CAPÍTULO 13: INFLUÊNCIA DE DIFERENTES ALTITUDES NO CULTIVO E FERMENTAÇÃO DO CAFÉ (*Coffea arabica* L.): UMA PERCEPÇÃO SENSORIAL

CAPÍTULO 13: INFLUENCIA DE DIFERENTES ALTITUDES EN EL CULTIVO Y FERMENTACIÓN DEL CAFÉ (*Coffea arabica* L.): UNA PERCEPÇÃO SENSORIAL

CHAPTER 13: INFLUENCE OF DIFFERENT ALTITUDES ON COFFEE CULTIVATION AND FERMENTATION (*Coffea arabica* L.): A SENSORY PERCEPTION

Pâmela Mynsen Machado Martins¹; Nádia Nara Batista²; Maria Gabriela da Cruz Pedrozo Miguel³; João Batista Pavesi Simão⁴; Rosane Freitas Schwan⁵

DOI: <https://doi.org/10.31692/978-65-88970-18-8.185-191>

INTRODUÇÃO

A qualidade do café é resultado das transformações bioquímicas no interior da semente. Assim, os precursores do aroma podem variar de acordo com alguns fatores, como os geográficos: altitude, temperatura e umidade. A temperatura do ar e concentração de oxigênio são alguns parâmetros relacionados à altitude que afetam a atividade transpiratória e fotossintética da planta, além da diversidade microbiana presente no fruto. Essas mudanças interferem no perfil de compostos voláteis e não voláteis que estão diretamente relacionados à formação do sabor do café (BERTRAND et al., 2006).

Os grãos de café possuem naturalmente uma microbiota epifítica, que durante o processamento do café irão contribuir para formação de precursores de compostos que levam a atributos sensoriais de qualidade. Durante a fermentação os microrganismos epifíticos naturalmente presentes no fruto do café metabolizam os açúcares e produzem compostos, como ácidos orgânicos, ésteres e álcoois, que afetam diretamente suas características produzindo uma bebida com sabores diferenciados (SILVA, 2015).

Uma alternativa para essa melhoria na qualidade de bebida de café é a utilização de fermentações conduzidas em biorreatores para induzir a condição de anaerobiose. Este processo de anaerobiose irá estimular a fisiologia de diferentes microrganismos e permitir a formação de diferentes compostos orgânicos, no qual podem agregar valor no produto final (SILVA et al., 2013).

¹ Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, pmynsen@gmail.com

² Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, nadia.nb@hotmail.com

³ Ciência Biológicas, Universidade Federal de Lavras, mngcpmiguell@gmail.com

⁴ Agronomia, Instituto Federal do Espírito, jbpavesi@ifes.edu.br

⁵ Ciência Biológicas, Universidade Federal de Lavras, rschwan@ufla.br

Os efeitos ambientais sobre a qualidade do café são um fenômeno complexo que precisa ser mais estudado. Estudos relataram que a altitude interfere na qualidade do café processado pelo método úmido realizado na África e Costa Rica (AVELINO et al., 2005; BERTRAND et al., 2012). Dessa forma, no presente estudo, o objetivo foi avaliar a influência de diferentes altitudes na qualidade sensorial do café fermentado (*Coffea arabica* L.) da Serra do Caparaó, Espírito Santo, Brasil pelo processamento seco.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Algumas ações como sombreamento e irrigação surgem como ferramentas para minimizar o impacto das variáveis climáticas nas lavouras. Estas podem influenciar a produtividade e qualidade dos grãos de café proporcionando redução das temperaturas do solo, foliar e minimizando a amplitude térmica. Estratégias de manejo complementares, como uso de fertilizantes orgânicos e a frequência de podas também contribuem para a melhoria da qualidade do solo (PEREIRA; MOREIRA, 2021).

Dessa forma, o perfil sensorial dos cafés produzidos na mesma região pode ser diferente (AVELINO et al., 2005). Sabe-se que o cultivo de cafés arábica (*Coffea arabica*) em grandes altitudes afetam positivamente a qualidade final da bebida, produzindo os cafés especiais (BERTRAND et al., 2006). Assim, os aspectos qualitativos de um produto incluem aparência, aroma, textura e sabor (MURRAY; DELAHUNTY; BAXTER, 2001).

