



SEI-SICITE 2021

Pesquisa e Extensão para um mundo em transformação

XI Seminário de Extensão e Inovação
XXVI Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica
08 a 12 de Novembro - Guarapuava/PR



Efeito do óleos essenciais sobre *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae): uma revisão de literatura

EFFECT OF ESSENTIAL OILS ON APIS MELLIFERA L. (HYMENOPTERA: APIDAE): A LITERATURE REVIEW

Amanda Cabral Ribeiro*, Michele Potrich†,
Natalia Ramos Mertz‡, Everton Ricardi Lozano§,

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre os efeitos dos óleos essenciais sobre *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae). Foram pesquisados artigos e documentos contendo informações sobre *A. mellifera*, com evidência em efeitos de óleos essenciais. Com base nisso, os dados foram compilados e descritos neste resumo. A apicultura é uma atividade produtiva que complementa a renda dos produtores rurais, garantindo a mão de obra familiar e contribuindo para a conservação da flora nativa. A abelha *A. mellifera* é encontrada em diferentes ambientes, tem papel relevante na polinização de diversas espécies de plantas. Para isto, elas visitam diversas flores, podendo, neste momento, entrar em contato com produtos utilizados para o controle de insetos praga. Tendo vista a sua importância para o ecossistema, têm-se a usado do controle biológico e controle alternativo de pragas. Nesse sentido, verificou-se que alguns óleos essenciais, como de andiroba e citronela, não alteram o comportamento locomotor de abelhas *A. mellifera*, diferente do óleo essencial de eucalipto que diminui a velocidade de movimentação. Ainda assim, não há muitos dados na literatura sobre os efeitos dos óleos essenciais sobre esta abelha, sendo necessário mais estudos, com outros óleos essenciais, em diferentes concentrações e aplicações na colônia e em campo.

Palavras-chave: Abelha africanizada, seletividade, controle alternativo

ABSTRACT

The objective of this study was to conduct a literature review on the effects of essential oils on *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae). They searched articles and documents containing information on *Apis mellifera*, with evidence of effects of essential oils. Based on this, the data were compiled and described in this summary. Beekeeping is a productive activity that complements the income of rural producers, ensuring family labor and contributing to the conservation of native flora. The bee *A. mellifera* is found in different environments and plays an important role in the pollination of several plant species. For this, they visit several flowers, and in this moment, contact products used for the control of pest insects. Given its importance to the ecosystem, biological control and alternative pest control have been used. In this sense, it was found that some essential oils, such as andiroba and citronella, do not change the locomotor behavior of *A. mellifera* bees, unlike the eucalyptus essential oil, which reduces movement speed. Even so, there is a lot of data in the literature on the effects essential oils on this bee, requiring further studies with other essential oils in different concentrations and applications in the colony and in the field.

Keywords: Africanized bee, selectivity, alternative control

* Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; amandacabralribeiro@outlook.com

† Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; profmichele@gmail.com

‡ Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil; nataliamertz@gmail.com

§ Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil; evertonloz@gmail.com



1 INTRODUÇÃO

A apicultura é uma das áreas da zootecnia que é responsável pela produção de abelhas do gênero *Apis*, é uma atividade agropecuária que não é destrutiva e que inclui os requisitos de sustentabilidade: econômico, social e ecológico (LIMA *et al.*, 2005; SANTOS, 2009). A abelha *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) tem papel relevante na polinização de diversas espécies de plantas, também produz cera, pólen, mel, própolis, apitoxina e geleia real (IMPERATRIZ-FONSECA *et al.*, 2012).

Ao longo do forrageamento, que é a realização do voo das abelhas em busca de alimento, da limpeza da colônia e dos compostos para construção do ninho, as abelhas podem entrar em contato e se contaminar com produtos químicos, também os levando para dentro da colônia. Estes podem afetar o olfato e o comportamento das abelhas, impedindo ou dificultando o processo de polinização e a localização das colônias. Além disso, os produtos químicos podem levar as abelhas à morte, por toxicidade, sendo um fator que pode ocasionar ou facilitar o processo de desordem do colapso de colônia (DCC) (AMARO; GODINHO, 2012; IMPERATRIZ-FONSECA *et al.*, 2012; WATSON; STALLINS, 2016), bem como a mortalidade e perdas de colônias.

Por estas razões, têm-se a utilização do controle biológico e controle alternativo de pragas, sendo apontados como mais seguros ao ambiente, quando confrontados aos produtos químicos sintéticos (GUPTA; DIKSHIT, 2010). O controle alternativo pode ser feito com o uso de inseticidas botânicos, os quais podem ser elaborados com o processamento realizado de diferentes formas, como: extratos aquosos, pós, extratos alcoólicos e óleos essenciais (PINTO *et al.*, 2002; ISMAN, 2015).

