

AS ABELHAS COMO UMA IMPORTANTE FERRAMENTA NA POLINIZAÇÃO DA CULTURA DO CAFEIEIRO

Data de aceite: 02/05/2024

Viviana Aparecida Mendes

Doutoranda em Genética e Melhoramento, Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento, Universidade Estadual de Maringá.

<http://lattes.cnpq.br/1329042689537438>

Murilo Fuentes Pelloso

Professor Doutor, Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá.

<http://lattes.cnpq.br/0926959399074057>

Vanessa Franciele Ramos Lara

Mestranda em Genética e Melhoramento, Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento, Universidade Estadual de Maringá.

<http://lattes.cnpq.br/0320472771291146>

RESUMO: Abelhas melíferas têm papel fundamental na diversidade biológica dos ecossistemas, sendo um dos insetos mais utilizados na polinização, pois possuem grande adaptação das diferentes estruturas florais e entre elas estão os cafezais. O objetivo do presente trabalho foi realizar uma revisão literária sobre estudos relacionados a utilização de abelhas na cafeicultura, visando tecer reflexões sobre esse tema no contexto da apicultura. Os dados foram coletados no período de 2003

a 2023, utilizando abordagem quantitativa e descritiva, através de trabalhos das seguintes bases de dados: Cecafe, Scientific Electronic Library Online (SciELO) e a Ferramenta de Pesquisa Acadêmica (Scholar Google).

PALAVRAS-CHAVE: Apicultura; Café; Cafeicultura; *Coffea* spp.; Meliponicultura.

BEES AS AN IMPORTANT TOOL IN THE POLLINATION OF THE COFFEE CROP

ABSTRACT: Honeybees play a fundamental role in the biological diversity of ecosystems, being one of the most used insects in pollination, as they greatly adapt to different floral structures, including coffee plantations. The objective this study was to carry out a literary review of studies related to the use of bees in coffee farming, aiming to reflect on this topic in the context of beekeeping. Data were collected from 2003 to 2023, using a quantitative and descriptive approach, through works in the following databases: Cecafe, Scientific Electronic Library Online (SciELO) and the Academic Research Tool (Scholar Google).

KEYWORDS: Apiculture; Coffee; Cafeiculture; *Coffea* spp.; Meliponiculture.

1 INTRODUÇÃO

O café (*Coffea arabica*) teve sua origem na Etiópia onde foi trazido para a América do Sul pelos holandeses em 1718, onde passou por diversos países. Desde então, esta cultura vem desempenhando um importante papel econômico, sobretudo no Brasil, tanto no sentido de geração de empregos como também de renda através da exportação (SIQUEIRA et al., 2011). Sendo assim, hoje no Brasil o manejo do café ocorre principalmente de forma convencional, que na maioria das vezes não leva em consideração o ecossistema e é altamente dependente de maquinários, agrotóxicos, fertilizantes químicos e combustíveis (LOPES et al., 2012). No entanto, esse tipo de manejo causa não só a degradação do solo mais também a morte de inúmeros polinizadores, entre eles as abelhas, e assim levando a uma crise ecológica. Além disso, estes manejos convencionais estão à mercê de diversos problemas climáticos como por exemplo as geadas, chuvas fortes, ventos, entre outros, que podem vir a afetar de forma direta a produtividade do cafeeiro. Uma das opções para amenizar estes efeitos é o uso de manejos mais sustentáveis como por exemplo a arborização (PINTO NETO et al., 2014).

Desta maneira, é de suma importância olhar pelo prisma ambiental, para que possamos diminuir os impactos que muito se tem relatado nos últimos anos, levando em consideração o conceito da sustentabilidade da agricultura, onde conseguimos manter não só os valores econômicos mais também o ambiental (SIQUEIRA et al., 2011). Neste contexto, é de suma importância a valorização do cultivo orgânico e/ou ecológico, pelo qual busca o ecossistema em equilíbrio, com a utilização dos recursos naturais de forma benéfica para a natureza (OLIVEIRA, 2012).

