

AValiação da Classificação Física e da Cor de Grãos de Café Arábica em Diferentes Períodos de Fermentação

Letícia Pereira Rodrigues, Bruno Antunes da Silva, Rian José Braga Pereira, Isabella de Oliveira Mariano, Danilo Messias de Oliveira, Allan Rocha de Freitas.

Faculdade do Futuro/Instituição de Ensino, R. Duarte Peixoto, 242, Coqueiro – 36900-371 - Manhuaçu-MG, Brasil, lp4098124@gmail.com, brantunes0@gmail.com, rianjbp@gmail.com, isabellaoliveiramariano@gmail.com, danillomessias@gmail.com, allanrochaf@gmail.com.

Resumo

Os grãos verdes são um problema quanto a qualidade para o produtor, pois são grãos que diferem dos maduros em vários aspectos, principalmente no seu valor agregado final. O emprego da tecnologia da fermentação controlada do café pode-se produzir bebidas com aromas e sabores especiais, nos quais agregam valor e consistências à qualidade final do produto. Objetivou-se com este trabalho avaliar as características físicas e sensoriais de frutos verdes de café arábica sob fermentação anaeróbica controlada. A espécie estudada foi o café arábica, variedade Catuaí, caracterizada por ser de maturação média. O aumento do tempo de fermentação ocasionou linearmente o aumento da porcentagem de grãos preto e a redução dos grãos tipo padrão. As maiores notas foram observadas nos tempos de 14 e 7 dias, respectivamente. A fermentação promove elevação na qualidade da bebida de grãos de café arábica colhidos em nível de maturação verde. No período de fermentação por 14 dias há maior absorção de água e maior peso seco dos grãos.

Palavras-chave: Qualidade da bebida. *Coffea arabica*. Anaerobiose.

Área do Conhecimento: Engenharia Agrônoma – Agronomia.

Introdução

Com o crescimento exponencial do consumo global e capacidade de produzir cafés em grandes volumes, o Brasil tornou-se o maior exportador de grão de café, posição que mantém até hoje, no acumulado de janeiro a novembro deste ano as exportações brasileiras de café foram de 34,9 milhões de sacas de 60 quilos, e 15% desse volume é “café especial” (CONAB, 2023). A qualidade da bebida do café, caracterizada pelo sabor e aroma, segundo Chalfoun e Fernandes, (2013) é influenciada por diversos fatores pré e pós-colheita que garantem a expressão final da qualidade do produto. Alguns fatores podem influenciá-la, tal como a espécie, o local de cultivo, a variedade de café, a maturação do grão, a altitude, a temperatura local, a incidência de microrganismos e o efeito das adubações.

A planta de café floresce em dois ou três fluxos, resultando em diversidade na maturação. A falta de uniformidade dos frutos colhidos prejudica a qualidade da bebida de café, sendo necessária a adoção estratégica de colheita e pós-colheita para otimizar a qualidade da bebida. Após esses processos, o mais comum é secar todos separados e unir o verde com o boia e comercializar separadamente o maduro por sua alta qualidade e presença de açúcares e compostos desejáveis no paladar do consumidor. Os grãos verdes são um problema quanto a qualidade para o produtor, pois são grãos que diferem dos maduros em vários aspectos, principalmente no seu valor agregado final. Atualmente, há formas distintas de realizar a fermentação do café, sendo por via seca, também denominada de café natural, via úmida (descascado e desmucilado) e via semiseca (despolpado). No entanto, o tempo necessário para esta etapa irá depender do tipo de fermentação realizada. Assim, invariavelmente do processamento realizado, irá ocorrer alterações físico-químicas nos grãos, tais como redução no teor de água e açúcares e a formação de precursores de aroma e de sabor (Vaast *et al.*, 2005), havendo impacto negativo em algumas ocasiões.

A fermentação dos frutos e grãos de café pode ocorrer mesmo antes da colheita, causada pela microbiota existente nas lavouras em condições de alta temperatura e umidade, causando muitas vezes redução na qualidade da bebida. Por sua vez a fermentação induzida

dos grãos de café, pode ser realizada de duas formas: aeróbica (com a presença de oxigênio) e anaeróbica (sem a presença de oxigênio) (Vaast *et al.*, 2005; Alves *et al.* 2020). Objetivou-se com este trabalho avaliar as características físicas e sensoriais de frutos verdes de café arábica sob fermentação anaeróbica controlada.

