

AVALIAÇÕES INICIAIS DO IMPACTO DA GERMINAÇÃO NA QUALIDADE SENSORIAL DA BEBIDA DE *Coffea canephora*

João Vitor Evaristo Seça, Ricardo Dias Alixandre, Paula Aparecida Muniz de Lima, José Carlos Lopes, Marcia Flores da Silva Ferreira, Adésio Ferreira.

Universidade Federal do Espírito Santo/Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Alto Universitário s/n, 29500-000 – Alegre - ES, Brasil, jv.seica@gmail.com, ricardoalixandre@gmail.com, aluaplima@hotmail.com, jcufes@bol.com.br, marcia.ferreira@ufes.br, adesioferreira@gmail.com.

Resumo

O Brasil, maior exportador mundial de café, e o Espírito Santo, principal produtor de café conilon, têm focado na qualidade como um fator crucial para o mercado global. Diante disso, objetivou-se com o presente estudo avaliar o efeito de diferentes tempos de germinação de sementes de *Coffea canephora* na qualidade da bebida. Para a germinação, as sementes foram semeadas em rolos de papel tipo germitest, umedecido com água destilada e mantidos em câmara de germinação tipo BOD, regulada à temperatura de 25 °C. As amostras foram analisadas nos períodos de 0; 1; 3; 6; 9; 12; 15; 18 e 21 horas. Após esses períodos, as amostras foram mantidas em estufa a 35 °C até atingirem 12% de umidade, e então armazenadas até serem submetidas à análise sensorial. Observou-se que a germinação alterou as características sensoriais, com amostras de até 21h mostrando melhorias na qualidade da bebida, enquanto germinações mais longas resultaram em deterioração. Os resultados sugerem que a germinação controlada pode ser uma técnica promissora para aprimorar a qualidade do café conilon.

Palavras-chave: *Café conilon*. Qualidade de bebida. Viabilidade de sementes.

Área do Conhecimento: Engenharia agrônômica

Introdução

O Brasil é o maior exportador de café do mundo, exportou aproximadamente 2,2 milhões de toneladas, o que corresponde a 39,4 milhões de sacas, em 2022. O elevado preço do café no mercado internacional possibilitou que as exportações do produto, incluindo café verde, solúvel e extratos, alcançassem a marca de US\$ 9,2 bilhões (Brasil, 2023). Por outro lado, o Espírito Santo é o maior produtor de café conilon do Brasil, responsável por cerca de 70% da produção nacional e até 20% da produção mundial de robusta (Incaper, 2021).

Desse modo, a busca pela qualidade representa uma das principais preocupações na cadeia produtiva do café conilon, sendo uma característica crucial para a comercialização e valorização do produto em escala global (Ferrão *et al.*, 2021). No Espírito Santo, essa busca por qualidade tem sido um dos principais fatores que impulsionam o desenvolvimento da cafeicultura, especialmente do café conilon, sendo que as tendências dos mercados interno e externo apontam para um aumento na demanda por qualidade e garantia de segurança nutricional e alimentar dos produtos agropecuários.

A germinação é o surgimento de uma nova planta, envolvendo eventos fisiológicos desde a plantação das sementes até a extensão da radícula que penetra nas estruturas próximas, esse processo induz mudanças bioquímicas e nutricionais significativas nos grãos, alterando suas características (Rasera *et al.*, 2020). Seu impacto na qualidade da bebida tem sido amplamente investigado, tendo em vista que germinação e maltagem de grãos podem provocar consideráveis alterações na composição física e química, aprimorando as qualidades nutricionais e funcionais associadas (Thakur *et al.*, 2021; Farinon *et al.*, 2022).

Diante desse contexto, objetivou-se com o presente estudo avaliar o efeito de diferentes tempos de germinação de sementes de *Coffea canephora* na qualidade da bebida.

Metodologia

O experimento foi conduzido no Laboratório de Preparo de Amostras e no Núcleo de Estudos em Bioenergia do Espírito Santo (NEBS) do Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCAUE-UFES). Foram utilizados frutos de genótipos de *Coffea canephora*, provenientes de matrizes superiores, colhidos em estágio de maturação cereja. Posteriormente, foram retirados frutos do tipo “boia” e outras impurezas, através do processo de lavagem, e então, encaminhados para secagem em terreiro suspenso coberto até atingirem 12% de umidade, e em seguida serem beneficiadas e armazenadas.

