



Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

Curso Técnico em Química

PROCESSO QUÍMICO E QUALIDADE DO CAFÉ

CHEMICAL PROCESS AND COFFEE QUALITY

Jessica Karin Santana¹

Priscila Alvarenga Tavares²

Resumo: O cultivo do café é uma atividade complexa que depende de condições climáticas e de solo específicas. A temperatura ideal para o cultivo varia entre 18°C e 23°C, enquanto a umidade influencia o crescimento e a resistência a pragas. A altitude entre 600m e 1.500m melhora a qualidade dos grãos, e a irrigação pode ser necessária em locais secos. O solo deve ser bem drenado, com teor de argila entre 15% e 50%. A sustentabilidade tem sido cada vez mais aplicada na cafeicultura, com técnicas que reduzem impactos ambientais e melhoram a fertilidade do solo, como o uso de extratos vegetais é um exemplo de método natural que ajuda no controle de pragas. Os fatores principais que influenciam em seu sabor e aroma são: processamento, torra e a moagem, preparando o grão para o consumo. Além do prazer sensorial, o café também traz benefícios à saúde. Estudos científicos mostram que o consumo moderado pode ter efeitos positivos, como melhorar a memória, e prevenir doenças.

Palavras-chave: café; qualidade; processamento.

Abstract: Coffee cultivation is a complex activity that depends on specific climate and soil conditions. The ideal temperature for cultivation varies between 18°C and 23°C, while humidity influences growth and resistance to pests. Altitudes between 600m and 1,500m improve the quality of the beans, and irrigation may be necessary in dry areas. The soil should be well-drained, with a clay content of between 15% and 50%. Sustainability has been increasingly applied to coffee farming, with techniques that reduce environmental impacts and improve soil fertility, such as the use of plant extracts, an example of a natural method that helps control pests. The main factors that influence its flavor and aroma are: processing, roasting and grinding, preparing the beans for consumption. In addition to sensory pleasure, coffee also brings health benefits. Scientific studies show that moderate consumption can have positive effects, such as improving memory and preventing diseases.

Keywords: *coffee; quality; processes.*

¹Aluno do curso Técnico em Química, na Etec Jacinto Ferreira de Sá, Ourinhos – SP – e-mail: jessica.santana93@etec.sp.gov.br

²Aluno do curso Técnico em Química, na Etec Jacinto Ferreira de Sá, Ourinhos – SP – e-mail: priscila.tavares@etec.sp.gov.br



Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

1 INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta que o café é uma das bebidas mais populares no mundo, entretanto, para alcançar um cultivo com maior índice e aproveitamento do plantio é necessário que seja realizado em regiões intertropicais. Isso acontece, pois, o cafeeiro necessita de um solo quente, úmido, e fértil, como a famosa terra roxa, o tipo ideal onde a planta apresenta grande produtividade. O crescimento inicial de suas mudas é lento, então, o cafeeiro só começa sua produção ao segundo ano de seu cultivo, que é por volta deste período que o fruto começa a surgir, após sua floração, e amadurece indo do verde ao vermelho atingindo seu potencial máximo até os cinco anos.

Bliska *et al* (2009), afirma que foram trazidas da Guiana Francesa as primeiras mudas de café e plantadas no Pará por volta de 1730. Porém devido ao clima não favorável o cafeeiro não conseguiu ser produzido na região amazônica, bem como também não obteve sucesso no Nordeste. Chegou aproximadamente em 1760 no Rio de Janeiro, e assim se expandiu pela região e transformou a província de Vassouras na capital do café brasileiro, logo após a Independência do Brasil no começo do séc. XIX, transformando a economia nacional da qual passou a ser impulsionada pela produção e exportação do café, expandindo o cultivo do produto no país atravessando algumas fases históricas bem definidas.

A primeira teve como base o trabalho forçado e como principal cenário o Vale do Paraíba. De 1860 ao início de 1880 a produção desta região atingiu seus níveis de riqueza. Porém, nos anos 80, o vale entra em crise econômica, com o aumento da mão-de-obra e a degradação dos solos. O café é um produto agrícola cuja qualidade do grão depois de processado é excelente, resultando na combinação de diversos elementos como: adubação, tratamentos, fases de crescimento, entre outros. Com isso, diversas técnicas estão sendo utilizadas para análise de qualidade do café. A indústria do café no Brasil implementou métodos inovadores de produção, com foco na criação de materiais de alta qualidade e na mecanização do processo, desde a colheita, com efeitos positivos na produtividade e na qualidade do produto.

Onde o café é a mercadoria mais importante globalmente, e nesse contexto destaca-se o café, o Brasil se destaca como o maior produtor global e o segundo país que mais ingere a bebida. A sua produção é de grande relevância para a economia e



Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

o progresso do Brasil. A cafeína, é um dos componentes do café, que também pode ser encontrado em alimentos, bebidas, estimulantes, medicamentos e cosméticos. Uma de suas características é contribuir para a redução da fadiga muscular, no aprimoramento da atenção e na performance em exercícios físicos, além de outros benefícios. Além de ser um diurético estimulante, também possui propriedades promissoras para uso na medicina, e produtos de beleza.

O café apesar de não ter valor nutricional significativo, é conhecida principalmente por seus efeitos fisiológicos e psicológicos associados a cafeína, além do prazer e contentamento que seu aroma e sabor pode oferecer. A cafeína, além de ser inodora, tem um gosto amargo, singular, uma nota de amargor relevante para o aroma e o gosto do café, e em suma, é um dos componentes do café que contribui para a redução da fadiga muscular, no aprimoramento da atenção e na performance em exercícios físicos, além de outros benefícios. Os elementos químicos presentes nos grãos de café refletem uma variedade de características que, combinadas, dão ao café um sabor e aroma únicos.

