

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

PERFIL SENSORIAL DOS CAFÉS DA SERRA DO SALITRE ATRAVÉS DE FERMENTAÇÕES ESPONTÂNEAS E INDUZIDAS.

Gracieli Lorenzoni Marotto¹, Joana Scarparo Novello¹, Sarah Cristina Pereira de Araújo², Tainara de Souza Fim², Michel Mendonça dos Santos², Lucas Louzada Pereira².

¹Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Espírito Santo. Rodovia ES-482, Cachoeiro-Alegre, Km 72 - Rive, Alegre - 29500-000 – ES, Brasil. gracielim18@gmail.com, joanasnovello@gmail.com.

²Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, Avenida Elizabeth Minete, R. São Rafael, 500, Venda Nova do Imigrante – 29375-000 - ES, Brasil. sarahpereiraha@gmail.com, tainarasouzafim@gmail.com, michelmagesiki@gmail.com, lucaslozada@hotmail.com.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi promover a compreensão do perfil sensorial dos cafés produzidos na Serra do Salitre, através de fermentações espontâneas e induzidas. O experimento foi conduzido no delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições, no esquema de subparcelas 3 x 5, sendo 3 cafés nas parcelas (Cafés cereja natural - 1º) com adição de 1% de levedura (*Saccharomyces cerevisiae* - sem adição de água; 2º) com adição de bactéria, seguido de adição de 1,5 litros de água; e 3º) com adição de 1% de levedura (*Saccharomyces cerevisiae*), com adição de água, e 5 tempos de fermentação (36, 72, 108, 140 e 172 horas) nas subparcelas, mais um tratamento adicional Café cereja natural (controle), sem adição de microrganismos starters. Considerando os processos utilizados, é possível indicar que os métodos mais promissores foram: fermentação induzida com aplicação de levedura a 1% (parte por volume) com o café em estado cereja natural, para fermentação induzida com tempo de 172 horas de fermentação, sem adição de água ao processo, para a Fazenda São Silvestre na Serra do Salitre.

Palavras-chave: Qualidade. Culturas starters. *Coffea arabica*. Pós-colheita.

Área do Conhecimento: Engenharia Agrônômica.

Introdução

No século XXI a temática central de vários sistemas produtivos tem se situado na busca incessante pelo rigoroso controle da qualidade, sendo muitos destes relativos à forma de processamento, objetivando na melhoria de processos que garantam a integridade física, sensorial e alimentar (DORA, et al., 2013).

Contudo, para garantir que a qualidade seja apreciada na xícara do consumidor, uma série de fatores decorre antes do plantio até a extração da bebida. No caso do café, a qualidade final do produto que é oferecido ao consumidor é determinada pela prova de xícaras, através dos degustadores, usando opinião e experiência de degustação acumulada ao longo dos anos (FERIA-MORALES, 2002). Assim, tem-se um processo subjetivo, que depende da interação entre testes de aceitação, que colocam em xeque os processos comumente adotados em diversos sistemas de produção de café. Porém, são diversos os fatores que decorrem entre a produção, colheita, processamento, secagem, armazenagem e torra, até se refletirem na avaliação da qualidade, abrangendo tanto a perspectiva agrônômica, química quanto a microbiologia (TOMAZ et al., 2019).

Até onde se sabe e se defende, a qualidade intrínseca do fruto é determinada pelo manejo da propriedade e pelas técnicas de processamento utilizadas, sendo as operações realizadas nas fazendas as mais críticas e que determinarão a qualidade da bebida final (FARAH et al., 2006; VELMOUROUGANE et al., 2011). Dessa forma é necessário compreender a fundo todos os fatores que decorrem na fase de processamento e pós-colheita.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Com relação ao processamento, Borém et al. (2006) afirmam que os fatores ambientais e tecnológicos interferem diretamente na qualidade dos frutos e, para Ribeiro et al. (2014), a qualidade final do café está associada aos constituintes químicos dos grãos torrados, em razão da ampla interação química que ocorre durante os estágios de torrefação, no caso da sacarose e das proteínas, diretamente influenciadas pelas condições ambientais ou pelos tratamentos culturais aplicados após a colheita (SCHOLZ *et al.*, 2013).