Metodologia

O experimento foi conduzido no Sítio Bela Vista, no município de Alto Jequitibá, Minas Gérias, região da Serra do Caparaó, cujas coordenadas Geográficas são 20°24'08"S e 41°53'12"W com altitude média de 1000 m. A espécie estudada foi o café arábica, variedade Catuaí, caracterizada por ser de maturação média, com máxima porcentagem de frutos maduros no mês de junho. A colheita dos frutos foi realizada em 40 plantas de forma não seletiva, sendo colhidos frutos verdes, verdes cana, maduros, passas.

Após a colheita, os frutos (Figura 1) foram colocados em sacarias de ráfia, possuindo ventilação para evitar qualquer tipo de fermentação, e levados para o espaço de pós-colheita, onde foi feita a separação conforme o estágio de maturação dentro de cinco horas após a colheita. A separação dos frutos de café verde e maduro foi realizada pelo despulpador de marca PINHALENSE modelo Eco Super® e em seguida coletados na bica de separação os frutos verdes, que consequentemente não foram despulpados por conta do seu estágio de maturação, os tornando rígidos e na maioria das vezes impossíveis de despulpar.

Figura 1. Frutos de café verde coletados para iniciar o experimento.



Fonte: Autor (2022).

Logo em seguida, os frutos foram lavados e divididos em cinco amostras com volume de 20 litros (L) cada e pesadas em balança de precisão, havendo padronização de 14.000 gramas para cada amostra. Os tratamentos foram caracterizados por cinco tempos de fermentação anaeróbica: 0, 7, 14, 21 e 28 dias. Os frutos de cada tratamento foram acondicionados em recipientes plásticos de 20 L, opacos, lacrados, em que permaneceram pelo período (dias) estabelecidos na pesquisa (Figura 2.A e 2.B). Em seguida, os recipientes foram colocados em local coberto, com acesso restrito, seco e sob temperatura média externa de 20 °C. A fermentação conduzida foi uma fermentação anaeróbica, para isso, foi utilizado um sistema de "airlock", que impede a entrada do ar do ambiente e só permite a saída do gás gerado internamente pela fermentação.

Figura 2. Recipientes para fermentação dos grãos (A). Frutos após o processo de fermentação (B).



Fonte: Autor (2022).

Após o período do processo de fermentação os frutos foram retirados e colocados por 10 minutos, sobre telas de alumínio, à sombra, para redução da água sobre sua superfície. Posteriormente, foram retiradas uma por vez no seu determinado período de fermentação e pesadas em balança de precisão no âmbito de avaliar o teor de água. Em seguida, os frutos foram espalhados em terreiro de pedra sobre um pano preto, sob estufa com cobertura plástica, para secagem dos grãos de forma contínua e simultânea (Figura 3). Durante a secagem, os lotes foram revolvidos igualmente durante 10 vezes ao dia, obtendo secagem homogênea com teor de umidade de 11,5%.

Figura 3. Frutos de café após o processo de seca, prontos para serem beneficiados.



Fonte: Autor (2022).

Com o auxílio de peneiras de metais números (fundo, 13, 15 e 17 mm) foi realizada a classificação dos grãos por ordem de tamanho e formato achatado.

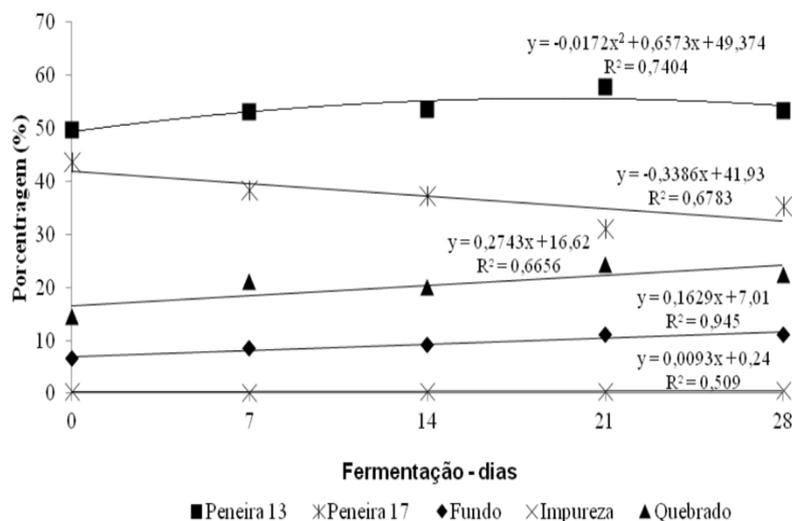
Na classificação granulométrica, foi utilizada peneiras: peneira fundo (abaixo de 13 mm), peneira miúda (abaixo de 15mm), peneira média (abaixo de 17 mm) e peneira graúda (17 mm acima). Foi descartado o residual (cafés quebrados, e impurezas) abaixo da peneira de tamanho 13 mm para melhor uniformidade na torra.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância (Teste F), em nível de 5% de probabilidade, e submetidos ao teste de regressão com auxílio do software R (R Core Team, 2016).