De acordo com Abrahão (2007), a qualidade do café é determinada pelos componentes químicos precursores de sabor e aroma presentes no endosperma. Esses componentes podem ser produzidos, transformados em outros componentes ou serem termostáticos, sendo estes últimos menos propensos a transformações.

O presente estudo foi realizado como uma revisão da literatura existente sobre o tema do café, com o intuito de contar os fatos históricos relacionados ao consumo de café, identificar os compostos químicos presentes nesta bebida e revelar as consequências ao consumi-lo, incluindo sua ação sobre o sistema nervoso.

Diante desse contexto, o respectivo artigo tem definido como objetivo identificar os compostos químicos presentes no café, para compreender as consequências no seu consumo e entender quais elementos influenciam em seu gosto, aroma, acidez e corpo. E para fundamentação da pesquisa, a metodologia aplicada foi básica, descritiva, explicativa, do tipo pesquisa bibliográfica e estudo de caso.



Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

2.0 METODOLOGIA

A metodologia aplicada para a fundamentação da pesquisa foi básica, descritiva, explicativa, do tipo pesquisa bibliográfica e estudo de caso.

Através da utilização destas pesquisas, pretende-se identificar os processos industriais e químicos existentes na produção da bebida café, e compreender a influência positiva dessas reações químicas na saúde do corpo humano.

2.1 Introdução do café no Brasil

As primeiras mudas de café foram introduzidas no Brasil pela Guiana Francesa e plantadas no Pará por volta de 1730. No entanto, devido às condições climáticas desfavoráveis, o cultivo do cafeeiro não foi bem-sucedido na região amazônica e no Nordeste.

Segundo Bliska *et al* (2009), o café chegou ao Rio de Janeiro aproximadamente em 1760 e se expandiu rapidamente pela região. A partir disso, a província de Vassouras se tornou um importante centro de produção de café e foi considerada a capital do café brasileiro no início do século XIX, logo após a independência do Brasil, transformando a economia nacional da qual passou a ser impulsionada pela produção e exportação do café, expandindo o cultivo do produto no país do qual passava por várias fases históricas bem definidas.

Ele também afirma que a primeira fase da produção de café no Brasil teve como base o trabalho forçado e como principal cenário o Vale do Paraíba. Durante esse período, que se estendeu de 1860 ao início de 1880, a produção de café na região atingiu seus níveis de riqueza.

No entanto, nos anos 80, o Vale do Paraíba entrou em crise econômica devido ao aumento da mão-de-obra e à degradação dos solos. Essa crise afetou significativamente a produção de café na região e levou a uma reestruturação da economia local.

2.3 FATORES QUE INTERFEREM O CULTIVO DO CAFÉ

De acordo com Andrade *et al* (2017), o cultivo do café depende do clima, da qualidade do solo e das práticas de colheita, sendo essencial considerar fatores ambientais e climáticos para assegurar uma boa produtividade e qualidade dos grãos. Destes enfatiza-se a temperatura, a umidade relativa do ar, os ventos, a precipitação, a altitude e a região.

Para ter um cultivo mais produtivo a temperatura deve variar entre 18°C a 23°C, considerando que valores abaixo de 18°C podem atrasar o desenvolvimento e a maturação dos frutos, enquanto temperaturas superiores a 23°C podem resultar em maturação antecipada. Conforme afirma Oliveira (2009), outro fator que também interfere no cultivo é a umidade relativa do ar, pois níveis altos favorecem pragas, doenças e fermentações indesejadas, enquanto os mínimos índices reduzem o crescimento da planta e aumentam a infestação de pragas. Além disso, é fundamental a verificação dos ventos no local de plantio, pois ventos mais fortes podem provocar danos involuntários ao cafeeiro e facilitar a infecção por fungos e bactérias.

A próxima restrição é que o ambiente deve ter uma precipitação ideal que varia entre 1.200 mm e 1.800 mm anuais, devendo ocorrer nos períodos de desenvolvimento vegetativo e frutificação. Regiões com déficit hídrico superior a 150 mm podem necessitar de irrigação para evitar prejuízos na produtividade. Além disso, Wintgens (2009) também diz que a altitude entre 600m e 1.500m é considerada ideal para a cafeicultura, influenciando diretamente o desenvolvimento e a qualidade do produto.

Como argumenta Androcio Filho (2002), o solo deve ser bem drenado, ter teor de argila entre 15% e 50% e não apresentar impedimentos físicos, como pedras e cascalhos. A preparação da área inclui limpeza e uniformização do terreno, amostragem e correção do solo, além da definição das linhas de plantio e construção de terraços. A divisão da área em talhões menores, preferencialmente com menos de 10 hectares, facilita o manejo e a conservação do solo.

Assim, o manejo adequado do clima, solo e colheita é um dos fatores primordiais para garantir uma produção sustentável e de alta qualidade. Além disso,

Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

a sustentabilidade no cultivo do café tem sido cada vez mais discutida, com práticas como o uso de sistemas agroflorestais e rotação de culturas para minimizar impactos ambientais e melhorar a fertilidade do solo. Ademais, a conservação da biodiversidade e a adoção de técnicas agrícolas que reduzam a necessidade de agroquímicos também contribuem para a qualidade do café e a preservação dos ecossistemas naturais. Moraes (2014) complementa que o benefício em se empregar extratos vegetais é que esses exibem ágil degradação na natureza, pouco efeito sobre os organismos benéficos e baixa toxicidade a mamíferos.