Os óleos essenciais podem ser extraídos de diferentes partes das plantas, caule, folhas e frutos, são os princípios ativos com potencial inseticida e repelente. Usualmente estes óleos apresentam baixa toxicidade aos organismos não-alvos, como os polinizadores (CAMPOS *et al.*, 2008). Entretanto, devido à grande diversidade de plantas, e por consequência de óleos essenciais existentes, é importante saber a segurança destes para as abelhas.

Sabendo que através da polinização as abelhas contribuem para biodiversidade do planeta e desenvolvem um papel crucial na nossa alimentação, onde aproximadamente 87% de todas as espécies de plantas conhecidas atualmente precisam da polinização realizada por esses seres vivos. (IMPERATRIZ-FONSECA *et al.*, 2012). Seu desaparecimento no mundo irá ocasionar dificuldades para produção de comida em proporção global.

Sendo assim o objetivo deste trabalho, limitado pela pandemia do SARS-COV-2, foi realizar uma revisão de literatura sobre o efeito de óleos essenciais sobre *A. mellifera*. Os óleos essenciais utilizados para controle de insetos-pragas podem causar efeitos diretos sobre as abelhas, como mortalidade destas, ou efeitos indiretos, como interferência na locomoção?

2 MÉTODO (OU PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS DA PESQUISA)

Foram pesquisados artigos e documentos com as palavras chaves: *Apis mellifera*, essential oil, bee, alternative control e effects of essential oil no Google acadêmico (<http://scholar.google.com>), no Scopus (<http://scopus.com>) e Periódicos Capes (<https://periodicos.capes.gov.br>). Foram analisadas as publicações contendo as informações sobre efeito dos óleos essenciais em *Apis mellifera*. Com base nisso, as informações foram compiladas e apresentadas nesse resumo.



3 RESULTADOS

No Brasil, a importância da polinização por abelhas tem sido reconhecida há alguns anos (IMPERATRIZ-FONSECA et al., 2012). Aproximadamente um terço de safras brasileiras depende essencialmente de polinizadores. A contribuição econômica totaliza aproximadamente 30% da renda agrícola anual total das culturas dependentes, totalizando quase US \$ 45 bilhões (GIANNINI; CORDEIRO; FREITAS; SARAIVA; IMPERATRIZ-FONSECA, 2015). Na diminuição da aplicação de inseticidas químicos sintéticos os óleos essenciais estão usados como alternativa, estudos já foram feitos com o objetivo de avaliar o efeito em *Apis mellifera* (VIEIRA; ANDRADE; NASCIMENTO, 2012).

Dentre os óleos essenciais com efeito em *A. mellifera* estão os óleos de erva-doce (*Foeniculum vulgare* Mill) e alfazema (*Hyptis suaveolens* (L.) Poit) quando utilizados em concentrações maiores que 50% são prejudiciais à aprendizagem e causam a mortalidade de abelhas africanizadas (ABRAMSON; WANDERLEY, EANDERLEY SILVA, MICHALUK, 2007). Outro efeito que é descrito são os comportamentais, como o de atratividade, encontrado pelo uso de óleo essencial de capim-limão (*Cymbopogon citratus*), onde abelhas nutrizes e campeiras se direcionaram ao óleo quando usado em caixas de iscas para a captura de enxames. Esse óleo essencial desencadeou uma reposta quimiotática positiva em abelhas, podendo ser usado na captura de enxames e após destinados para produção apícola. Além disso, a formulação do óleo essencial de capim-limão é uma alternativa econômica e eficiente, pois o custo dos produtos para sua formulação é acessível e com boa durabilidade (PIRES; SANTANA; BISOTTO-DE-OLIVEIRA, 2018). Outros efeitos comportamentais são vistos com o óleo essencial de eucalipto (citriodora) *Corymbia citriodora* (Myrtaceae) que diminuiu a velocidade de movimentação de *A. mellifera*. Entretanto, o óleo essencial de andiroba - *Carapa guianensis* (Meliaceae) e de citronela *Cymbopogon* spp. (Poaceae) não alteraram o comportamento locomotor (XAVIER, 2008).

Além destes, os óleos essenciais de *Lippia sidoides* Cham. (Verbenaceae), independente da concentração (1,0, 1,5, 2,0, 2,5, 3,0 e 3,5 µL de óleo essencial / mL), faz com que quando usados junto a alimentação, as abelhas forrageiras se alimentem menos de xarope de mel. Esses óleos não provocam mortalidade significativa e não causam toxicidade aguda, tendo seletividade adequada contra as abelhas. No entanto, os autores ressaltam a possibilidade de efeitos subletais (PINHEIRO; LUZ; SOUZA; OLIVEIRA; OLIVEIRA; AGUIAR; SANTOS; FERREIRA; SILVEIRA-TSCHOEKE; TOSCHOEKE, 2019). Já o óleo essencial de pitanga (*Eugenia uniflora* - Myrtaceae), na concentração de 0,75 %, é tóxico a *A. mellifera*, quando pulverizado de modo direto sobre as operárias e quando as mesmas ingerem pasta Cândi incorporada com este óleo (COLOMBO, 2019).