A prova de xícara é o padrão para avaliar a qualidade do café, sendo mundialmente utilizado os padrões da Associação de Cafés Especiais (SCA). No entanto, a técnica de *Temporal dominance of sensations* (TDS) vêm sendo utilizada para avaliar o perfil sensorial dos cafés fermentados (RIBEIRO et al., 2017). Nesta técnica, a percepção sensorial é baseada nas respostas aos estímulos gerados por impulsos nervosos para o cérebro, denominadas sensações de pensamento interpretadas (DI MONACO et al., 2014). O sistema permite analisar diversos atributos sensoriais simultaneamente ao longo do tempo. Em seguida determina a sensação dominante durante a avaliação do produto, bem como descrever o perfil de sabores e aromas produzidos ao longo do tempo.

METODOLOGIA

Colheita e processamento do café

O café utilizado neste trabalho foi de produção agrícola. Dessa forma, café arábica (*C. arabica* L.) da variedade Catuaí Vermelho, foi cultivado em uma fazenda localizada na Serra do Caparaó, Espírito Santo, Brasil, em quatro altitudes diferentes (800, 1000, 1200 e 1400 m). A coleta mecânica dos grãos cereja foi realizada e o processamento utilizado foi a via seca. Aproximadamente 20Kg frutos maduros de café das quatro diferentes altitudes foram selecionados manualmente e transferidos para biorreatores localizados a uma altitude de 1200 m. A fermentação foi realizada em triplicata. Após a fermentação, os grãos de café foram secos ao sol em terreiros suspensos até atingirem 11–12% de umidade.

Análise sensorial

Após secagem, as amostras de café foram torradas, moídas e preparadas para análises de TDS de acordo com as diretrizes da SCA (SCA, 2018). A proporção utilizada foi de 8,25 g de café por 150 ml de água. A avaliação da qualidade das bebidas de café foi realizada com seis provadores treinados com certificação (Q-Grader). Uma primeira avaliação sensorial foi realizada para identificar os atributos presente nos cafés em relação à fragrância, aroma e sabor em duas diferentes temperaturas (55 °C e 35 °C). Os oito atributos mais citados em cada etapa foram selecionados para avaliação no TDS de acordo com Pineau et al., (2009). Todas as amostras foram codificadas com três dígitos e avaliadas em três repetições por 20 s cada. Os provadores foram treinados para utilização do software (SensoMaker, versão 1.8).

Análise estatística

A análise de componentes principais (PCA) foi realizada para avaliar as diferenças e semelhanças entre as amostras e suas características. O software utilizado foi o Chemoface (NUNES et al., 2012)..

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise TDS forneceu as sensações dominantes nas bebidas de café estudadas e o PCA permitiu a análise geral dos atributos relacionados a cada altitude. De acordo com a Figura 01, os componentes principais responderam por 83,1% da variabilidade total do conjunto de dados

(PC1 24,98% e PC2 58,12% da variância total), apresentando diferenças entre as amostras. Dessa forma, foi possível observar que os atributos caramelo e cítrico, relacionados à fragrância e amêndoas relacionado ao aroma estão associados às altitudes de 800 e 1200 m. À 1000 m têm-se relacionado as fragrâncias açúcar mascavo, chocolate e mel. A maior associação de atributos foi ao café cultivado à 1400 m. Para fragrância, o destaque foi nozes. Em relação aos aromas obteve-se cítrico, chocolate, baunilha e castanhas. Por fim, para sabor, todos os oito atributos analisados estavam associados à 1400 m.

Figura 01. Análise dos componentes principais gerado a partir das curvas de dominância temporal das sensações presente nos cafés de das quatro diferentes altitudes (800, 1000, 1200 e 1400 m).

Fonte: Própria (2021).