Dentre as plantas usadas para a produção desses extratos com intuito de controle de *H. hampei*, se evidenciam: *Moringa olerifera*, *Tephrosia purpurea* (folha) e *Schinus terebinthifolius* (semente). Mesquita *et al* (2016) destaca que o óleo essencial das folhas de *Schinusterebinthifolius* Raddi pode ser utilizado como opção no controle de *H. hampei*. A diluição a 10% derivou em 97,5% de mortalidade. Além disso, existem relatos do emprego de óleo de Nim com controle da broca-do-café. O uso de inovações tecnológicas na colheita e no processamento, como sensores de umidade e rastreabilidade digital, tem permitido maior controle sobre a qualidade do produto final, trazendo valor ao mercado do café especial.

3 ETAPAS E QUALIDADE NO PROCESSO INDUSTRIAL

3.1 ETAPAS DO PROCESSAMENTO DO CAFÉ

Para Luz (2014), o plantio pode ser realizado em nível, priorizando a conservação do solo, ou em linha, otimizando a mecanização da lavoura. Estes autores também relatam a necessidade da realização de diversos processos desde a colheita para o produto final. Resultando na descrição dos nove procedimentos a seguir (Imagem 1):

- 1. Colheita:** Villela (2002) diz que ela pode ser realizada de duas formas: colheita plena e colheita seletiva. A colheita plena consiste na extração total dos frutos em diferentes estágios de maturação, enquanto a colheita seletiva retira apenas os frutos cereja, garantindo uma bebida de melhor qualidade e maior valor agregado.

Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

Ou seja, a colheita plena é a retirada do fruto da árvore, independentemente da fase de amadurecimento em que o fruto se encontra, devendo ser iniciada apenas quando houver o mínimo possível de frutos verdes. Ao contrário da colheita seletiva que recolhe apenas os frutos que apresentam estar em seu estágio ideal de amadurecimento, mantendo os frutos imaturos no cafeeiro, para que posteriormente, após a maturação do fruto, enfim ele possa ser colhido, minimizando as perdas. A colheita bem-executada consiste num exemplo de controle cultural (retirando o máximo de grãos da lavoura), o que diminuirá a disseminação da broca do café.

2. Beneficiamento: Silva *et al* (2015) propõe que, após a colheita, o café é enviado para processamento, conhecido como beneficiamento, do qual consiste em um conjunto de processos de secagem, limpeza e classificação, que pode ser via seca ou via úmida, com o objetivo de separação dos grãos em lotes homogêneos, devendo ocorrer próximo à comercialização para assim preservar as características do café. A via seca, também chamada de natural, trata-se de uma secagem mais lenta do grão, pois ela acontece quando sua polpa e casca ainda se encontram juntas. Em compensação, a via úmida apresenta ser um processo mais rápido e uniforme, visto que o grão de café é separado de sua casca e polpa logo após a colheita, através da utilização de água, evitando a fermentação e resultando em uma bebida mais encorpada e com maior acidez.

A secagem do fruto do café pode ser realizada de duas maneiras:

- a) Secagem em Terreiros: por depender das condições climáticas é um processo mais lento;
- b) Secagem em Secadores: reduz o tempo do processo, entretanto, aumenta os custos e pode causar danos térmicos aos grãos.

3. Armazenamento: A partir disto, todas as próximas etapas são feitas dentro da indústria, e o primeiro passo é a armazenagem. Além disso, Marcolan e Espindula (2015) ressalta que o tempo de armazenamento ideal varia conforme a empresa, porém é recomendado o armazenamento de no mínimo 15 dias até 1 ano, desde que eles estejam armazenados em embalagens herméticas a fim de proteger os

Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

grãos verdes de fatores externos como luz, umidade, calor, insetos e ar, para retardar o processo de oxidação, evitar contaminações e preservar seu sabor e aroma antes da torra, permitindo que as transformações químicas se estabilizem e a qualidade da bebida seja mantida. Porém, mesmo com boas condições de armazenamento o café pode perder a intensidade de qualidade ao longo do tempo.

- 4. Classificação:** Seguindo o processo de produção, o próximo passo é a classificação por tipo, da qual é realizada com base em uma amostra de 300g de um lote de café com a finalidade de identificar o número de defeitos e impurezas, do qual deve ser categorizado como defeitos internos ou externos e são avaliados de acordo com uma pontuação específica determinando assim sua qualidade. Os quais são relacionados com a qualidade do grão em si ou com alguma falha durante as etapas de colheita e pré-processamento (como grãos pretos, ardidos, verdes, chochos, mal granados, quebrados e brocados), ou podem ser externos, os quais são relacionados à impurezas contidas no lote (pedra, pau, torrões ou qualquer matéria estranha). Thomaziello (2020) ainda afirma que outro destino para esta amostragem, além do objetivo de identificar defeitos e impurezas presentes nesta colheita, é também classificar para qual produto final o grão será utilizado, como por exemplo a separação dos grãos de café arábica.
- 5. Torrefação:** Mediante isto, após a classificação do sabor e o aroma característico do café, é necessário passar pelo processo de torrefação para que assim resulte na combinação de centenas de compostos químicos produzidos pelas reações que acontecem durante este processo. Este processo possui vários níveis de estágio de torra, consistindo basicamente em submeter o café a um sistema que permite a movimentação dos grãos sob uma fonte de calor, elevando gradualmente sua temperatura até que se atinja o ponto desejado. Melo (2004) descreve resumidamente os eventos que marcam alguns dos estágios do processo de torra, os quais serão descritos nos tópicos abaixo, e ele ainda organiza todas as informações em um quadro que relaciona tais eventos com o número Agtron. O número Agtron se trata de uma escala numérica de classificação

Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

da torra que utiliza um sistema de números que varia de 0 a 100, onde 0 representa uma torra extremamente escura e 100 uma torra extremamente clara.