No controle de ácaros das abelhas *A. mellifera*, os óleos essenciais de 11 espécies de plantas mostraram baixa toxicidade para estas abelhas, sendo elas 1) louro de cânfora (*Cinnamomum camphora*); 2) lima kaffir (*Citrus hystrix*); 3) capim-limão (*Cymbopogon citratus*); 4) eucalipto (*Eucalyptus globulus*), 5) manjeriço (*Ocimum basilicum*), 6) manjeriço santo (*Ocimum sanctum*); 7) pimenteira (*Piper betle*); 8) Ma-khwaen (*Zanthoxylum limonella*); 9) cardamomo (*Amomum krervanh*); 10) canela (*Cinnamomum* sp.) e 11) cravo (*Syzygium aromaticum*), sendo *Piper betle* (pimenteira) com maior atividade acaricida (CHAIMANEE; WARRIT; BOONMEE; PETTIS, 2021).

O ácaro *Varroa destructor* é uma praga para as abelhas (TURCATTO et al., 2012). O óleo essencial de *Humulus lupulus* é tóxico para o ácaro *V. destructor* e causa mortalidade baixa a moderada para as abelhas (IGLESIAS; MITTON; SZAWARSKI; COOLEY; RAMOS; ARCERITO; BRASESCO; RAMIREZ; GENDE; EGUARAS, 2020). Colmeias tratadas com óleos essenciais de arruda (*Ruta graveolens*), eucalipto (*Eucalyptus* spp.) e hortelã (*Mentha piperita*), quando comparado os períodos anterior e posterior a aplicação



dos óleos, promoveram redução da mortalidade de crias de *A. mellifera*, as intensidades da redução foram de: 83,3% para o óleo essencial de arruda, 86,4% o óleo essencial de eucalipto e 81,3% para o óleo essencial de hortelã (CASTAGNINO; ORSI, 2012). Assim como o óleo essencial do alecrim pimenta (*Lippia sidoides*) que proporciona o controle na disseminação do ácaro *V. destructor*, conjuntamente, uma menor mortalidade de abelhas *A. mellifera* (MOREIRA; GUIMARÃES-BRASIL; HOLANDA-NETO; SOUZA; SOUSA, 2016).

Os óleos essenciais de anis (*Pimpinella anisum*), alecrim (*Rosmarinus officinalis*), canela (*Cinnamomum cassia*), eucalipto (*Eucalyptus* sp.), cravo (*Syzygium aromaticum*) e menta (*Mentha* sp.) foram seletivos a *A. mellifera*, nas concentrações de 10 µL, 50 µL e 200 µL, e depois de seis horas, além de auxiliarem no controle do ácaro *V. destructor* (VIEIRA; ANDRADE; NASCIMENTO, 2012).

Os óleos essenciais são reconhecidos por serem citotóxicos, no entanto, este feito não é pretendido em organismos não-alvos, como é o caso das abelhas *A. mellifera* (COLOMBO, 2019). Portanto, faz-se necessário analisar e testar estes sobre operárias de *A. mellifera*, afim de selecionar óleos que além de controlarem os insetos-praga, sejam seletivos a organismos benéficos.

4 CONCLUSÃO

Os óleos essenciais podem ser uma possibilidade de controle e vários têm demonstrado eficiência, com potencial inseticida, além de serem seletivos para abelhas *A. mellifera*. Assim, verifica-se que a interferência que pode ocorrer varia com o óleo essencial utilizado e com a concentração analisada. O que ressalta a importância para realizar os testes comportamentais, como análise de aprendizagem e comportamento quando em contato com os produtos utilizados na agricultura.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Fundação Araucária, e ao Laboratório de Controle Biológico (LABCON) do Campus Dois Vizinhos, pela oportunidade de participar como voluntariado.

REFERÊNCIAS

- ABRAMSON, Charles I.; WANDERLEY, Paulo A.; WANDERLEY, Maria J.A.; SILVA, José C.R.; MICHALUK, Lynnette M.. The effect of essential oils of sweet fennel and pignut on mortality and learning in africanized honeybees (*Apis mellifera* L.) (Hymenoptera: apidae). **Neotropical Entomology**, [S.L.], v. 36, n. 6, p. 828-835, dez. 2007. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1590/s1519-566x2007000600002>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ne/a/YY9TGj7wNYgYVFBLGGSgpFb/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 08 set. 2021.
- AMARO, P.; GODINHO, J. **Pesticidas e abelhas**. *Revista de ciências Agrárias*, v. 5, p. 53–62, 2012. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/f4c9/fbee85f571dcfe8bead15439ef5412e9c99e.pdf>. Acesso em 25 ago. 2019.