Tendo em vista aspectos da contaminação do solo pelo plantio convencional e entre outros fatores, a agroecologia que hoje vem cada vez mais ganhando espaço no meio da agricultura, é vista como uma das formas mais eficientes em termos de sustentabilidade, por levar em consideração a preservação do solo e da água, além de conseguir recuperar áreas que foram destruídas pelo uso de forma agressiva pelo método convencional (FERREIRA et al., 2021). Mais para que estes aspectos sustentáveis sejam mais valorizados na cafeicultura, é preciso levar em consideração alguns fatores que são de suma importância para os produtores, e que são hoje um dos maiores desafios, no qual podemos citar a redução de custos, um aumento na economia, diversidades de culturas, conservação dos solos e melhoria da qualidade do grão de café (TRISTÃO et al., 2019).

Assim, a polinização é um dos principais fatores que contribuem para a variabilidade genética e, com isto, ocorre de forma gradativa o aumento da produtividade e uma melhoria na qualidade das culturas de forma geral (GUIMARÃES et al., 2018). Mas ao longo da história estas atividades não tinham um papel importante quando se falava de agricultura, isto gerou inúmeros problemas e o principal deles é a destruição do solo (CARVALHO NETO, 2010).

Mais a partir de 1960 a 1970 este assunto ganhou voz devido a revolução verde, onde a produção agrícola começou a ser vista por um novo ângulo o tecnológico no qual prometia um aumento da produtividade alimentar, onde ocorreu a mecanização das diversas culturas e o uso de insumos químicos nas cultivares, que por sua vez acarretou em consequências negativas para o meio ambiente, afetando de forma drástica os polinizadores (LOPES et al., 2020), os quais tem um papel de suma importância para o ecossistema. A utilização desenfreada dos agrotóxicos acarretou o declínio de inúmeras colônias de polinizadores, o que gerou um impacto direto na biodiversidade, que por sua vez impactou na economia através do déficit de polinização (HIPÓLITO et al., 2016), o que pode vir a afetar a qualidade dos frutos que serão produzidos (IMPERATRIZ-FONSECA et al., 2012).

Apesar do café ser considerado uma planta de autopolinização, onde pode ocorrer a polinização cruzada (RAVEN et al., 2007) mais não é um fator obrigatório para produção (TEIXEIRA, 2019), estudos vêm sendo desenvolvidos com polinizadores, em especial as abelhas, e vem mostrando que há um grande aumento na qualidade do grão quanto tem a visita destes polinizadores (PERUZZOLO, et al., 2019).

Diante do exposto, o presente trabalho teve o objetivo de realizar uma revisão literária sobre os principais estudos relacionados a importância da polinização de forma natural para o café, tendo como destaque principal a importância das abelhas melíferas. Também, apresentar perspectiva sobre sua importância para o aumento da economia e como a polinização pode ter um grande impacto não só na quantidade que a planta irá produzir mais também na qualidade deste fruto, trazendo assim um destaque maior pra este assunto que ainda hoje gera inúmeras discussões.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Metodologia

Realizou-se uma pesquisa bibliográfica, entendida como o ato de buscar informações sobre determinado assunto, através de um levantamento realizado em bases de dados nacionais e estrangeiras, com a finalidade de detectar o que existe de consenso ou de polêmico no estado da arte da literatura (BASTOS et al, 2005). Para tal, foram utilizadas seguintes bases de dados: Cecafe, Scientific Electronic Library Online (SciELO) e a Ferramenta de Pesquisa Acadêmica (Scholar Google). As buscas basearam-se em diferentes combinações, em português e inglês, das palavras-chave: Apicultura; Café; Cafeicultura; *Coffea* spp.; Meliponicultura.

Na busca inicial, foram considerados os títulos e os resumos dos artigos para a seleção ampla de prováveis trabalhos de interesse, sendo destacados os resumos (dos artigos que não tinham texto acessível) e os textos completos dos artigos (SILVA et al, 2008). Utilizou-se o recorte temporal, entre os anos de 2003 a 2023, sendo excluídos aquelas que não atendiam aos critérios estabelecidos.

2.2 A agroecologia na economia

A agroecologia vem cada vez mais ganhado espaço entre os agricultores, apesar de ser um campo ressentido quando comparamos a outros métodos de economia relacionada à agricultura e que aborda como principal objetivo a sustentabilidade (ANDRADE, 2008). Este ramo econômico teve seu surgimento em Barcelona, em 1987, como uma resposta aos diversos problemas ambientais e da maneira de se olhar o mundo sobre outro prisma e assim achar uma forma de juntar tanto a economia como a ecologia em um conceito só. Daí o surgimento da ISEE (International Society for Ecological Economics) e do jornal *Ecological Economics* (ANDRADE, 2008).