O processamento do pós-colheita dos grãos é uma etapa de grande importância para o produto e pode potencializar as características sensoriais da bebida, através da fermentação benéfica, assim como a fermentação quando feita de forma errônea também pode provocar ações deletérias ao produto (CASÉ, 2022).

A fermentação tem por objetivo remover a mucilagem aderida nos grãos, tanto de forma espontânea por meio da presença da microbiota nativa do meio, quanto induzida, por meio do uso de culturas starters. Ao controlar a fermentação do café, é possível produzir bebidas com aromas e sabores distintos, elevando a qualidade do produto (SILVA, 2021).

Devido à crescente demanda por cafés especiais, é de suma importância a busca por informações referentes a qualidade do café resultantes dos processos de fermentação. No caso do objetivo de estudo mencionado, a Serra do Salitre conquistou o terceiro lugar no prestigioso concurso Cup of Excellence de 2022, comprovando a capacidade do terroir em gerar cafés com alto padrão de qualidade sensorial (COE, 2022). Assim, compreende-se a demanda por estudos que consigam entender, compreender e extrair o máximo de potencial regional para produção de cafés especiais de altíssima qualidade (TAVARES, 2016).

Portanto, o objetivo deste trabalho foi promover a compreensão do perfil sensorial dos cafés produzidos na Serra do Salitre, através de fermentações espontâneas e induzidas.

Metodologia

Os experimentos foram conduzidos em uma unidade produtiva em Carmo do Paranaíba, na Fazenda São Silvestre, onde os cafés foram colhidos manualmente, com derriça em pano em função da indisponibilidade do maquinário de colheita, respeitando o delineamento experimental em áreas demarcadas previamente, foram admitidos frutos com 90% de maturação para a realização do processamento. Os frutos boias e verdes foram descartados, não sendo considerados no processamento e na análise sensorial.

O experimento foi conduzido no delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições, no esquema de subparcelas 3 x 5, sendo 3 cafés nas parcelas (Cafés cereja natural - 1º) com adição de 1% de levedura (*Saccharomyces cerevisiae* - sem adição de água; 2º) com adição de bactéria, seguido de adição de 1,5 litros de água; e 3º) com adição de 1% de levedura (*Saccharomyces cerevisiae*), com adição de água, e 5 tempos de fermentação (36, 72, 108, 140 e 172 horas) nas subparcelas, mais um tratamento adicional Café cereja natural (controle), sem adição de microrganismos starters.

Parâmetros de inoculação e fermentação:

I1 – Café cereja natural, com adição de 1% de levedura - *Saccharomyces cerevisiae* (parte por volume) sem adição de água. Parâmetro: 30 gramas de levedura – *Saccharomyces cerevisiae*, parte por volume.

I2 – Café cereja natural, com adição de 10^7 de bactéria (células por ml), seguido de adição de 1,5 litros de água.

Parâmetro: 10^7 de levedura (células por ml – equivalente a 10 milhões de células), com adição de 1,5 litros de água.

I3 – Café cereja natural, com adição de 1% de levedura - *Saccharomyces cerevisiae* (parte por volume), com adição de água. Parâmetro: 30 gramas de levedura – *Saccharomyces cerevisiae*, com adição de 1,5 litros de água.

I4 – Café cereja natural, sem adição de microrganismos starters. Parâmetro: Café lavado e boiado, levado para a secagem no mesmo dia (controle).

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Preparo das amostras

Os cafés foram secos na estufa até reduzir a 11% b.u para armazenamento com segurança, eliminando-se assim o risco com as elevadas taxas de respiração e desenvolvimento de fungos e bactérias. Por isso, utilizaram-se as técnicas de secagem eficiente, para manter a qualidade do grão de café e a integridade das membranas celulares, que favorece a preservação do aroma e sabor.

As amostras foram beneficiadas em um descascador de amostra Pinhalense modelo DRC-2 retirando-se o pergaminho/casca e submetidas à classificação de mesa conforme a COB, classificação oficial brasileira.

Análise sensorial via protocolo SCA

O número mínimo de avaliadores em análises sensoriais foi proposto inicialmente por (PEREIRA et al., 2016) e adaptado por (PEREIRA et al., 2018), tendo como objetivo a redução do processo de subjetividade da análise.

