



CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E QUALIDADE DE CAFÉ POLINIZADO POR ABELHAS SEM FERRÃO

Mariana P. JUBRAIL¹; Daniela M. A. VENTAVOLI²; Dalilla C. REZENDE³

RESUMO

O Brasil destaca-se como produtor e consumidor de café e tem sido crescente a busca por inovações para agregar valor ao produto através de boas práticas aliadas ao meio ambiente. Nesse sentido, este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar benefícios oriundos da polinização por abelhas nos parâmetros físico-químicos e de qualidade dos grãos de café. Amostras de grãos de cafeeiro Mundo Novo foram coletadas e secas em terreiro suspenso até 12% de umidade, posteriormente beneficiados para a caracterização físico-química onde foram realizadas análises de Sólidos solúveis, Massa de mil grãos, Coloração, Acidez titulável e Condutividade elétrica. Os Sólidos solúveis do café polinizado foi maior com 31,48°Brix representando maior estimativa de açúcares. A acidez titulável resultou em médias 181,5 mL NaOH e 203,5 mL NaOH para cafés polinizados e não polinizados respectivamente, sendo que valores elevados indicam menor qualidade dos grãos. Foram observados menores valores na condutividade elétrica em grãos polinizados, o que representa membranas celulares mais preservadas. A polinização por abelhas demonstra ser benéfica para a qualidade e no físico-químico do cafeeiro.

Palavras-chave: Cafeicultura; Sustentabilidade; Polinização; Qualidade.

1. INTRODUÇÃO

O cultivo do café é uma importante atividade do setor agrícola, essencial para o desenvolvimento socioeconômico do Brasil. Embora se saiba que o café (*Coffea arabica*) é capaz de formar frutos sem a presença de polinizadores, é igualmente sabido que, tanto a qualidade quanto a quantidade de frutos, podem ser aumentadas na presença das abelhas polinizadoras (RICKETTS, 2004).

A presença de polinizadores contribui com uma maior produtividade, pois o cafeeiro tem como característica reservar cerca de 10-20% das suas flores, dependendo da variedade, para a polinização cruzada, realizada por agentes polinizadores como as abelhas (GUERRA et al., 2021). Além disso, a presença de polinizadores também auxilia no controle natural de pragas, ciclagem de nutrientes e conservação da biodiversidade (RECH; MARTINS; LEITE, 2014).

Nesse sentido, este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar benefícios oriundos da polinização por abelhas nos parâmetros físico-químicos e de qualidade dos grãos de café.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento de campo com polinização foi realizado na Fazenda Nove de Julho localizada no município de Altinópolis – SP (20°59'2,55" S e 47° 25'5,72" W) em cafeeiro da

¹Bolsista FAPEMIG, IFSULDEMINAS – *Campus* Machado. E-mail:mariana.jubrail@alunos.ifsuldeminas.edu.br

²Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, IFSULDEMINAS – *Campus* Machado.

E-mail:daniiventavoli@gmail.com

³Orientadora, IFSULDEMINAS – *Campus* Machado. E-mail:dalilla.rezende@ifsuldeminas.edu.br

variedade 'Mundo Novo' com 9 anos de idade, em espaçamento 3,6x0,7 à pleno sol. As espécies de abelhas utilizadas na gleba em estudo foram a *Scaptotrigona depilis* Moure, 1942 Mandaguari e *Tetragonisca angustula* Latreille, 1811 Jataí, no período de florada de 2021, que ocorreu entre os meses de outubro e novembro.