- a) Estágio Amarelo: A temperatura interna do grão varia entre 90-120°C.
- b) Estágio Marrom Claro: A temperatura interna do grão está entre 120-150°C.
- c) Caramelização: A temperatura interna do grão varia entre 170-205°C.
- d) Estágio City e City+: A temperatura interna do grão varia entre 205-213°C.
- e) Estágio Full City: A temperatura interna do grão varia entre 213-220°C.
- f) Estágio Full City +: A temperatura interna do grão varia entre 221-230°C.
- g) Estágio Viena: A temperatura interna do grão varia entre 231-240°C.
- h) Estágio French e Italian: A temperatura interna do grão varia entre 243-265°C.

6. Resfriamento: Durante a torra café após torrado passará por um sistema de resfriamento através de ar frio por um tempo mínimo de 5 minutos até no máximo 10 minutos, depois disso os grãos são depositados por sistema de elevador pneumático no silo para grãos torrados com capacidade para 1350 kg. Os voláteis provenientes do esfriamento dos grãos torrados são liberados pelo sistema de exaustão do resfriador (GONZALES, 2004).

7. Moagem: A moagem pode ser realizada de três formas: fina, média e grossa. Segundo Melitta (2008), antes da moagem os grãos precisam ser conservados inteiros e frios para garantir a qualidade do produto, já que esta é a etapa em que os grãos torrados são reduzidos a fragmentos até se transformarem em pó fino, visto que cada um desses tipos darão características que definirão qual será seu produto final, do qual a moagem grossa é utilizada para a fabricação de cafés de prensa francesa, para o pó de café não ultrapassar a tela de metal do consumidor que o prepara preservando a característica de ser mais intenso e denso. Assim como a moagem fina apresenta ser a ideal para o tipo de café expresso, a moagem média também é a combinação perfeita para café coado. A moagem é feita com auxílio de um rolo mecânico, que quebra os grãos, sempre com atenção à granulação correta para atender às especificações desejadas até chegar à



Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

granulometria ideal do produto. Após esse processo, o café deve descansar por três horas para liberar mais gás carbônico.

Características de cada grão em diferentes moagens, conforme Melitta (2008):

- a) Fina: Se assemelhando ao sal de mesa, farinha de rosca ou açúcar refinado, é ideal para métodos de extração por pressão, como o expresso, onde a água precisa passar rapidamente pelo pó para extrair o máximo de sabor.
- b) Média: Parecido a areia grossa ou açúcar cristal, é flexível e adequada para métodos como o café coado (papel ou pano) e a cafeteira elétrica.
- c) Grossa: Aparenta de forma similar a flocos de aveia ou sal grosso, e é perfeita para métodos de infusão, como a prensa francesa, onde a água precisa ter mais tempo para interagir com o pó, liberando seus sabores.

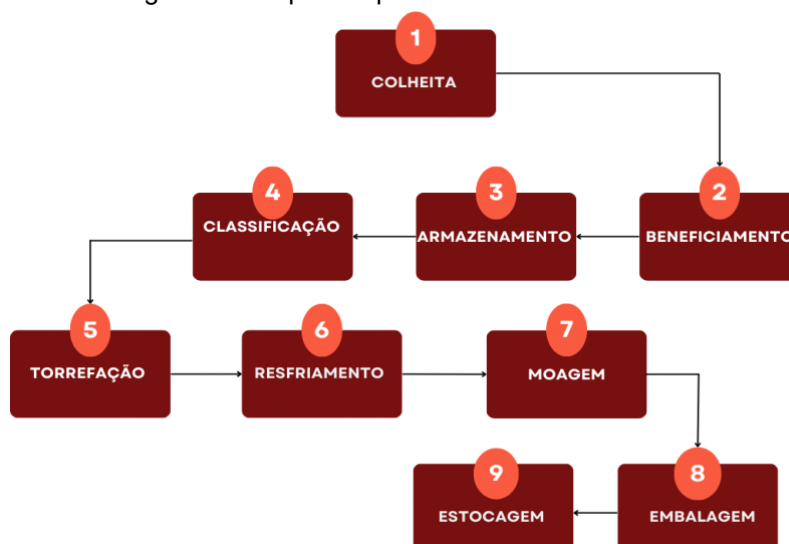
8. Embalagem: No dizer de Hoffmann (2001), a etapa de embalagem do café na indústria é constituída por uma pequena série de procedimentos, se iniciando pela escolha do material que a empresa utilizará, dos quais suas matérias-primas podem incluir plásticos, papéis e metais. A embalagem escolhida é colocada na máquina para que assim ela possa ser preenchida com o café de forma eficiente e automatizada, após isto, o produto é embalado a vácuo e colocado em embalagens cartonadas, para retirar todo o ar presente no invólucro formando um vácuo no interior, retardando o processo de oxidação natural do produto a fim de prolongar a vida útil do alimento. Visto que a presença de umidade acelera o envelhecimento do café torrado, comprometendo a fragrância e o sabor da bebida, sendo que os aromas do café são sensíveis à oxidação atmosférica. Ele afirma que existem embalagens a vácuo que preservam as características do café por períodos maiores, podendo preservar o café em até 18 meses, entretanto, em embalagens tipo “almofada”, o prazo de consumo não deve exceder 180 dias.

9. Estocagem: Os grãos torrados e moídos devem ser monitorados e armazenados de forma apropriada na fábrica, a fim de evitar contaminações de microrganismos. A estocagem das embalagens prontas do café torrado e moído será feita na sala de estoque da indústria. Um armazém deve possuir o telhado perfeito; piso isolado

Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

do chão, a fim de ser evitada umidade, boa ventilação, tanto na parte inferior como na parte superior do armazém (ALVES, 2021).

Imagem 1 – Etapas do processamento do café.



Fonte: Dos próprios autores, 2025.