Resultados

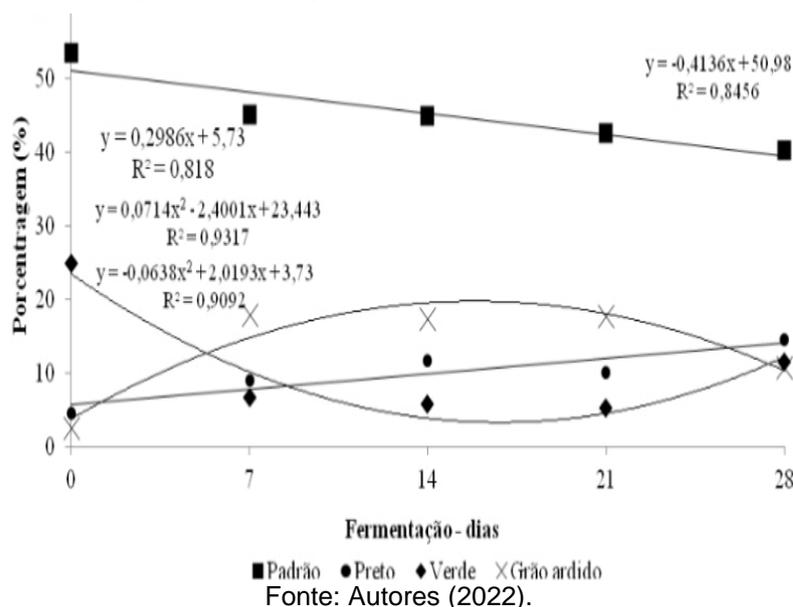
Foi observado que o aumento do tempo de fermentação sugere uma elevação do tamanho dos grãos na peneira nº13 aos 21 dias e redução do mesmo aos 28 dias (Figura 7). Quanto ao tamanho dos grãos na peneira nº17, houve uma redução linear a partir do aumento do tempo de fermentação. Fenômeno antagônico a esse foi observado ao avaliar os grãos quebrados e os grãos no fundo das peneiras em que se observou o aumento linear desses grãos a partir do aumento do tempo de fermentação.

Figura 7 – Classificação física de grãos de café arábica em tempos de fermentação.



Fonte: Autores (2022).

Figura 8 – Classificação da cor de grãos de café arábica em tempos de fermentação.



Fonte: Autores (2022).

A coloração dos grãos foi afetada pelo tempo de fermentação (Figura 8). O aumento do tempo de fermentação ocasionou linearmente o aumento da porcentagem de grãos preto e a redução dos grãos tipo padrão. Efeito quadrático foi verificado quanto a porcentagem de grãos ardidos e grãos verdes, sendo o primeiro com 2,5 %, 18%, 17%, 17% e 11% nos dias 0, 7, 14, 21, 28, respectivamente. E o segundo, com 25%, 7%, 6%, 5% e 11% nos dias 0, 7, 14, 21, 28, respectivamente.

O tempo de fermentação alterou as características sensoriais (bebida) dos grãos. As menores pontuações foram observadas nos tempos de 28 e 0 dias, respectivamente, e as maiores notas foram observadas nos tempos de 14 e 7 dias, respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1- Classificação sensorial de grãos de café arábica em tempos de fermentação.

Atributo	Fermentação (dias)				
	0	7	14	21	28
Fragrância/Aroma	5	6	8	6	6
Uniformidade	10	10	10	10	4
Ausência de Defeitos	10	10	10	10	10
Doçura	0	6	8	6	4
Sabor	6,5	8,5	8	7	6
Acidez	5	9	8	6,5	6
Corpo	8	5	8	6	6,5
Finalização	6	8,5	8,75	6	6
Equilíbrio	6,5	9	8	6,5	6,5
Nota geral (final)	6	8	8	6	6
Pontuação final	63	80	84,75	70	61

Fonte: Autores (2022).

No tempo de fermentação de 14 dias observou-se as maiores notas, exceto quanto o sabor, a acidez e o equilíbrio onde houve destaque para a fermentação por 7 dias. (Tabela 1). Quanto a descrição das notas sensoriais no tempo de 14 dias foi observada características que fundamentam elevada qualidade para cafés especiais sendo, “notas de maracujá, lúpulo, acidez brilhante e com uma fermentação agradável”.

