

## EFEITOS DA POLINIZAÇÃO NA PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DOS GRÃOS NA CULTURA DO CAFÉ (*COFFEA ARABICA L.*)

### RESUMO

**Flávia Aparecida Machado**  
[flavia.mac97@gmail.com](mailto:flavia.mac97@gmail.com)  
[orcid.org/0009-0000-3342-3526](https://orcid.org/0009-0000-3342-3526)  
Centro Universitário do Cerrado Patrocínio  
(UNICERP), Patrocínio, Minas Gerais,  
Brasil

**Helen Carla Belan**  
[autor@email.com](mailto:autor@email.com)  
[orcid.org/0000-0000-0000-0000](https://orcid.org/0000-0000-0000-0000)  
Centro Universitário do Cerrado Patrocínio  
(UNICERP), Patrocínio, Minas Gerais,  
Brasil

**Recebido em:** 05/02/2024  
**Aprovado em:** 08/05/2024

**DOI:**

**Correspondência:**

Flávia Aparecida Machado  
Endereço R. Edmundo Coutinho Aguiar 65,  
Bairro Nossa Senhora de Fátima, Patrocínio,  
Minas Gerais, Brasil.

**Direito autoral:**

Este artigo está licenciado sob os termos da  
Licença Creative Commons-Atribuição 4.0  
Internacional.

**INTRODUÇÃO:** O café Arábica (*Coffea arabica sp.*) se adaptou rapidamente ao clima e, nos dias atuais, Minas Gerais é o maior estado produtor do país, a região do cerrado mineiro apresenta estação seca bem definida, os cafés desta região caracterizam-se pelo aroma intenso com notas de chocolate, caramelo e nozes, acidez delicada, corpo moderado, sabor adocicado, com finalização longa, apesar do cafeeiro apresentar flores hermafroditas que se autopolinizam, a ação de agentes polinizadores parece ter sido importante para incrementar a produtividade das lavouras.

**OBJETIVO:** Buscar avaliar as diferentes qualidades e características da bebida de café da Região do Cerrado Mineiro com o incremento da polinização em café (*Coffea arabica sp.*) por abelhas.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Para isso foi separado 20 litros de café cereja natural de cada amostragem de forma mecanizada, separando as por saca; a secagem foi feita nas sacas até o café atingir 11,9 % de umidade para ser beneficiado; depois levado para o descascador, depois foi feita a passagem do mesmo nas peneiras e posteriormente foi feita a parte de torra e moagem no laboratório sensorial, onde também obteve-se as provas de degustação desse café, realizadas por três juízes.

**RESULTADOS:** Analisando os resultados, pode-se concluir que todos os cafés apresentaram características semelhantes, típicas do cerrado mineiro, sendo esses com notas de chocolate e uma acidez cítrica.

**CONCLUSÃO:** Visando todas as amostras analisadas nesse experimento conclui-se que a polinização pelas abelhas nativas que já estavam inseridas no cafeeiro, apresentou melhor desempenho tanto em qualidade dos grãos quanto em qualidade sensorial.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cerrado Mineiro; *Coffea arabica sp.*; Agentes polinizadores; Abelhas nativas.

# TITLE OF THE ARTICLE

## ABSTRACT

**INTRODUCTION:** Arabica coffee (*Coffea arabica sp.*) quickly adapted to the climate and, nowadays, Minas Gerais is the largest producing state in the country, the Cerrado region of Minas Gerais has a well-defined dry season, coffees from this region are characterized due to its intense aroma with notes of chocolate, caramel and nuts, delicate acidity, moderate body, sweet flavor, with a long finish, despite the coffee tree having hermaphrodite flowers that self-pollinate, the action of pollinating agents seems to have been important in increasing crop productivity.

**OBJECTIVE:** Seeking to evaluate the different qualities and characteristics of the coffee drink from the Cerrado Mineiro region with the increase in pollination in coffee (*Coffea arabica sp.*) by bees.

**METHODS:** For this purpose, 20 liters of natural cherry coffee were separated from each sample in a mechanized way, separating them per bag; drying was done in the bags until the coffee reached 11.9% moisture to be processed; then taken to the peeler, then passed through sieves and later the roasting and grinding part was carried out in the sensory laboratory, where the tasting tests of this coffee were also carried out, carried out by three judges.