As sementes armazenadas foram agrupadas em porções de 140 gramas e submersas em álcool 70% por um período de um minuto. Vale ressaltar que não foi usado outro produto como o hipoclorito de sódio para não interferir na análise sensorial. Posteriormente, as sementes foram semeadas em rolos de papel tipo germitest umedecido, com água destilada na proporção de 2,5 vezes a massa do papel seco, mantidos em câmara de germinação tipo BOD, regulada à temperatura constante de 25 °C, sendo as amostras coletadas em intervalos de 0;1;3; 6; 9; 12; 15; 18 e 21 horas na BOD. Após esses períodos, as amostras foram mantidas em estufa a 35 °C até atingirem 12% de umidade, e então armazenadas até serem submetidas à análise sensorial.

Para análise sensorial, as amostras foram encaminhadas para o Centro de Cafés Especiais do Espírito Santo (CECAFES-INCAPER), onde foram pesados 100 g de cada para os processos de torra e posterior avaliações sensoriais. O torrador de amostras TP2-Leogap (Probat ©) foi o escolhido para torrar as amostras de café. As moagens das amostras torradas foram realizadas em um moinho (Carmomaq ©). Para as avaliações sensoriais foram adotadas metodologias estabelecidas pela SCA - Specialty Coffee Association.

Resultados

Os dados revelam que o tempo de germinação teve um impacto nas notas finais de bebida das amostras de *Coffea canephora*. Com exceção do tratamento de 15 horas, todas as amostras submetidas à indução da germinação exibiram um aumento nas notas sensoriais em comparação com as amostras não germinadas (tempo de zero hora). As médias sensoriais das amostras germinadas superaram os 82 pontos, indicando uma melhoria na qualidade da bebida (Tabela 1).

Tabela 1 – Nota final de bebida de amostras de *Coffea canephora* submetidas a diferentes tempos de germinação.

Tempo de germinação	Nota da bebida
0 h	82,00
1h	83,50
3h	84,00
6h	83,25
9h	82,50
12h	84,00
15h	82,00
18h	84,00
21h	82,50

Fonte: o autor

Os perfis sensoriais, conforme ilustrado na Tabela 2, também variaram em função do tempo de germinação. Destaca-se a diversidade de descritores presente em cada intervalo de tempo, refletindo a complexidade e riqueza sensorial desenvolvida durante o processo. Além disso, é importante notar a ausência de descritores negativos em todas as amostras, indicando que a germinação, independentemente do tempo aplicado, contribuiu para a manutenção ou melhoria da qualidade sensorial da bebida.

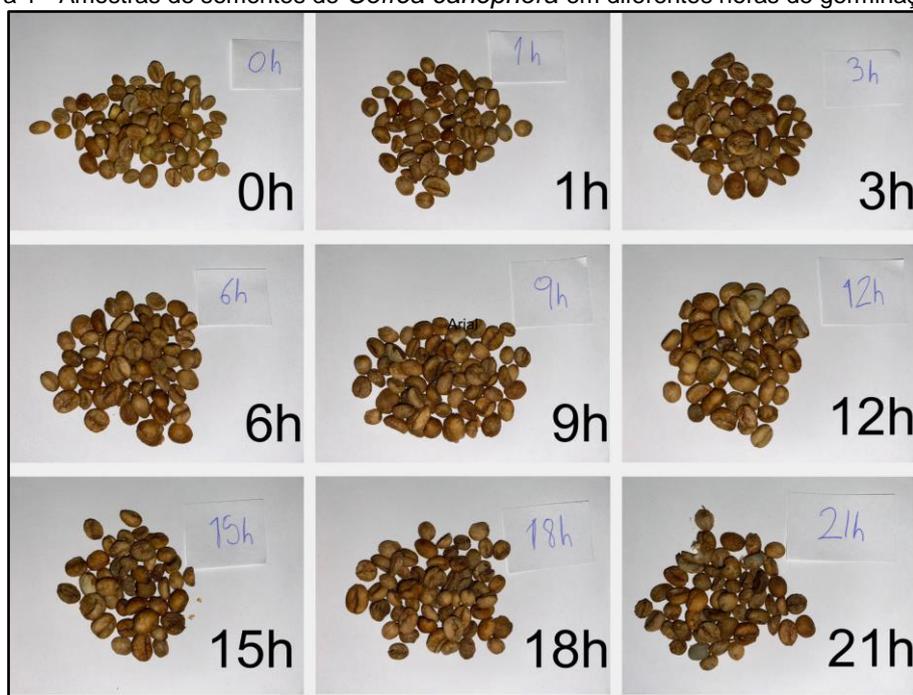
Tabela 2 - Perfil sensorial de bebida de amostras de café conilon, submetidas a diferentes tempos de germinação.