A principal função desta nova área é promover uma reinvenção entre o homem, como economia, e a natureza, que representa todo o meio ambiente (FERNANDEZ, 2011). Como é citado por Barkin et al (2012), a economia ecológica pode ser representada por três fatores: o conservador, em que a natureza é um todo e a economia apenas uma pequena parcela; uma abordagem sobre a economia convencional, que se apresenta de forma insustentável e assim tem que ser adaptada e o último onde se prioriza apenas o crescimento econômico sem se importar com a natureza ao seu redor.

Neste contexto, pode-se dizer que a agroecologia tem se tornado cada vez mais um grande exemplo prático de que a economia pode sim trabalhar com a ecologia visando os menores danos ao meio ambiente (CAPORAL et al., 2005).

2.3 O café (*Coffea arabica*)

O cafeeiro (*Coffea arabica*) é uma planta perene, angiosperma (família Rubiaceae), pertencente ao gênero *Coffea*. Esta espécie é a única do gênero *Coffea* que se encontra 25 espécies mais importantes comercialmente, entretanto, a espécie *Coffea canephora* também possui relativa importância econômica (MACHADO et al., 2020).

A planta *C. arabica* é uma planta arbustiva e de fácil adaptação a diversas condições climáticas, tornando-se assim uma planta de fácil cultivo no Brasil. A cultura possui um ciclo de vida que pode ser classificado em três estágios diferentes de desenvolvimento da planta, a fase do crescimento, da produção e pôr fim a decadência que consecutivamente leva a mesma a morte (ARAUJO, 2014). Esta planta apresenta uma flor de coloração branca que são hermafroditas e possuem um aroma predominante onde conseguem atrair diversos polinizadores (SATURNI et al., 2016). Os cafeeiros são auto férteis, porém, apresentam taxa de 5 a 15% de polinização cruzada, promovida especialmente por abelhas (MATIELLO et al., 2002).

2.4 A importância da polinização

A polinização é um dos fatores de maior importância para a produção de diversas culturas, entre elas podemos citar o café. Onde já foi comprovado que este recurso promove um aumento no número de frutos e maior qualidade do mesmo e promove a diminuição na malformação, e assim consecutivamente influenciando no amadurecimento de forma uniforme e diminuindo perdas na hora da colheita (WILLIAMS et al., 1991). Além disso, as abelhas possuem um papel de suma importância para a manutenção do planeta, atuando na polinização de ecossistemas (GARIBALDI et al., 2013; BARBOSA et al., 2017). O fato das abelhas serem insetos manejáveis contribui de certa forma para que sejam reconhecidas como um dos maiores polinizadores de plantas, além de contribuírem de forma direta para a variabilidade genética, as mesmas atuam de forma direta no aumento da produtividade e também na melhoria na qualidade dos frutos de diversas culturas (AIZEN et al., 2009; GIANNINI et al., 2015; TEIXEIRA, 2019), incluindo as lavouras cafeeiras (KLEIN et al., 2003; VEDDELER et al., 2008). Sabe-se que as abelhas são compostas por mais de 20 mil espécies diferentes nas quais já foram catalogadas, devido a suas grandes proporções e sua vasta riqueza de ecossistemas (SANTOS, 2002; BOS et al., 2007; CARVALHEIRO et al., 2010). A sua importância para a agricultura se dá pelo fato de serem insetos que podem se alimentar de pólen de uma grande diversidade de flores e com isto se tornando fácil de se adaptar a diversos ambientes (MARCO et al. 2004, PERUZZOLO et al., 2019).

Além disso, as abelhas saem em busca de recursos alimentares para a colônias, com comportamento social que mantido através da produção de feromônios, onde elas se comunicam entre si, com isto, elas podem indicar o local do alimento e de água, o que pode vir ser um atrativo para que estes insetos possam fazer a polinização das lavouras de café (MALERBO-SOUZA et al., 2003).