3.2 QUALIDADE DA BEBIDA DO CAFÉ

A Associação Brasileira da Indústria de Café (ABIC) classifica o padrão de torro no Brasil com nomenclaturas mais familiarizadas aos consumidores brasileiros. Essas nomenclaturas são: muito claro, claro, moderadamente claro, médio claro, médio, moderadamente escuro, escuro e muito escuro; e ainda, foi criado uma régua (Imagem 2), onde é possível estimar aproximadamente qual ponto de torra foi obtido através de comparação visual e consultar qual é o número correspondente na escala agtron (ABIC, 2018).

Imagem 2 – Escala Agtron.



Fonte: Neto, 2007.

Segundo Neto (2007), a escala Agtron é uma ferramenta utilizada para classificar a torra do café com base na sua cor e características visuais. Esta classificação é fundamental para a padronização do produto, estabelecendo e mantendo uma estabilidade na qualidade da bebida, demonstrando o comprometimento da empresa com a satisfação e o bem-estar do cliente.

A partir disto passamos para um método desenvolvido por uma equipe treinada, onde distinguem diferentes padrões de bebidas. De acordo à afirmativa de Pimenta (2003), esta etapa é chamada de prova de xícara (Imagem 3) e consiste em um trabalho complexo, que exige conhecimento, grande prática e educação do paladar para uma maior distinção das amostras.

Na prova de xícara pode-se detectar até sete tipos de bebidas diferentes, e eles geralmente são estritamente mole ao rio zona, destacando-se também alguns atributos como doçura, acidez, amargor, corpo e aroma. São, ainda, apreciados na

Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

degustação possíveis gostos estranhos, tais como os de terra, mofo, azedo, chuvado, avinagrado, fermentado e enfumaçado. (BRASIL, 2003).

Conforme Tavares (2016), a identificação da bebida é feita por degustação, e antes de ser provado, o café é torrado e moído. Em uma xícara é feita uma infusão de 10 g de pó com 100 ml de água quente estando em ponto de primeira fervura. Após é realizada a mistura com uma concha e o provador sente o aroma da infusão e depois a espuma é retirada. Inicia-se o processo de degustação quando o pó estiver depositado no fundo e a mistura estiver morna.

Segundo Cortez (2001 apud ROSSETTI, 2007), o degustador, com o auxílio da concha, serve uma quantidade de líquido, que mantém na boca por um tempo suficiente para sentir o sabor. Este líquido em seguida, é expelido num recipiente chamado “cuspideira”. O degustador deve ter um paladar apurado, e principalmente, ter a habilidade de distinguir a diferença entre as bebidas, pois as provas de xícaras são realizadas simultaneamente com diversas amostras.

Imagem 3 – Prova de Xícara.



Fonte: PAULA; SILVA, 2019.

4 QUÍMICA DO GRÃO DO CAFÉ

O grão do café, e sua composição química é um dos fatores determinante para suas propriedades sensoriais e fisiológicas, destaca Durán *et al* (2016). Os grãos de café têm diversos compostos químicos, incluindo açúcares, ácidos, compostos fenólicos, alcaloides, lipídeos, proteínas e enzimas.

Durante o processo de torra, ocorrem reações químicas que resultam na formação de compostos voláteis importantes para o aroma e o sabor da bebida. Para Sarrazin (2000) a presença de compostos fenólicos, como os ácidos cloro gênicos, atribuem ao café propriedades antioxidantes, além de influenciar seu sabor

Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

característico. A degradação térmica dos ácidos cloro gênicos durante a torrefação leva à formação de derivados, como o ácido cafeico e quinônicos, que impactam a acidez e a tonalidade do café.

1. **Água:** O autor Brasil (2003), afirma que o teor de água presente no grão do café pode variar, sendo representado em porcentagem com uma média de 10% a 13%, entretanto a máxima recomendada é de 12,5% no processo de armazenagem. Pois, segundo ele o teor de umidade é influenciado por fatores como clima, local e método de armazenagem, e quando o teor estiver acima do recomendado pode resultar em maior desenvolvimento de bactérias, afetando a cor do grão.
2. **Fenóis:** De acordo com o que diz Amorim e Silva (1968 apud AGUIAR, 2005), os compostos fenólicos, incluindo os ácidos clorogênicos, desempenham o papel de proteção, antioxidantes do aldeído. Sendo assim, em virtude de condições adversas aos grãos na colheita e no processamento, as polifenoloxidasas atuam sobre os polifenóis reduzindo sua ação e facilitando sua oxidação, influenciando no sabor e no aroma do café após a torração.
3. **Trigonelina e Niacina:** Segundo Trugo (2003 apud MACHADO, 2010), logo após a torragem dos grãos, a trigonelina remanescente da degradação térmica influencia no sabor amargo da bebida, também pode-se dizer que, a niacina produzida durante o processamento possui um alto percentual de aproveitamento da bebida.
4. **Lipídeos:** Para Aguiar (2005), os lipídeos possuem um efeito benéfico na qualidade da bebida tanto no aroma quanto no sabor, sendo que no momento da torrefação eles se encontram concentrados nas áreas externas formando uma camada protetora na semente, evitando assim, as eventuais perdas durante esse processo. Porém, parte desses lipídios é perdida no processo de moagem, fator que evidencia o porquê dos cafés de melhor qualidade apresentaram altos teores de lipídeos.

Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

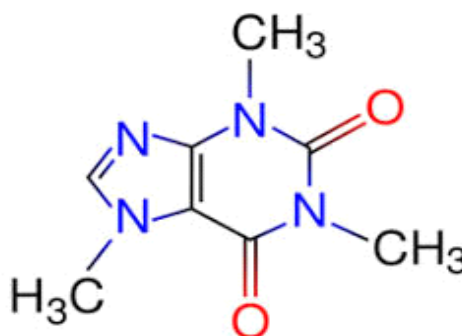
5. **Carboidratos:** Conforme afirma Maria (1999), os carboidratos estão presentes no grão na forma de polissacarídeos e como açúcares de baixo peso molecular, que incluem tri, di e monossacarídeos redutores e não redutores. Entre esses açúcares de baixo peso molecular a sacarose está presente em alta concentração, e durante esse processo de torrefação, dependendo do tempo e temperaturas utilizadas, a sacarose presente nos grãos de café pode sofrer decomposição total, acarretando a formação de compostos que contribuirão para a formação do sabor, aroma e coloração do produto.
6. **Minerais:** Conforme Trugo (2003 apud MACHADO, 2010), o café possui mais de trinta tipos de minerais, entre eles: potássio, magnésio, cálcio, sódio, ferro, manganês, rubídio, zinco, cobre, estanho, cromo, vanádio, bário, níquel, cobalto, chumbo, molibdênio, titânio e cádmio.
7. **Proteínas e aminoácidos:** De acordo com Hoffmann (2001), durante o processo de torra as proteínas sofrem adulteração e/ou reagindo com compostos fenólicos e açúcares (reação de Maillard), formando compostos aromáticos. As proteínas originam vários compostos voláteis e não voláteis as tornando responsáveis pelo sabor e aroma do café torrado. Em função da intensidade da operação, é evidente a perda de proteínas, e ela ocorre durante a torrefação podendo ser de 20 a 40%. Os aminoácidos livres são degradados na torrefação interagindo com diversas reações químicas que caracterizam o aroma agradável dos cafés de alta qualidade, representando um grupo muito importante de compostos relacionados ao aroma.
8. **Maillard:** Segundo Brown (2016, apud HEINEIRCI, 2021), durante o processo de torra, a temperatura dos grãos tem uma variação em função do tempo. As curvas de torra ajudam a monitorar o processo, rastreando e identificando as fases pelas quais o café passa. Essas fases se dividem em secagem, Maillard e fase de desenvolvimento. Nessa fase de secagem, ocorre a desidratação dos grãos até que tenham perdido umidade suficiente para iniciar as reações químicas; a próxima fase, de Maillard, conhecida também por caramelização, é marcada pelo

Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

início das reações químicas entre os carboidratos e aminoácidos, momento em que acontece a construção de aromas e sabores devido à quebra e caramelização dos açúcares, a degradação do ácido cítrico entre outros; e a fase de desenvolvimento, onde se inicia logo após o primeiro crack – fenômeno que ocorre quando os grãos se expandem e estouram devido à liberação de vapor e dióxido de carbono presos no seu interior – fase importante para definir a temperatura final do grão, o padrão da torra e o equilíbrio dos atributos da bebida.

- 9. Cafeína:** Segundo Camargo e Toledo (1998). A cafeína é inodora e possui um sabor amargo bem característico contribuindo a uma nota de amargor importante para o aroma e sabor da bebida, é um alcaloide classificado quimicamente como 1,3,7-trimetilxantina, contida nos grãos de café onde os teores, são influenciados pelo tipo e também pelo processo utilizado no seu preparo.

Imagem 4 – Fórmula química da cafeína.



Fonte: Brasil Escola – Uol.

5 BENEFÍCIOS DO USO DO CAFÉ

Com o passar do tempo e com o aumento do plantio e cultivo do grão, o café ganhou muitos adeptos ao seu consumo. Diante do crescimento no consumo do café, fez-se necessário a realização de pesquisas e estudos sobre a bebida, bem como seu impacto na saúde de seus consumidores. Um dos realizadores desta pesquisa foi Arruda *et al* (2009), a fim de associar o consumo de café com a causa de alguns benefícios advindos deste consumo, relatando a existência dos benefícios a seguir assim como os demais autores de diferentes obras:



Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

- a) Melhorar memória e concentração: Em consonância ao autor anterior, Burke (2008) cita que por ser rico em cafeína, um composto estimulante do sistema nervoso central, o café ajuda a melhorar a memória e o estado de alerta, além de aumentar a capacidade de concentração e diminuir o sono. No entanto, a tolerância aos efeitos da cafeína é muito comum, ou seja, muitas vezes é necessário consumir doses cada vez maiores para se obter os mesmos benefícios que se tinha consumindo doses iniciais pequenas.
- b) Aliviar o estresse e combater a depressão: Para Encarnação e Lima (2003), um dos principais efeitos é a estimulação do sistema nervoso, o que além de melhorar a concentração também ajuda a reduzir a fadiga mental. Além disso, a cafeína também pode afetar a liberação de neurotransmissores, como a dopamina, que está associada ao prazer e à motivação.
- c) Ajudar no emagrecimento: O consumo de café favorece a perda de peso, pois a cafeína ajuda a controlar a fome temporariamente, contribuindo para a redução da ingestão de alimentos. Além disso, o café tem propriedades termogênicas, aumentando o gasto energético e a queima de gordura corporal, favorecendo o emagrecimento. A ingestão de 300mg de cafeína por dia, estimula um gasto energético de aproximadamente 79 calorias.
- d) Melhorar o desempenho durante exercícios: Segundo Carneiro *et al* (2013) a cafeína, presente no café, tem propriedades ergogênicas, que aumentam a produção de energia do organismo, diminuindo o cansaço e a dor durante os exercícios físicos, e melhorando o desempenho físico e mental.
- e) Combater a prisão de ventre: Por conter cafeína, o café aumenta a contração do estômago e intestino, estimulando a eliminação das fezes e ajudando no combate à prisão de ventre. Além disso, o café, especialmente na versão solúvel, contém boas quantidades de magnésio, um mineral com propriedades laxantes, estimulando os movimentos intestinais e facilitando a eliminação das fezes.

Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

- f) Prevenir o envelhecimento precoce: Por ter ótimas quantidades de compostos antioxidantes, como cafeína, ácido clorogênico e ácido cafeico, o café ajuda a proteger a pele contra a ação dos radicais livres, prevenindo a flacidez e o envelhecimento precoce.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As primeiras mudas de café foram introduzidas no Brasil pela Guiana Francesa e plantadas no Pará por volta de 1730. No entanto, devido às condições climáticas desfavoráveis, o cultivo do cafeeiro não foi bem-sucedido na região amazônica e no Nordeste. O café chegou ao Rio de Janeiro aproximadamente em 1760 e se expandiu rapidamente pela região.

Em conclusão, o café é uma bebida complexa na forma de cultivo do cafeeiro, já que é retratado que para que o plantio seja o mais proveitoso possível, existe a necessidade de seu cultivo ser realizado em regiões com biomas intertropicais, se atentando para garantir que todos os requisitos climáticos impostos sejam cumpridos.

A sua complexidade também é aparente em sua composição, cujas propriedades sensoriais e fisiológicas são amplamente influenciadas pela sua composição química, que inclui açúcares, compostos fenólicos, cafeína, lipídeos e outros componentes.

Em suma, a qualidade do café final é resultado de uma série de processos, desde a secagem e beneficiamento dos grãos até a torra e moagem, que desempenham papéis essenciais na definição de seu sabor e aroma.

Além disso, o café é uma fonte importante de antioxidantes e outros compostos bioativos, que trazem diversos benefícios à saúde, como a melhora da memória, o alívio de estresse e o auxílio no emagrecimento. A pesquisa sobre o café desmistifica muitos mitos sobre seus efeitos negativos, evidenciando que, quando consumido de forma equilibrada, o café pode ser um aliado à saúde e ao bem-estar.

Portanto, a bebida não apenas é apreciada mundialmente por suas qualidades sensoriais, mas também é valorizada por seus potenciais benefícios para a saúde, tornando-se uma das bebidas mais consumidas e estudadas globalmente.



Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

REFERÊNCIAS

ABIC – **Associação Brasileira Da Indústria De Café**. Disponível em: www.abic.com.br. Acesso em: 28 fev. 2025.

ABRAHÃO, Sheila Andrade. **Qualidade da bebida e atividade antioxidante em in vivo e in vitro**. 2007.87f. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos)- Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. 2007- 07-27. Disponível em: https://blog.ucoffee.com.br/ucoffee_blog/wp-content/uploads/2018/06/cafeina-e-quimica-do-cafe.pdf. Acesso em: 15 out. 2024.

AGUIAR, Adriano Tosoni da Eira. **Atributos químicos de espécies de café**. 2005. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11136/tde-11012006-153857/>. Acesso em: 19 mar. 2025.

ALVES, Enrique Anastácio. **Robustas amazônicos finos: quem semeia boas práticas, colhe qualidade**. Embrapa, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-denoticias/-/noticia/62985017/artigo--robustas-amazonicos-finos-quem-semeia-boaspraticas-colhe-qualidade>. Acesso em: 28 out. 2024.

ANDRADE José Luiz Rocha; NUNES, Marcelo de Sousa; GEDANKEN, Valéria. **Café: cafés especiais**. Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. Brasília: SENAR, 2017b. 104p. ISBN 978-85-7664-155-1. Disponível em:

Acesso em: 16 jan. 2025.

ANDROCIOLI FILHO, Armando. **Café adensado: Espaçamentos e cuidados no manejo da lavoura**. Londrina: IAPAR, 2002. 32 p. Disponível em: Acesso em: 08 jan. 2025.

ARRUDA, Aline Cristina; MINIM, Valéria Paula Rodrigues; FERREIRA, Marco Aurélio Marques; MINIM, Luis Antonio; SILVA, Neuza Maria Da; SOARES, Cláudio Furtado. **Justificativas e motivações do consumo e não consumo de café**. Disponível em: Acesso em: 11 abr. 2025.

BLISKA, Flávia Maria De Mello; MOURÃO, Eleessandra Aparecida Bento; AFONSO JÚNIOR, Paulo César; VEGRO, Celso Luis Rodrigues; PEREIRA, Sérgio Parreiras; GIOMO, Gerson Silva. **Dinâmica fitotécnica e socioeconômica da cafeicultura brasileira**. Informações Econômicas, v. 39, n. 1, p. 5–18, 1. July. 2009. São Paulo. Disponível em: CNICA.pdf. Acesso em: 15 out. 2024.

BRASIL, **Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento**. Regulamento técnico de identidade e de qualidade para a classificação do café beneficiado e de café verde. Instrução Normativa n. 8 de 11/06/03. Brasília, 2003a.



Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

BURKE, Louise Mary. **Caffeine and sports performance**. Appl. Physiol. Nutr. Metab., v. 33, n.p.6 1319-1334 ,2008. Disponível em: Acesso em: 10 nov. 2024.

CAMARGO, Mônica C Rojo; TOLEDO, Maria Cecília F. **Teor de cafeína em café brasileiro**. Ciências e Tecnologia de Alimentos, v.18, n°4, p.421-424, 1998. Disponível em: Acesso em: 21 abr. 2025.

CARNEIRO, João Guilherme; BORTOLOTTI, Henrique; CAMATA, Thiago Viana; BIGLIASSI, Marcelo; KANTHACK, Thiago Ferreira Dias; ALTIMARI, Leandro Ricardo. **Efeito da ingestão de cafeína sobre o desempenho físico e estado de humor de ciclistas**. Revista da Educação Física. 2013, [1]v. 24, n.2. Disponível em: Acesso em: 13 out. 2024.

DURÁN, Carlos A. A. et. al. **Café: aspectos gerais e seu aproveitamento para além da bebida**. Revista Virtual de Química, v. 9, n. 1, p. 107–134, 2016. Disponível em: Acesso em: 15 fev. 2025.