Preparação das amostras para degustação

As amostras foram preparadas no laboratório de análise sensorial de cafés do Instituto Federal do Espírito Santo, campus Venda Nova do Imigrante, respeitando a metodologia da Specialty Coffee Association (SCA).

As torras foram conduzidas utilizando o torrador Probatino, com acompanhamento do conjunto de discos Agtron-SCA, e o ponto de torra destas amostras situou-se entre as cores determinadas pelos discos #65 e #55, para cafés especiais (SCA, 2013).

As torras foram executadas com 24 horas de antecedência e a moagem respeitou o tempo de 8 horas de descanso após a torra. Todas as amostras foram torradas entre 9 e 10 minutos e, após a torra e o resfriamento, as amostras permaneceram lacradas, conforme a metodologia de análise sensorial estabelecida pela SCA.

As amostras de cafés foram moídas com moedor elétrico Bunn G3, com granulometria média/grossa. Cada lote de café foi degustado com 5 xícaras, sendo adotada a concentração ótima de 8,25 gramas de café moído em 150mL de água, em conformidade com o ponto médio do gráfico de equilíbrio, ótimo para obtenção do Golden Cup (SCA, 2013). O ponto de infusão de água foi realizado após a água atingir 92-95 °C. Os Q-Graders iniciaram as avaliações quando a temperatura das xícaras atingiu os 55 °C, respeitando o tempo de 4 minutos para a degustação após a infusão.

Análises estatísticas

Foram realizadas análises de variância para os dados de nota final, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, os modelos de regressão foram testados pelo teste de F e o parâmetros pelo teste t (R Core Team, 2019).

Resultados

Tabela 1 – Médias da Nota Global para os tratamentos submetidos a diferentes tempos de fermentação – Fazenda São Silvestre – Serra do Salitre.

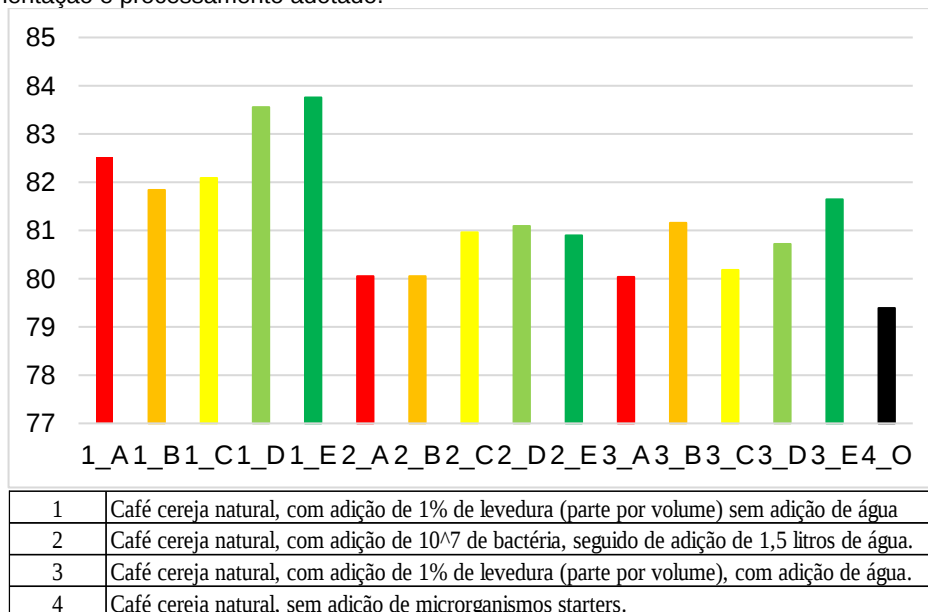
Zona do Sudoeste - Zona do Sudoeste												
Tratamento	Tempo de Fermentação										Média	
	36		72		108		140		172			
1 - LSA	82.56	a	81.83	a	82.19	a	83.55	a	83.73	a	82.77	a
2 - BCA	80.05	b	80.04	b	80.96	ab	81.12	b	80.87	b	80.61	b
3 - LCA	80.11	b	81.15	ab	80.19	b	80.76	b	81.79	b	80.80	b

¹Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra na vertical não difere entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Cafés cereja natural - 1º) com adição de 1% de levedura, sem adição de água - LSA; 2º) com adição de bactéria, seguido de adição de 1,5 litros de água - BCA; e 3º) com adição de 1% de levedura, com adição de 1,5 litros de água - LCA.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Figura 1 - Distribuição resumida da média da nota global dos cafés, indicando as melhores notas, relativo ao tempo de fermentação e processamento adotado.