2.5 A relação entre o café e as abelhas

Apesar do cafeeiro ser considerado uma planta de autopolinização, suas florações são hermafroditas (possuem os dois aparatos sexuais – masculino e feminino) e apresentam um sistema reprodutivo variado, fazendo com que haja uma diminuição nas chances da fecundação cruzada, desta forma as abelhas podem contribuir de forma direta na reprodução desta cultura (TEIXEIRA, 2019).

As plantas também apresentam uma floração sincronizada, outro fator que favorece o ferrageamento destas abelhas que estão sobrevoando o local (SILVA et al., 2020). Estudos vem comprovando que a presença de abelhas nas culturas de café é muito mais frequente que em outras culturas e um dos fatores seria a caracterização da floração (PERUZZOLO et al., 2019). Em um experimento onde realizou-se a captura de 186 espécies de polinizadores que visitavam a cultura do café, 78% destes insetos eram abelhas (SILVA et al., 2020). No intuito de que a polinização pode vir agregando um aumento da cultura, por promover a reprodução cruzada entre as plantas e com isto gerar uma melhor qualidade não só do fruto mais também da semente (MUNIZ et al., 2017). De acordo com Souza et

al. (2003) a presença das abelhas gerou aumento no tamanho dos grãos de café. Além disso, uma empresa denominada AgroBee, fez uma avaliação na qualidade do grão que foram polinizados por abelhas em relação a outros e com isto pode se perceber que teve uma melhoria de até três pontos na classificação de qualidade da bebida (JOKURA, 2010).

Mais o sucesso da polinização feita por abelhas nestas culturas, se dá principalmente pelo fato da capacidade que estes insetos têm de visitar de forma individual cada flor, sem destruí-las, e assim levando o pólen em seu corpo, realizando a polinização através da transferência do mesmo de uma flor para outra (MALERBO-SOUZA; HALAK, 2012).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante a análise bibliográfica, observa-se um aumento gradativo de informações coletadas pela temática dos descritores mencionados. Mostrando um grande aumento na qualidade dos frutos de café após as flores serem polinizadas por abelhas, influenciando também em um aumento na produtividade e no fortalecimento econômico do produtor. Entretanto foram encontrados diversos artigos nos quais estava sendo abordada a melhora na qualidade do fruto através das diversas espécies de abelhas polinizadoras, porém, novos estudos ainda são primordiais para novas descobertas, descrições e melhoramentos, a fim de contribuir no âmbito científico e tecnológico da importância das abelhas na polinização da cultura do café.

REFERÊNCIAS

AIZEN, M.; GARIBALDI, L.; CUNNINGHAM, S.; KIEIN, A. "How Much Does Agriculture Depend on Pollinators?. Lessons from Long-term Trends in Crop Production". In: *Annals of Botany*, v.103, n.9, p. 1579, 2009.

ANDRADE, D. C. **Economia e meio ambiente. Aspectos teóricos e metodológicos nas visões neoclássica e da economia ecológica.** In: *Leituras de economia política*, v. 14, p. 1-31, 2008.

ARAÚJO, K. C. S.; FERRAZ, J. M. G.; LOPES, I. M.; FERNANDES, L. G. Produção de café agroecológico no sul de Minas Gerais: sistemas alternativos à produção intensiva em agroquímicos. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 7, n. 1, p. 25-38, 2012.

ARAUJO, M. A. D. **A presença de *Coffea arabica* L. (Rubiaceae) em fragmento florestal: aspectos da história de vida e sua interação com a comunidade vegetal.** 2014. 134 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2014.

BARBOSA, D.; B. CRUPINSKI, E. F.; SILVEIRA, R. N.; LIMBERGER, D. C. H. As abelhas e seu serviço ecossistêmico de polinização. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, v. 3, n. 4, p. 694-703, 2017.

BARKIN, D; CARRASCO, M. E. F.; ZAMORA, D. T. La significación de una Economía Ecológica radical. **Revista Iberoamericana de Economía Ecológica**. V. 19, p. 01-14, 2012. Disponível em: < <https://raco.cat/index.php/Revibec/article/view/261786>> Acesso em: 19 maio 2023.