Tempo de germinação	Perfil sensorial
0h	doce, cedro, especiarias, intenso, pipoca doce, cereal
1h	caramelo, baunilha, doce, doce de leite, especiarias, chocolate, melão
3h	especiarias, ervas, maracujá, açúcar mascavo, frutado, frutas brancas, acidez cítrica, cereal
6h	caramelo, avelã, especiarias, doce, chá, frutado, pipoca doce
9h	especiarias, ervas, doce, coco, floral, chá de camomila, caramelo, pipoca doce, fubá
12h	floral, doce, especiarias, avelã, equilibrado, frutado, caramelo cereal
15h	ervas, especiarias, chá mate, chá preto, doce, caramelo, açúcar mascavo, cereal
18h	baunilha, avelã, doce, caramelo, especiarias, chocolate, leve frutado, leve cereal
21h	especiarias, ervas, chá, caramelo, doce, açúcar mascavo, cereal

Fonte: o autor

A Figura 1 mostra as sementes de *Coffea canephora* após os períodos de germinação, já prontas para a etapa subsequente de análise sensorial.

Figura 1 - Amostras de sementes de *Coffea canephora* em diferentes horas de germinação.



Fonte: o autor

Discussão

Considerando a germinação como o principal fator das variações observadas nas Tabelas 1 e 2, tem-se que ela provoca mudanças significativas nas características fisiológicas, bioquímicas e morfológicas das sementes. Esse processo pode ser dividido em três fases principais. A primeira fase é marcada pela quebra da dormência e pela rápida absorção de água, levando à reativação das atividades metabólicas essenciais para o crescimento. Durante esse estágio inicial, ocorre a hidratação das células, a retomada da respiração celular e a ativação de processos fundamentais para o desenvolvimento da semente. Na segunda fase, destaca-se a mobilização das reservas energéticas da semente, que são convertidas em nutrientes necessários para sustentar o crescimento do embrião. Enzimas específicas entram em ação, digerindo essas reservas e fornecendo os recursos indispensáveis para o desenvolvimento da plântula. A terceira fase é marcada pela emergência e crescimento da plântula (Bewley; Black, 2013; Borges *et al.*, 2020; Rasera *et al.*, 2020). Assim, as mudanças metabólicas e estruturais que ocorrem principalmente nas fases um e dois podem ter influenciado as variações na qualidade sensorial da bebida de café.

Outra explicação para os resultados encontrados, envolve a atuação de microrganismos, que através da degradação de compostos presentes nos frutos e sementes ou pela excreção de produtos metabólicos, podem atuar como precursores de aromas e sabores. Sendo que, como os frutos e sementes do café fornecem um substrato ideal para o desenvolvimento de bactérias, leveduras e fungos filamentosos, devido à sua composição química rica em carbono e nitrogênio, esses microrganismos desempenham um papel crucial na formação de características sensoriais distintas (De Melo Pereira, 2015; Filete *et al.*, 2020).

No entanto, é importante reconhecer que o estudo foi limitado a um conjunto específico de condições experimentais. Dessa forma, pesquisas com metodologias científicas mais robustas estão sendo desenvolvidas para entender como o processo germinativo e todas as suas variáveis podem afetar a qualidade sensorial da bebida do café.