No tempo 0 as características sensoriais observadas não são desejáveis, principalmente pela alta adstringência, devido ao excesso de café verde presente na amostra (Tabelas 1). Sua doçura não foi presente e assim, o aspecto áspero predomina na qualidade de bebida do café.

Discussão

O tempo de fermentação ocasionou características físicas e sensoriais distintas entre os lotes de grãos verdes. Fato que pode ser associado ação de microorganismos durante o processo. Esquivel e Jimenez (2012), afirmaram que os microrganismos estão naturalmente presentes na fermentação do café, influenciando na sua qualidade final, pela degradação de compostos presentes nos frutos ou pela excreção de seus produtos metabólicos. Os frutos de café servem como substrato para o desenvolvimento de bactérias, leveduras e fungos filamentosos, suprimidos de fontes de carbono e nitrogênio, devido à sua composição química (Silva *et al.*, 2000). Durante a fermentação ocorrem diferentes processos bioquímicos nos quais as enzimas produzidas pelas leveduras e bactérias presentes na mucilagem fermentam e degradam açúcares, lipídios, proteínas e ácidos, e os convertem em álcoois, ácidos, ésteres e cetonas (Pimentel; Andrade, 2022).

Um dos fatores que estão relacionados com a perda de qualidade na fermentação é o tempo de acondicionamento dos grãos. Fato associado a ação enzimática durante o processo, com destaque para a enzima polifenoloxidase a atividade da PPO, fortemente influenciada pelo metabolismo de fenóis, correlaciona-se significativamente com a qualidade da bebida, sendo que a atividade decresce da melhor para a pior qualidade (Amorim; Silva, 1968). Corroborando com os resultados observados a partir dos tempos de fermentação de 21 e 28 dias em que foi constatada a presença de notas que lembram uma fermentação forte, além do limite desejável, a acidez muito elevada e a presença de fermentação acética, que confere o gosto característico de vinagre.

Conclusão

A fermentação promove elevação na qualidade da bebida de grãos de café arábica colhidos em nível de maturação verde. No período de fermentação por 14 dias há maior absorção de água e maior

peso seco dos grãos. No tempo de fermentação de 28 dias há maior porcentagem de grãos quebrados e menor em peneira nº 17. O tempo de fermentação por 14 dias é indicado para elevar a qualidade de grãos verdes de café arábica por atingir 84,75 pontos, sendo café especial.

Referências

ALVES, H. A.; SOUZA, C. A.; ROCHA, R. B.; PEREIRA, L. L.; LIMA, P. P.; LOURENÇO, J. L. R.; Efeito da fermentação na qualidade da bebida de robustas amazônicas. **Revista Ifes Ciência**, Alegre. v.6, n.3, p.159-170, 2020.

AMORIM, V. H.; SILVA, D. M, Relationships between the polyphenol oxidase activity of coffee beans and the quality of the beverage. **Nature**, v.1, n.219, p.381-382. 1968.

CHALFOUN, S. M.; FERNANDES, A. P. **Efeitos da fermentação na qualidade da bebida do café**. USP, 2013. Disponível em: <<https://esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/Va12-qualidade-da-bebida01.pdf>>. Acessado em: 08 de novembro de 2022.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Boletim Safra de Café. 4º Levantamento de Café 2023**. Disponível em: < <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/5323-producao-de-cafe-cresce-8-2-em-2023-e-chega-a-55-1-milhoes-de-sacas>>. Acessado em: 01 de setembro de 2024.

ESQUIVEL, P.; JIMÉNEZ, V. M. Functional properties of coffee and coffee by products. **Food Research International**, v. 46, n. 2, p. 488-495, 2012.

PIMENTEL, C. V.; ANDRADE, P. P. Grãos de café submetidos a diferentes tempos de fermentação a seco e sob água. **Revista Agroveterinária do Sul de Minas**. Varginha, MG, v. 4, n. 1, p. 73 - 89, 2022.

R Core Team. A Language and Environment for Statistical Computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria, 2016.

SILVA, C. F.; SCHWAN, R. F.; DIAS, E. S.; WHEALS, A.. Microbial diversity during maturation and natural processing of coffee cherries of *Coffea arabica* in Brazil. **International Journal Of Food Microbiology**, v. 60, n. 2-3, p. 251-260, set. 2000.

VAAST, P.; BERTRAND, B.; PERRIOT, J.; GUYOT, B.; GÉNARD, M.. Fruit thinning and shade improve bean characteristics and beverage quality of coffee (*Coffea arabica* L.) under optimal conditions. **Journal Of The Science Of Food And Agriculture**, v. 86, n. 2, p. 197-204, 10 out. 2005.