**RESULTS:** Analyzing the results, it can be concluded that all coffees presented similar characteristics, typical of the Minas Gerais cerrado, with notes of chocolate and citrus acidity.

**CONCLUSION:** : Looking at all the samples analyzed in this experiment, it can be concluded that pollination by native bees that were already present in the coffee tree showed better performance in terms of both grain quality and sensory quality.

**KEYWORDS:** Cerrado Mineiro; *Coffea arabica sp.*; Pollinating agentes; Native bees.

## INTRODUÇÃO

O café Arábica (*Coffea arabica* sp.) está sendo cultivado em solos brasileiros por mais de 300 anos. O cafeeiro se adaptou rapidamente ao clima e, nos dias atuais, o Brasil é o maior produtor e exportador mundial do grão, sendo o café tido como um dos mais tradicionais símbolos do país, segundo a Associação Brasileira da Indústria do Café (ABIC, 2020).

Cada município mineiro tem suas características próprias, principalmente quanto a condições climáticas, latitude, altitude e sistemas de produção. A região do cerrado mineiro apresenta estação seca bem definida, com predomínio do bioma Cerrado. Os cafés desta região caracterizam-se pelo aroma intenso com notas de chocolate, caramelo e nozes, acidez delicada, corpo moderado, sabor adocicado, com finalização longa. As características desse ambiente para a produção de café são peculiares por apresentar altitudes que variam de 700 a 1.200 m, precipitação anual em torno de 1.500 mm e temperaturas médias anuais entre 18 °C e 22 °C (BORÉM; FRIEDLANDER, 2009).

Apesar do cafeeiro apresentar flores hermafroditas que se autopolinizam, a ação de agentes polinizadores parece ter sido importante para incrementar a produtividade das lavouras. Segundo Amaral (1972), a produção de grãos aumentou em torno de 100% na presença de polinizadores, da mesma forma, Malerbo-Souza et al. (1994) observaram que a polinização realizada pelas abelhas *A. mellifera* provocou aumento de 38,8% e de 168,4%, no primeiro e segundo ano, respectivamente, na produção de grãos de café variedade Mundo Novo.

Para aumentar a atração das abelhas pelas flores, estudos utilizaram atrativos nos ramos de café, obtendo aumentos médios de 372,0% e 76,9%, respectivamente, na produção de grãos, nas variedades Icatu e Mundo Novo. Nesse sentido, os extratos de capim-limão, BeeHereR, eugenol, citral e geraniol podem ser usados com sucesso como atrativos para as abelhas *A. mellifera*, em floradas de café.

O presente ensaio tem como objetivo avaliar a polinização em café (*Coffea arabica*) por abelhas, em diferentes variedades de cafeeiro, considerando diversos parâmetros como qualidade dos grãos produzidos e qualidade da bebida.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de setembro de 2022 a setembro de 2023, na Fazenda Três Meninas, localizada em Monte Carmelo – MG, região do cerrado mineiro, com as seguintes coordenadas geográficas, 18°55'42.9"S 47°18'43.6"W, com altitude média de 1040 metros.

Inicialmente, foi realizado um mapeamento prévio da área de estudo para identificar o melhor local para realização do experimento, onde um ensaio não interferiria nos outros. Nessa etapa inicial também definimos qual espécie de abelha será utilizada no experimento, visto que é necessário selecionar uma espécie que se adapte melhor ao ambiente, e não provoque riscos as pessoas, com isto, a amostragem T1 será a área testemunha sem a presença de abelhas, amostragem T2 será o experimento onde as abelhas nativas de diferentes espécies que já estão inseridas no local, sendo elas Mandaguari, Tribuna, Plebeia, Jatai e Marmelada e amostragem T3, será o experimento onde as abelhas serão trazidas durante a florada pela AgroBee. Vale ressaltar que para produzir os cafés da safra de 2022/2023 foram utilizados os mesmos tratos culturais em toda as glebas com experimento.