ENCARNAÇÃO, Ronaldo de Oliveira; LIMA, Darcy Roberto. **O café e a saúde humana**. Brasília: Embrapa Café, 2003. Disponível em: Acesso em: 18 maio. 2025.

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. **Química da cafeína**. Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/quimica-cafeina.htm>. Acesso em: 18 maio. 2025.

GONZALEZ, Edwin Ariel Segura. **Estudo da viabilidade de implantação de pequenas unidades de torrefação de café**. 2004. Trabalho final (Graduação em Bacharelado em Engenharia de Alimentos). Universidade Estácio de Sá. 2004. Disponível em: <https://www.monografias.com/pt/trabalhos/torrefacao-cafe/torrefacao-cafe2.shtml>. Acesso em: 18 fev. 2025.

HEINEIRCI, Gabriel. **Quais são as fases da torra do café**. In: Atilla Coffee Roasters, 2021. Disponível em: Acesso em: 29 dez. 2022.

HOFFMANN, C. E. **Resfriamento no processo de torra nas características de qualidade tecnológica e sensorial do café**. 2001. 86f. Dissertação (Mestrado em ciências) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS ,2001. Disponível em: Acesso em: 15 fev. 2025.

LUZ, Marcos Paulo Santos. **Estudo da relação de fatores climáticos com a qualidade do café na Mantiqueira de Minas**. 2014. Dissertação (Tese de mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, 2014. Disponível em: Acesso em: 11 nov. 2024.



Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

MACHADO, Liliane Maria Messias. **Padrão de consumo de café e monitoramento de riscos associados ao diabetes tipo 2, obesidade e dislipidemias na população adulta do distrito federal e entorno.** 2010. 68f. Dissertação (mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Disponível em: Acesso em: 19 mar. 2025.

MARCOLAN, Alaerto Luiz; ESPINDULA, Marcelo Curitiba. **Café na Amazônia.** Embrapa, 2015. Disponível em: Acesso em: 18 fev. 2025.

MARIA, Carlos Alberto Bastos De; MOREIRA, Ricardo Felipe Alves; TRUGO, Luiz Carlos. **Componentes voláteis do café torrado.** Parte I: compostos heterocíclicos. Química Nova, v. 22, n 2, p. 209-217, 1999. Disponível em: Acesso em: 11 nov. 2024.

MELITTA. **Do grão de café a xícara.** Disponível em: Acesso em 12 jul. 2008.

MELO, Washington Luiz de Barros. **A importância da informação sobre o grau de torra do café e sua influência nas características organolépticas da bebida.** São Carlos: Embrapa Instrumentação Agropecuária, 2004. Disponível em: Acesso em: 28 dez. 2024.

MESQUITA, Carlos Magno De; REZENDE, João Eudes De; CARVALHO, Julian Silva; FABRI JÚNIOR, Marcos Antônio; MORAES, Nilton Castro; DIAS, Pedro Tavares; CARVALHO, Romulo Mathozinho De; ARAÚJO, Willem Guilherme De. **Manual do café: distúrbios fisiológicos, pragas e doenças do cafeeiro.** Belo Horizonte: EMATER-MG2016c.62p.il. Disponível em: Acesso em: 20 set. 2024.

NETO, Ensei. **Sutilezas do ton-sur-ton da torra do café.** In: Café Point, 2007. Disponível em Acesso em: 16 jan. 2023.

OLIVEIRA, Clair Dias De. **Quebra-vento em lavouras de café.** Revista Cafeicultura, 2009. Disponível em: <https://revistacafeicultura.com.br/?mat=2015>. Acesso em: 20 jan. 2025.

PAULA, Nathalia Cassiele Costa de; SILVA, Flávio Caldeira. **Café (Coffea L): matéria-prima, processamento e qualidade.** Disponível em: Acesso em: 17 abr. 2025.

ROSSETTI, Renato Pierrotti. **Determinação de fenóis totais em frutos do café: avaliações em diferentes fases de maturação.** 2007.72f. Dissertação (mestrado em ciências). Universidade de São Paulo. São Carlos. 2007. Disponível em: 28 fev. 2025.

SARRAZIN, Céline; QUÉRÉ, Jean-Luc Le; GRETSCH, Catherine; LIARDON, Rémy. **Representativeness of coffee aroma extracts: a comparison of different extraction methods.** Food52 Chemistry, v.70, p.99-106, 2000. Disponível em: Acesso em: 26 set. 2024.



Etec Jacinto Ferreira de Sá - 066 – Ourinhos

SILVA, Luís César Da; MORELI, Aldemar Polonini; JOAQUIN, Tito Nahun Mancilla. **Café:** beneficiamento e industrialização. In: MARCOLAN, A. L.; ESPINDULA, M. C. Café na Amazônia. Brasília: Embrapa, 2015b. cap.17, p. 385-398. Disponível em:. Acesso em: 23 jan. 2025.

TAVARES, Katiany Mansur. **Perfil físico-químico, químico e sensorial de cafés especiais do cerrado mineiro.** Tese (Doutorado) Universidade Federal de Lavras, 146p., 2016. Disponível em:. Acesso em: 14 maio 2025.

THOMAZIELLO, Roberto Antônio. **A classificação do café.** Revista Cafeicultura, 2020. Acesso em: 21 fev de 2025.

VILLELA, Túlio Carvalho. **Qualidade do café despulpado, desmucilado, descascado e natural, durante o processo de secagem.** 2002, 69p. tese (mestrado em ciência dos alimentos), Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2002. Disponível em: Acesso em: 15 maio 2025.

WINTGENS, Jean Nicolas. **Coffee:** growing, processing, sustainable production. 2a ed. Wiley-VCH. Weinheim: Switzerland, 2009.