A seleção da área é composta por plantas de uma mesma variedade dentro do mesmo talhão e submetida a um mesmo manejo. Foi definida a localização das caixas de abelhas, sem que houvesse a possibilidade de que estas se movimentassem para a área reservada à parcela na qual não se admite haver a polinização assistida. Foram formadas, então, duas populações: aquela que produziu café na condição de polinização assistida e a que não houve mesmo tratamento (área testemunha). Em pós-colheita, foram coletadas amostras com 10 litros de frutos maduros de cafeeiros da gleba em áreas com e sem a introdução de abelhas polinizadoras (área testemunha). Foram amostradas, em cada área, cerca de dez plantas de forma aleatória e agrupados formando uma amostra para cada tratamento. Os frutos foram colhidos no centro da área experimental excluindo-se a bordadura seguindo metodologia para análise foliar proposta por Quincozes (2007) e adaptada para este estudo, caminhando-se em zigue-zague pela área e retirando os frutos nos terços superior, médio e inferior das plantas. Após a coleta das amostras, o café foi seco a pleno sol em terreiro suspenso, sendo revolvido de 4 a 5 vezes por dia até atingir a umidade de 12%, posteriormente foi armazenado pelo período de 21 dias e, então, beneficiado.

Para a determinação de Sólidos solúveis totais (SS), foi utilizada a metodologia proposta pela AOAC (2005), com auxílio de um refratômetro de bancada e os resultados expressos em °Brix com a leitura corrigida para g/100g de amostra.

A Massa de mil grãos foi determinada de acordo com Brasil (2009) e os resultados foram obtidos multiplicando o peso médio das repetições por 10, quando o coeficiente de variação não excedeu 4%. As determinações foram realizadas utilizando-se uma balança eletrônica com resolução de 0,01g, sendo os resultados expressos em g.

A Coloração foi avaliada utilizando-se Colorímetro da marca Minolta, modelo Chroma Meter CR-400 (iluminante D₆₅, ângulo de observação de 2° e no sistema de cor CIE L*a*b*). As amostras, em triplicata, foram avaliadas em placas Petri, com cinco leituras por repetição nos pontos cardeais e central. (KONICA MINOLTA SENSING INC, 1998).

A Acidez titulável (AT) foi determinada por titulação com NaOH 0,1M, adaptando-se à metodologia citada pela AOAC (1990) e o resultado foi expresso em mL de NaOH 0,1M, por 100g de amostra. A Condutividade elétrica (CE) dos grãos foi determinada utilizando a metodologia adaptada proposta por Malta et al. (2005). Os resultados foram expressos em $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$ de amostra.

As análises estatísticas foram realizadas no programa Sisvar versão 5.7 (FERREIRA, 2019).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

É possível observar na Tabela 1 os resultados das análises físico-químicas realizadas nos tratamentos dos grãos beneficiados de café polinizado e não polinizado.

Tabela 1: Valores médios de sólidos solúveis totais (SS), massa de mil grãos, acidez titulável (AT), condutividade elétrica (CE) e coloração (L* a* b*) para tratamentos com e sem polinização.

Tratamento	SST (°Brix)	Massa de mil grãos (g)	Cor			Acidez Titulável (ml NaOH 0,1N/100g)	Condutividade Elétrica (µS.cm-1.g-1)
			L	a	b		
Polinizado	31,48 a	113,35 a	29,53 a	0,48 a	11,24 a	181,50 a	178,80 a
Não Polinizado	26,50 b	112,74 a	32,73 a	0,43 a	11,63 a	203,50 a	184,83 a

Médias seguidas de mesmas letras nas colunas não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

Nos teores de Sólidos solúveis (Tabela 1) verificou-se que houve diferença estatística significativa entre os tratamentos. Os valores se apresentaram na faixa de 26,50 e 31,48 °Brix para cafés não polinizados e polinizados, respectivamente, demonstrando melhor resultado para os cafés de área polinizada. Os teores de sólidos solúveis para *C. arabica* variam de 24 a 31% para o grão cru com teor de umidade entre 11 e 13% onde maiores valores são associados a elevados teores de açúcares no grão (PIMENTA, 1995; PRETE, 1992).

Para Massa de mil grãos não foram observadas diferenças significativas entre as médias dos dois tratamentos (Tabela 1). Pimenta (2000), afirma que o peso dos grãos é indicativo de rendimento e qualidade do produto final, podendo ser afetado por fatores como o estágio de maturação dos fruto.