A fragrância é um atributo analisado com o pó de café ainda seco, neste é possível que o provador sinta e descreva todos os cheiros observados nas amostras. Dessa forma, pôde ser observada que a 800, 1000 e 1200 m, tiveram mais sensações, sendo elas nozes, chocolate, mel e caramelo. A altitude de 1400 m foi a única que obteve apenas um atributo significativo: frutado. Apesar de ter tido o único atributo significativo, o frutado foi encontrado apenas nesta altitude, diferenciando-o dos demais cafés. Essa diferenciação sensorial é importante visto que há consumidores que têm preferência por café com cheiro mais adocicados, mas existem aqueles que preferem o cheiro frutado.

Após a análise das fragrâncias uma infusão dos cafés em pó foi realizada e, conseqüentemente, permitiu a formação e análise dos aromas da bebida de café. Ao contrário do café em pó, a altitude de 1400 m foi quem apresentou maior diversidade de aromas com mel, caramelo, chocolate, castanhas e amêndoas. Em seguida foi a 1200 m com amêndoas, caramelo e chocolate. A altitude de 1000 m obteve dois atributos significativos: cítrico e chocolate. Por fim, 800 m apresentou apenas um atributo significativo, sendo ele caramelo. Pode ser observado

que os atributos mel e castanhas foram significativas apenas a 1400, enquanto cítrico esteve presente apenas a 1000 m. Mais uma vez foi possível observar diferenças entre as altitudes e os atributos analisados, o TDS tem demonstrado uma excelente ferramenta para descrição das características da bebida de café.

Em relação ao sabor foram avaliadas duas diferentes temperaturas, 55 e 35°C. Estas temperaturas foram utilizadas porque são descritas como padrão no protocolo da SCA. Os cafés provados a 35°C permitiu aos provadores sentir e descrever uma maior diversidade de sabores presente na bebida. À 55 °C, a altitude de 1400 m obteve a maior abundância de atributos significativos, com licoroso, cítrico e caramelo. Em seguida, 800 m apresentou caramelo e amêndoas como significativos. Entretanto, 1000 e 1200 m apresentaram apenas um atributo significativo sendo eles chocolate e caramelo, respectivamente.

Por fim, na temperatura de 35 °C a altitude de 1400 m também apresentou maior diversidade de atributos como cana-de-açúcar, chocolate, cítrico e floral. À 1000 e 1200 m, amêndoas e caramelo foram predominantes. Porém, a intensidade e o tempo em que foram sentidas, foi diferente. À 800 m, amêndoas e cítrico foram significativas. Foi observado que cana-de-açúcar, chocolate e floral foram significativos apenas à 1400 m. Mais uma vez esta altitude demonstrou-se diferentes das demais avaliadas no presente estudo.

Dessa forma, foi possível observar que, entre as temperaturas de 55 °C e 35 °C, a percepção sensorial entre os mesmos tratamentos apresentou diferenças. À 800 m, caramelo foi significativo apenas à 55 °C enquanto cítrico apenas à 35 °C. Em relação às altitudes de 1000 e 1200 m foi possível observar a mesma mudança de atributos em ambas as temperaturas. Por último, à 1400 m, licoroso e caramelo foram significativos apenas à 55 °C, enquanto cana-de-açúcar, chocolate e floral foram significativos apenas à 35 °C.

Portanto, essa mudança de temperatura pode induzir mudanças sensoriais e alterar as respostas na bebida final. Isso ocorre porque a mudança na temperatura modifica o equilíbrio das propriedades amargas e doces. No trabalho realizado por ZELLNER et al., (1988), no café, a doçura aumentou e o amargor diminuiu na bebida em altas temperaturas. Porém, em uma bebida complexa como o café, quando a temperatura cai, é possível distinguir melhor os diferentes atributos presentes.

A altitude em que o café foi cultivado influenciou no perfil sensorial de cafés fermentados pela via seca na Serra do Caparaó, Espírito Santo. Houve maior proximidade entre os cafés cultivados à 800 e 1200 m. A maior diversidade de atributos significativos para fragrância foi a 800, 1000 e 1200 m. Entretanto, para os requisitos aroma e sabor em ambas as temperaturas estudadas, a maior abundância de atributos foi à 1400 m.