As colmeias com abelhas foram implantadas na área amostrada T3 no dia 29 de setembro de 2022, onde permaneceram no local para acomodação e polinização até a passagem da florada que foi no dia 02 de outubro de 2022 ao dia 05 de outubro de 2022, sua retirada foi no dia 09 de outubro de 2022.

No dia 21 de janeiro de 2023, foi feita uma avaliação visual do pegamento da florada, visto que o cafeeiro estava bem desuniforme e sua contagem não ficaria precisa.

Em 30 de maio de 2023 realizado o planejamento de quando é como seria feita a colheita do café. Onde ficou decidido que irá realizar a colheita mecanizada e a medição dos litros de café produzido, seria feita de acordo com o andar da colhedeira.

O café foi apanhado no dia 04 de julho de 2023, separou 20 litros de cada amostra e foram colocadas para secarem em sacas de tela, onde os mesmos ficaram sendo virados todos os dias, até atingirem a umidade de 11,9% para serem beneficiadas. O benefício ocorreu por meio de um descascador de renda de café industrial que descasca o café em coco do fabricante Palini Alves, e foi feito o rebenefício manual.

Foi feita a classificação física do grão com base na metodologia COB (Classificação Oficial Brasileira), utilizando somente os grãos retidos na peneira 16 acima e utilizou-se peneira de grão moça de furo 11 para reter os mocas, e isenta de defeitos intrínsecos e extrínsecos.

Para a avaliação sensorial utilizou-se os critérios do protocolo da SCAA (Specialty coffee Association of America). A torração foi feita e obedeceu-se ao tempo de descanso de no mínimo doze horas para assim serem provados os cafés. Utilizou-se do equipamento chamado Agtron 60# para definir o tipo ideal de torra.

A moagem das amostras foi feita com um moinho da empresa GTBeans modelo mill 600N, no pente de nº6 específico para a moagem do café, este moinho obedecia a granulometria ideal para a prova dos cafés especiais, que se trata de tamanho de partículas que podem ser retidas em peneira mesh número 20. Utilizou-se a quantidade de 8,5 gramas de cafés para cada xícara com capacidade de 150 ml de água que foi submetida à fervura antes de ser colocada na xícara. Mínimo doze horas para assim serem provados os cafés. Utilizou-se do equipamento chamado Agtron 60# para definir o tipo ideal de torra.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação do café segundo seu aspecto físico, foi realizada em peneiras utilizadas para classificar os grãos de café de acordo com seus tamanhos e formatos. A classificação do grão determina o tipo (gradação) do café baseado na quantidade de grãos imperfeitos e impurezas presentes em uma amostra, e o tamanho dos grãos, medidos pelas peneiras. De acordo com a peneira utilizada, os cafés podem ter a seguinte classificação:

Chato grosso: peneiras 17, 18 acima;

Chato médio: peneiras 15 e 16;

Chato miúdo: peneiras 13 e 14;

Moca graúdo: peneiras 12 e 13;

Moca médio: peneiras 10 e 11;

Moca miúdo: peneira 9.

Na tabela 1 está descrita a porcentagem de grãos das principais peneiras de cada amostra, e seu total de cata.

Tabela 1 - Avaliação do aspecto físico do café.

Amostras	Pen. 18	Pen. 17	Pen. 16	Moca 11	Cata total
Amostra 1	9%	28%	35%	14%	10,7

Amostra 2	18%	37%	32%	12%	7,8
Amostra 3	15%	38%	31%	19%	8,6

As amostras 2 e 3 apresentaram maior quantidade de grão de peneira 17/18 e moca 11, e também apresentaram menor quantidade de cata.

A análise sensorial foi realizada por um painel de três juízes, compostos por juízes técnicos e comerciais. Utilizou-se o protocolo de análise sensorial da SCA (Specialty Coffee Association). Os resultados finais da avaliação sensorial foram consolidados através da média das notas dos juízes.

Na Tabela 2 estão descritos as médias dos resultados obtidos no laudo de avaliação sensorial.

Tabela 2 - Resultados obtidos pela avaliação sensorial.