De acordo com a Tabela 1 não foram observadas diferenças entre os valores das coordenadas L* a* b*. A coordenada L para alguns autores é a mais importante a ser analisada, a qual está associada à luminosidade, variando de (0 = preto e 100 = branco), indicando menor ou maior branqueamento do produto e estão relacionados a processos oxidativos. Em relação as coordenadas “a” e “b” estas indicam as direções que a cor pode assumir, sendo que para a coordenada “a”, deve-se considerar que valores próximos de zero ou negativos tendem à cor verde nos grãos de café (coloração desejável), enquanto valores crescentes tendem à coloração vermelha; (“a” = vermelho e -“a” = verde); da mesma forma, os valores positivos de b correspondem ao amarelo (indesejável) e valores negativos (coloração desejável), ao azul (“b” = amarelo e -“b” = azul) (ABREU et al., 2015; NOBRE, 2005). Borém et al. (2013) relacionou a alteração da coloração do café de cinza/azulado/esverdeado para amarelo-esbranquiçado com a ocorrência de processos oxidativos e transformações bioquímicas enzimáticas.

As médias de Acidez titulável encontradas neste estudo variam entre 181,5 e 203,5 mL NaOH conforme descrito nas Tabelas 1. Carvalho et al. (1989) relatam que valores de acidez

titulável mais elevados são encontrados nos piores cafés, maiores graus de fermentações, geralmente ocorridas na própria planta ou durante a secagem.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 1, observa-se que os valores de Condutividade elétrica variam entre 178,80 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e 184,83 $\mu\text{S}/\text{cm}$, não demonstrando diferença significativa entre os tratamentos. De acordo com Prete (1992), a qualidade do café está inversamente ligada à condutividade elétrica devido à variável de degradação endospermica produzida em cafés de maior qualidade com menor condutividade elétrica.

4. CONCLUSÃO

Conclui-se que a polinização tem influência significativa nas propriedades físico-químicas em relação ao parâmetro Sólido solúvel dos grãos de café.

REFERÊNCIAS

ABREU, F. G. et al. Alterações na coloração de grãos de café em função das operações pós-colheita. *Coffee Science*, Lavras, v. 10, n. 4, p. 429-436, out./dez. 2015.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the association of official analytical chemists**. v.18 Washington, 2005.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytica Chemists**. v.15. Washington, 1990.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2009.

BORÉM, F. M. et al. Evaluation of the sensory and color quality of coffee beans stored in hermetic packaging. *Journal of Stored Products Research*, Oxford, v. 52, p. 1-6, Jan. 2013

CARVALHO, V. D. de; CHALFOUN, S. M.; COSTA COUTO, A.; CHAGAS, S. J. de R.; VILELA, E. R. Efeito do tipo de colheita e local de cultivo na composição físico-química e química do grão beneficiado de café. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 15., 1989, Maringá. **Resumos...** Rio de Janeiro: MIC/IBC, p. 23-24. 1989.

FERREIRA, DF . SISVAR: Um sistema de análise computacional para projetos do tipo split plot com efeitos fixos: Sisvar. *Revista Brasileira de Biometria* , v.37,n.4, p.529-535.2019.

GUERRA, A. F. et al. Cafés do Brasil: pesquisa, sustentabilidade e inovação. In: TELHADO, S. F. P.; CAPDEVILLE, G. de (ed.). **Tecnologias poupa-terra**. Brasília, DF: Embrapa, 2021. cap. 5, p. 63-75. Disponível em: <https://www.embrapa.br/cafe/busca-de-publicacoes/-Publicacao/busca/sustentabilidade?> Acesso em: 20 fev. 2022.

KONICA MINOLTA SENSING INC. **Comunicação precisa da cor**: controle de qualidade da percepção à instrumentação. Seoul: Konica Minolta, 1998.

MALTA, M. R.; PEREIRA, R. G. F. A.; CHAGAS, S. J. de R. (2005). Condutividade elétrica e lixiviação de potássio do exsudado de grãos de café: alguns fatores que podem influenciar essas avaliações. *Ciênc. agrotec.*, Lavras, v. 29, n. 5, p. 1015-1020, 2005.

NOBRE, G. W. **Alterações qualitativas do café cereja descascado durante o armazenamento**. 2005.