Conclusão

Os resultados sugerem que a germinação controlada pode ser uma técnica promissora para aprimorar a qualidade do café conilon.

O processo germinativo tem efeitos variados na nota final de bebida e no perfil sensorial de *Coffea canephora*, e oferece potencial para melhorias nos atributos avaliados.

O resultado foi positivo e cientificamente interessante, e novos estudos serão realizados visando maior compreensão na relação germinação e qualidade do café.

Referências

BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. Springer Science & Business Media, 2013.

BORGES, A. M.; CELESTINO, R. M.; REIS, L. S.; SOUZA VIEIRA, G. H.; SANDOVAL PAIXÃO, M. V. Germinação de cultivares de milho em diferentes temperaturas. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 58993-59002, 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasil é o maior produtor mundial e o segundo maior consumidor de café. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/brasil-e-o-maior-produtor-mundial-e-o-segundo-maior-consumidor-de-cafe>. Acesso em: 29 jul. 2024.

DE MELO PEREIRA, G. V.; NETO, E.; SOCCOL, V. T.; MEDEIROS, A. B. P.; WOICIECHOWSKI, A. L.; SOCCOL, C. R. Conducting starter culture-controlled fermentations of coffee beans during on-farm wet processing: Growth, metabolic analyses and sensorial effects. **Food Research International**, v. 75, p. 348-356, 2015.

FARINON, B.; COSTANTINI, L.; MOLINARI, R.; DI MATTEO, G.; GARZOLI, S.; FERRI, S.; CECCANTONI, B.; MANNINA, L.; MERENDINO, N. Effect of malting on nutritional and antioxidant properties of the seeds of two industrial hemp (*Cannabis sativa* L.) cultivars. **Food Chemistry**, v. 370, 2022.

FERRÃO, R. G. et al. **Qualidade e classificação do café Conilon**. 2021.

FILETE, C. A.; SOUSA, L. H. B. P.; GUARÇONI, R. C.; JUNIOR, D. B.; MARCATE, J. P. P.; MORELI, A. P.; MOREIRA, T. R.; GOMES, W. D. S.; ANDRADE SIQUEIRA, E.; PEREIRA, L. L. Fermentação Anaeróbica no café arábica e seu impacto no perfil sensorial. **Revista Ifes Ciência**, v. 6, n. 3, p. 112-123, 2020.

INCAPER. Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. **Cafeicultura Conilon**. Disponível em: <https://incaper.es.gov.br/cafeicultura-conilon>. Acesso em: 29 jul. 2024.

RASERA, G. B.; CASTRO, R. J. S. Germinação de grãos: uma revisão sistemática de como os processos bioquímicos envolvidos afetam o conteúdo e o perfil de compostos fenólicos e suas propriedades antioxidantes. **Brazilian Journal of Natural Sciences**, v. 3, n. 1, p. 287-287, 2020.

THAKUR, P.; KUMAR, K.; AHMED, N.; CHAUHAN, D.; EAIN HYDER RIZVI, Q. U.; JAN, S.; SINGH, T. P.; DHALIWAL, H. S. Effect of soaking and germination treatments on nutritional, anti-nutritional, and bioactive properties of amaranth (*Amaranthus hypochondriacus* L.), quinoa (*Chenopodium quinoa* L.), and buckwheat (*Fagopyrum esculentum* L.). **Current Research in Food Science**, v. 4, p. 917-925, 2021.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Federal do Espírito Santo pelo fornecimento de instalações e equipamentos disponibilizados à pesquisa; Ao Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE); à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo suporte financeiro e bolsas de produtividade em pesquisa; à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES), pela bolsa de mestrado ao segundo autor, pela bolsa de Fixação e Aperfeiçoamento de Doutores no Espírito Santo a terceira autora (Edital Fapes nº 15/2022 – Fixação, Aperfeiçoamento de Doutores no Espírito Santo - PROFIX 2022); Edital Fapes Nº 21/2022 Apoio à Infraestrutura de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Laboratórios Interdisciplinares-Laboratório Interdisciplinar de Ciências do Espírito Santo (LICES).