Discussão

Não foram observadas relações funcionais significativas entre nota final e tempo de fermentação para os três níveis de cafés cereja natural – LSA, BCA e LCA, mas pode observar nos resultados da Tabela 1, uma tendência de manutenção da nota final em função do tempo de fermentação. Considerando os três tratamentos propostos relativos à média global das notas sensoriais, observa-se que o tratamento 1 – LSA, apresenta diferença estatística a ($p < 0.05$), indicando que para a Fazenda São Silvestre, o melhor tratamento foi o processamento adotado com adição de 1% de levedura – *Saccharomyces cerevisiae* sem adição de água.

Quando observada a relação do tempo de fermentação, com 36 horas de fermentação os tratamentos BCA e LCA não apresentam diferença estatística ($p < 0.05$), porém o tratamento LSA se difere a ($p < 0.05$), indicando melhores valores globais.

No tempo de fermentação de 72 horas, o tratamento LSA difere a ($p < 0.05$) do tratamento BCA, porém LSA e LCA não apresentam diferença estatística ($p < 0.05$), e os tratamentos BCA e LCA não se diferem a ($p < 0.05$). Na mesma condição observada no tempo de 36 horas de fermentação, o tratamento LSA apresenta os melhores scores globais, mesmo indicando redução da nota sensorial.

Este fenômeno já havia sido relatado por (PEREIRA et al., 2019), onde os autores indicaram que no tempo de fermentação com 72 horas o café sofreu redução no perfil sensorial. Este comportamento está relativo à sucessão microbiana que ocorre durante a fase de fermentação, conforme discutido por (DE BRUYN et al., 2017).

Para o tempo de fermentação com 108 horas LSA e BCA não apresentam diferença ($p < 0.05$), porém o tratamento LSA se difere do LCA a ($p < 0.05$) e por fim os métodos LCA e BCA não apresentam diferenças estatísticas ($p < 0.05$) entre si. Esse comportamento pode ser relativizado a sucessão que a microbiota associada as plantas de café podem desempenhar na qualidade final da bebida, no entanto, a diversidade microbiana nas cerejas do café ainda é pouco caracterizada (PEREIRA et al., 2020).

Por fim, considerando os tempos de fermentação de 140 e 172 horas de fermentação, os tratamentos BCA e LCA não apresentam diferença estatística ($p < 0.05$) entre si, porém o método LSA apresenta diferença a ($p < 0.05$) entre todos os tratamentos e também o score sensorial apresenta elevação se comparado a todos os demais tempos de fermentação.

Quanto a distribuição resumida da média da nota global dos cafés (Figura 1), é possível observar que todos os tratamentos que passaram por fermentação induzida, apresentaram as maiores médias

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

quando comparado ao café sem adição de cultura *starter*, que alcançou 79,39 pontos. As fermentações induzidas podem conferir características sensoriais distintas e aguçar aromas e sabores aos cafés, possibilitando o aumento na nota global, e atingindo notas que os classificam como especiais. Segundo Bressani (2017), na etapa de fermentação diversos microrganismos estão presentes, porém, quando o processo é conduzido de maneira espontânea, esses microrganismos podem acarretar cafés de qualidade inferior.

Os resultados indicam que a inoculação de microrganismos durante o processamento de café cereja natural pode ter um impacto positivo na qualidade do café, sendo uma prática recomendável aos produtores, para conseguirem agregar valor ao seu produto e consequentemente aumentar a lucratividade da propriedade.

Conclusão

Considerando os processos utilizados, é possível indicar que os métodos mais promissores foram: fermentação induzida com aplicação de levedura a 1% (parte por volume) com o café em estado cereja natural, para fermentação induzida com tempo de 172 horas de fermentação, sem adição de água ao processo, para a Fazenda São Silvestre na Serra do Salitre.