Amostras	Nota	Notas Sensoriais
Amostra 1	81,75	Choco bitter stweet, citrus Orange, nut walnut, choco bakers
Amostra 2	83,25	Choco bakers, caramel, citrus orange
Amostra 3	81,50	Choco bakers, citrus Orange, nut almond

A amostra 2 se destacou ganhando uma nota de 83,25 pontos, café caracterizado como especial, nas notas sensoriais, a amostra 2 também se destacou trazendo a presença do caramel em suas notas.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que é interessante notar que a polinização pelas abelhas nativas que já estavam presentes no cafeeiro demonstrou um melhor desempenho tanto em termos de qualidade dos grãos quanto em qualidade sensorial, com base nas amostras analisadas neste experimento. Isso pode sugerir que as abelhas nativas desempenham um papel crucial na polinização eficiente das

flores de café, o que resulta em grãos de café de melhor qualidade e em uma experiência sensorial mais agradável para os consumidores.

## REFERÊNCIAS

- AMARAL, E. Polinização entomófila de *Coffea arabica* L., raio de ação e coleta de pólen pela *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 (Hymenoptera: Apidae), em cafezal florido. Piracicaba: **Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**. Tese Livre Docência. 82 f.1972.
- ARTÊNCIO, M. M. **Influência da informação de Indicação Geográfica nas respostas cerebrais do consumidor: um estudo experimental com café e EEG**. 2020. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.
- BORÉM, F. M. et al. Processamento e secagem dos frutos verdes do cafeeiro. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, n. 9, p. 19-24, 2006a. Especial Café.
- BORÉM, F. M.; FRIEDLANDER, D. **Navigating origins**. *Roast Mag*, v. 4, p. 95, 2009.
- BORÉM, F. M.; REINATO, C. R.; PEREIRA, R. G. F. A. Alterações na bebida do café despolpado secado em terreiro de concreto, lama asfáltica, terra, leito suspenso e em secadores rotativos. In: **SIMPOSIO DE PESQUISA DOS CAFES DO BRASIL E WORKSHOP INTERNACIONAL DE CAFÉ & SAÚDE**, 3., 2003. Porto Seguro, BA. Anais... Brasília, DF: Embrapa Café, 2003. p. 155.
- D'AVILA, M.; MARCHINI, L. C. Polinização realizada por abelhas em culturas de importância econômica no Brasil. **Boletim de Indústria Animal**, v. 62, n. 1, p. 79-90, 2005.
- FARIAS, N. C. A. **Evolução geopolítica e socioeconômica comparada dos municípios produtores de café no sul de Minas Gerais e adjacências**. 2021. 33 f. Monografia (Graduação em Engenharia Agrônoma) - Universidade de Brasília, Brasília.
- FÁVERO, A. C. et al. Polinização entomófila em duas variedades de café (*Coffea arabica* var. Mundo Novo e var. Catuaí Vermelho). In: **ENCONTRO SOBRE ABELHAS**, 4., Ribeirão Preto, 2000. Anais... FFCL, Ribeirão Preto-SP, 2000. p.342.
- KLEIN, A. M.; STEFFAN-DEWENTER, I.; TSCHARNTKE, T. **Bee pollination and fruit set of *Coffea arabica* and *C. canephora* (Rubiaceae)**. *American Journal of Botany*, v. 90, p. 153-157, 2003.
- MALERBO-SOUZA, D. T.; COUTO, L. A.; NOGUEIRA-COUTO, R. H. Polinização em café (*Coffea arabica* var. Mundo novo), com a utilização de atrativos para as abelhas *Apis mellifera*. In: **CONGRESSO IBEROLATINO AMERICANO DE APICULTURA, 4., FORO EXPOCOMERCIAL INTERNACIONAL DE APICULTURA, 1.**, Rio Cuarto, 1994. Anais...Cuarto, Província de Córdoba-Argentina, 1994. p.167-170.
- MARTINS, A. L. **História do café**. Editora contexto, 2012.
- SILVA, M. F.; NASCIMENTO, L. de O. L. S.; PÉREZ-MALUF, R. Abelhas polinizadoras e produção de frutos e sementes em café convencional. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research, Curitiba**, v. 3, n. 4, p. 4227-4237, 2020