultura do café: 1961-2005. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 22, p. 205-270, set. 2005. Disponível em: <http://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/2264> >. Acesso em 20 dez. 2021.

SANCHEZ, Alda Maria Napolitano. **Processos de Produção e Processo de Trabalho na Cultura do Café: Uma Comparação entre Café Commodity e Café Especial do Sul de Minas Gerais**. Orientador: Dr. Francisco Jose da Costa Alves. 2007. 173 f. Dissertação (Mestrado Pós-graduação em engenharia de produção) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos SP, 2007.

SOUZA, F. de F.; SANTOS, J. C. F.; COSTA, J. N. M.; SANTOS, M. M. dos. Características das principais variedades de café cultivadas em Rondônia. 21 p. (**Documentos / Embrapa Rondônia, ISSN 0103-9865; 93**). Porto Velho - RO, 2004.

THOMAZIELLO, Roberto Antônio. A classificação do café. **Cafeicultura**. 2014. Disponível em:< <https://revistacafeicultura.com.br/?mat=55115>> Acesso em 29 julho 2022.

TODA, T. A. **Minimização de resíduos do processo do café solúvel através do reaproveitamento da borra para extração de óleo utilizando solvente renovável**. 2016. 111 f. Dissertação (Mestrado em ciências) - Faculdade de zootecnia e engenharia de alimentos, Universidade de são Paulo, Pirassununga, 2009.

TRATOREX. temperatura ideal para secagem do café. Disponível em: <https://tratorexpecas.com.br/temperatura-ideal-para-secagem-do-cafe/>>. Acesso em 03 de julho de 2023.

TROCO DO CAFÉ. **Afinal, como o café descafeinado é feito?**. Disponível em:< <https://blog.trocodocafe.com.br/afinal-como-o-cafe-descafeinado-e-feito/>> Acesso em: 4 de jun. 2023.

TRUGO, Luiz Carlos; MONTEIRO, Costa Mariana. Determinação de Compostos Bioativos em Amostras Comerciais de Café Torrado. **Química Nova**, v. 28, n. 4, p. 637-641, 2005. Alimentos) - Universidade Federal de Uberlândia, Patos de Minas, 2021.

UFG - Universidade Federal de Goiás. **CAFÉ: COMO É PRODUZIDO E QUAIS AS VARIACÕES**. Disponível em:< <https://pet.agro.ufg.br/n/131348-cafe-como-e-produzido-e-quais-as-variaco-es>> Acesso em: 4 de jun. 2023.