Referências

BRESSANI, A. P. P. **Avaliação química e sensorial de café Catuaí Amarelo fermentado pelo processamento por via seca com inoculação de leveduras**. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos), Universidade Federal de Lavras, 2017.

BORÉM, F. M., RIBEIRO, D. M., PEREIRA, R. G. F. A., DA ROSA, S. D. V. F., & DE MORAIS, A. R. Qualidade do café submetido a diferentes temperaturas, fluxos de ar e períodos de pré-secagem. **Coffee Science**-ISSN 1984-3909, v. 1, n. 1, p. 55-63, 2006.

CUP OF EXCELLENCE - COE. Brazil. BSCA, 2022. Disponível em: <https://brazilcoffeenation.com.br/contest/show/id/1>. Acesso em: 6 de set. 2023

DE BRUYN, F. et al. Exploring the impacts of postharvest processing on the microbiota and metabolite profiles during green coffee bean production. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 83, n. 1, 2017a.

DORA, M., KUMAR, M., VAN GOUBERGEN, D., MOLNAR, A., & GELLYNCK, X. (2013). Food quality management system: Reviewing assessment strategies and a feasibility study for European food small and medium-sized enterprises. **Food control**, 31(2), 607-616.

CASÉ, I. **Processos alternativos de secagem do café arábica**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal de Uberlândia, Patos de Minas - MG. 2022.

FARAH, A. et al. Chlorogenic acids and lactones in regular and water-decaffeinated arabica coffees. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 2006.

FERIA-MORALES, A. M. **Examining the case of green coffee to illustrate the limitations of grading systems/expert tasters in sensory evaluation for quality control** Food Quality and Preference Elsevier Ltd, , 2002.

PEREIRA, L. L.; GUARÇONI, R. C.; FERRAO, M. A. G.; FONSECA, A. F. A. da.; CATEN, C. S. T. Los caminos de la calidad: un estudio sobre la visión de expertos y productores rurales a respeito de procesos y tecnologías. **International Journal of Knowledge Engineering and Management**, v. 6, n.15, p. 73-89, 2017.

PEREIRA, L. L., CATEN, C., PULINI, I. C., CARDOSO, W. S., & GUARÇONI, R. (2016). Tamanho ótimo do número de provadores de café com uso do protocolo SCAA. Simposio Internacional de Ingenieria Industrial: Actualidad y Nuevas Tendencias 2016. **Anais...** Porto Alegre, 2016. v. I. p. 1-11.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

PEREIRA, L. L., GUARÇONI, R. C., SOUZA, G. S., JUNIOR, D. J., RIZZO, T. M., & Schwengber tem. C. (2018). Propositions on the optimal number of Q-Graders and R-Graders. **Journal of Food Quality**, 2018, 1-7.

PEREIRA, L. L. et al. New propositions about coffee wet processing: Chemical and sensory perspectives. **Food Chemistry**, v. 310, n. April 2019, p. 125943, 2020.

RIBEIRO, L. S. et al. Behavior of yeast inoculated during semi-dry coffee fermentation and the effect on chemical and sensorial properties of the final beverage. **Food Research International**, 2017.

SCHOLZ, M. B. S. et al. Atributos sensoriais e características físico-químicas de bebida de cultivares de café do IAPAR. **Coffee Science**, Lavras, v. 8, n. 1, p. 6-16, jan./mar. 2013.

SILVA, I. S. **Obtenção de cafés especiais pela fermentação**. 2021. 47 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021.

SPECIALTY COFFEE ASSOCIATION OF AMERICAN. **Protocols**. 2013. Disponível em: <<http://www.scaa.org/PDF/resources/cupping-protocols.pdf>>. Acesso em: 02 ago. 2023.

TAVARES, K. M. **Perfil físico-químico, químico e sensorial de cafés especiais do cerrado mineiro**. 2016. 146 f. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras. 2016.

TOMAZ, M. A. **Perfil químico e sensorial de grãos de diferentes genótipos de *Coffea canephora***. 2019. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Espírito Santo.

VELMOUROUGANE, K. et al. Management of *Aspergillus ochraceus* and Ochratoxin-A contamination in coffee during on-farm processing through commercial yeast inoculation. **Biological Control**, v. 57, n. 3, p. 215–221, jun. 2011