REFERÊNCIAS

- AVELINO, Jacques; BARBOZA, Bernardo; ARAYA, Juan Carlos; FONSECA, Carlos; DAVRIEUX, Fabrice; GUYOT, Bernard; CILAS, Christian. Effects of slope exposure, altitude and yield on coffee quality in two altitudeterroirs of Costa Rica, Orosi and Santa María de Dota. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, [S. l.], v. 85, n. 11, p. 1869–1876, 2005.
- BERTRAND, B.; BOULANGER, R.; DUSSERT, S.; RIBEYRE, F.; BERTHIOT, L.; DESCROIX, F.; JOËT, T. Climatic factors directly impact the volatile organic compound fingerprint in green Arabica coffee bean as well as coffee beverage quality. **Food Chemistry**, [S. l.], v. 135, n. 4, p. 2575–2583, 2012.
- BERTRAND, B.; VAAST, P.; ALPIZAR, E.; ETIENNE, H.; DAVRIEUX, F.; CHARMETANT, P. Comparison of bean biochemical composition and beverage quality of Arabica hybrids involving Sudanese-Ethiopian origins with traditional varieties at various elevations in Central America. **Tree Physiology**, [S. l.], v. 26, n. 9, p. 1239–1248, 2006. DOI: 10.1093/treephys/26.9.1239.
- DI MONACO, Rossella; SU, Chengcheng; MASI, Paolo; CAVELLA, Silvana. Temporal Dominance of Sensations: A review. **Trends in Food Science & Technology**, [S. l.], v. 38, n. 2, p. 104–112, 2014.
- MURRAY, J. ..; DELAHUNTY, C. ..; BAXTER, I. .. Descriptive sensory analysis: past, present and future. **Food Research International**, [S. l.], v. 34, n. 6, p. 461–471, 2001.
- NUNES, Cleiton A.; FREITAS, Matheus P.; PINHEIRO, Ana Carla M.; BASTOS, Sabrina C. Chemoface: a novel free user-friendly interface for chemometrics. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, [S. l.], v. 23, n. 11, p. 2003–2010, 2012.
- PEREIRA, Lucas Louzada; MOREIRA, Taís Rizzo. **Quality Determinants In Coffee Production**. Cham: Springer International Publishing, 2021.
- PINEAU, N.; SCHLICH, P.; CORDELLE, S.; MATHONNIÈRE, C.; ISSANCHOU, S.; IMBERT, A.; ROGEAUX, M.; ETIÉVANT, P.; KÖSTER, E. Temporal Dominance of Sensations: Construction of the TDS curves and comparison with time–intensity. **Food Quality and Preference**, [S. l.], v. 20, n. 6, p. 450–455, 2009.

RIBEIRO, Luciana Silva; RIBEIRO, Diego Egídio; EVANGELISTA, Suzana Reis; MIGUEL, Maria Gabriela da Cruz Pedrozo; PINHEIRO, Ana Carla Marques; BORÉM, Flávio Meira; SCHWAN, Rosane Freitas. Controlled fermentation of semi-dry coffee (*Coffea arabica*) using starter cultures: A sensory perspective. **LWT - Food Science and Technology**, [S. l.], v. 82, p. 32–38, 2017.

SCA, Specialty Coffee Association of America. **Cupping Protocols**. 2018. Disponível em: <https://sca.coffee/research/protocols-best-practices>. Acesso em: 10 maio. 2020.

SILVA, Cristina Ferreira; VILELA, Danielle Marques; DE SOUZA CORDEIRO, Cecília; DUARTE, Whasley Ferreira; DIAS, Disney Ribeiro; SCHWAN, Rosane Freitas. Evaluation of a potential starter culture for enhance quality of coffee fermentation. **World Journal of Microbiology and Biotechnology**, [S. l.], v. 29, n. 2, p. 235–247, 2013.

ZELLNER, D. A.; STEWART, W. F.; ROZIN, P.; BROWN, J. M. Effect of temperature and expectations on liking for beverages. **Physiology & Behavior**, [S. l.], v. 44, n. 1, p. 61–68, 1988. DOI: 10.1016/0031-9384(88)90346-0. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0031938488903460>.