BOS, M.; VEDDELER D.; BODANGSKI, A.; KLEIN, A. M.; STEFFAN, D. I, TSCHARNTKE, T. T. J. **Advertências para quantificar os serviços ecossistêmicos:** In: o aborto de frutas obscurece os benefícios da polinização das culturas. *Ecol Appl* 17:1841–1849 2007.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A.; PAULUS, G. **Agroecologia como matriz disciplinar para um novo paradigma de desenvolvimento rural.** In: Congresso Brasileiro de Agroecologia. 2005.

CARVALHEIRO, L. G. SEYMOUR, C. L.; VELDTMAN, R.; NICOLSON, S. W. Pollination services decline with distance from natural habitat even in biodiversity-rich areas. **Journal of Applied Ecology**, v. 47, n. 4, p. 810-820, 2010.

CARVALHO NETO, F. H. D. **Abelhas visitantes florais e potenciais polinizadoras do café (*Coffea arabica* L.) ecológico e sombreado no Maciço de Baturité-Ceará**. 2010. 69 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

DE MARCO, P. C. F. M. Services performed by the ecosystem: **forest remnants influence agricultural cultures' pollination and production**. In: *Biodiversity & Conservation*, v. 13, n. 7, p. 1245-1255, 2004.

FERNANDEZ, B. P. M. **Ecodesenvolvimento, desenvolvimento sustentável e economia ecológica: em que sentido representam alternativas ao paradigma de desenvolvimento tradicional?** In: *Desenvolvimento e meio ambiente*, v. 23, 2011.

GARIBALDI, L. A.; STEFFAN-DEWENTER, I.; WINFREE, R.; AIZEN, M. A.; BOMMARCO, R.; CUNNINGHAM, S. A.; KREMEN, C.; CARVALHEIRO, L. G.; HARDER, L. D.; et al. Wild pollinators enhance fruit set of crops regardless of honey bee abundance. **Science**, v. 339, n. 6127, p. 1608-1611, 2013.

GIANNINI, T. C.; CORDEIRO, G. D.; FREITAS, B. M.; SARAIVA, A. M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. The dependence of crops for pollinators and the economic value of pollination in Brazil. **Journal of economic entomology**, v. 108, n. 3, p. 849-857, 2015.

HIPÓLITO, J. VIANA, B. F.; GARIBALDI, L. A. The value of pollinator-friendly practices: synergies between natural and anthropogenic assets. **Basic and Applied Ecology**, v. 17, n. 8, p. 659-667, 2016.

JOKURA, T. Aluguel de abelhas. **Revista FAPESP**, out, 2021. Disponível em:

<https://revistapesquisa.fapesp.br/aluguel-de-abelhas/> acesso em: 05 maio. 2023.

KLEIN, A. M.; STEFFAN, D. I.; TSCHARNTKE, T. Bee pollination and fruit set of *Coffea arabica* and *C. canephora* (Rubiaceae). **American Journal of Botany**. v. 90, n. 1, p. 153-157, 2003.

LOPES, R. A.; SALES, N. I. S.; EPIFANIO, GUIMARÃES, M. L. F. Contexto histórico da atividade apícola como prática agroecológica e sua expansão no cerrado do Norte Goiano. **Cadernos de Agroecologia**, v.15, n. 2, 2020.

MACHADO, A.; H.; R. et al. A Cultura do Café (*Coffea arabica*) em Sistema Agroflorestal. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 3, n. 3, p. 1357-1369, 2020.

MATIELLO, J. B.; SANTINATO, R.; GARCIA, A. W. R.; ALMEIDA, S. R.; FERNANDES, D. R. **Cultura do café no Brasil: novo manual de recomendações**. MAPA/ PROCAFÉ e Fundação Pro café, p. 387, 2002.

SATURNI, F. T.; JAFFE, R.; METZGER, J. P. Landscape structure influences bee community and coffee pollination at different spatial scales. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 235, p. 1-12, 2016.

SILVA, M. F.; NASCIMENTO, L. O. L. S.; PÉREZ-MALUF, R. Abelhas polinizadoras e produção de frutos e sementes em café convencional. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 3, n. 4, p. 4227-4237, 2020.

VEDDELER, D.; OLSCHESKI, R.; TSCHARNTKE, T. The contribution of non-managed social bees to coffee production: new economic insights based on farm-scale yield data. **Agroforest Syst.** n. 73, p. 109–114, 2008. <https://doi.org/10.1007/s10457-008-9120y>.