- CAMPOS, E. V. R. et al. Use of botanical insecticides for sustainable agriculture: Future perspectives. **Ecological Indicators**, v. in press, p. 1–13, 2018. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1470160X18302917>>. Acesso em: 01 set. 2019.
- CASTAGNINO, Guido Laércio Bragança; ORSI, Ricardo de Oliveira. Produtos naturais para o controle do ácaro *Varroa destructor* em abelhas africanizadas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, [S.L.], v. 47, n. 6, p. 738-744, jun. 2012. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-204x2012000600002>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/4w9FY4BfdFZmjw33ZQvQnWJ/?lang=pt>. Acesso em: 08 set. 2021.
- CHAIMANEE, Veeranan; WARRIT, Natapot; BOONMEE, Thummanoon; PETTIS, Jeffery S.. Acaricidal activity of essential oils for the control of honeybee (*Apis mellifera*) mites *Tropilaelaps mercedesae* under laboratory and colony conditions. **Apidologie**, [S.L.], v. 52, n. 3, p. 561-575, 26 fev. 2021. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s13592-021-00843-z>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13592-021-00843-z>. Acesso em: 08 set. 2021.
- COLOMBO, Fernanda Caroline. **Seletividade de Fungos Entomopatogênicos e Óleos Essenciais a *Apis mellifera* L. (HYMENOPTERA: APIDAE)**. 2019. 80 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2019.
- 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**, [S.L.], v. 108, n. 3, p. 849-857, 3 maio 2015. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/jee/tov093>. Disponível em: <https://bioone.org>. Acesso em: 08 set. 2021.
- GUPTA, Suman; DIKSHIT, A. K. Biopesticides: An ecofriendly approach for pest control. **Journal Of Biopesticides**, India, v. 3, p. 186-188, 2010. Disponível em: http://www.jbiopest.com/users/lw8/efiles/suman_gupta_v31.pdf. Acesso em: 31 ago. 2021.
- IGLESIAS, A.; MITTON, G.; SZAWARSKI, N.; COOLEY, H.; RAMOS, F.; ARCERITO, F. Meroi; BRASESCO, C.; RAMIREZ, C.; GENDE, L.; EGUARAS, M.. Essential oils from *Humulus lupulus* as novel control agents against *Varroa destructor*. **Industrial Crops And Products**, [S.L.], v. 158, p. 113043, dez. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.indcrop.2020.113043>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926669020309602>. Acesso em: 08 set. 2021.
- IMPERATRIZ-FONSECA, Vera Lucia; CANHOS, Dora Ann Lange; ALVES, Denise de Araujo; SARAIVA, Antonio Mauro. **Polinizadores no Brasil: Contribuição e Perspectivas para a Biodiversidade, Uso Sustentável, Conservação e Serviços Ambientais**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012. Disponível em: <http://www.livrosabertos.edusp.usp.br/edusp/catalog/view/8/7/33-1>. Acesso em: 31 ago. 2021.
- ISMAN, Murray B. A renaissance for botanical insecticides? **Pest Management Science**, [S.L.], v. 71, n. 12, p. 1587-1590, 27 ago. 2015. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/ps.4088>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ps.4088>. Acesso em: 31 ago. 2021.
- LIMA, Sirlei Aparecida Milano de. **A apicultura como alternativa social, econômica e ambiental para a xi mesorregião do noroeste do paraná**. 2005. 87 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Florestal, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br>. Acesso em: 31 ago. 2021.



- MOREIRA, S. B. L. C.; GUIMARÃES-BRASIL, M. O.; HOLANDA-NETO, J. P.; SOUZA, M. C. M.; SOUZA, E. A.. Avaliação in vitro da eficácia do óleo essencial do alecrim pimenta (*Lippia sidoides*) no combate a varroase em *Apis mellifera* L. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, [S.L.], v. 11, n. 1, p. 01, 11 mar. 2016. Grupo Verde de Agroecologia e Abelhas. <http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v11i1.4002>. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/4002/3613>. Acesso em: 08 set. 2021.
- PINHEIRO, Izabella M. C.; LUZ, João Henrique S.; SOUZA, Luis Flávio N.; OLIVEIRA, Ana Cláudia; OLIVEIRA, Eugênio E.; AGUIAR, Raimundo Wagner; SANTOS, Gil R.; FERREIRA, Talita P.; SILVEIRA-TSCHOEKE, Marcela Cristina; TSCHOEKE, Paulo Henrique. Effects of *Lippia sidoides* Cham. (Verbenaceae) essential oils on the honey bees, *Apis mellifera* (Apidae: Hymenoptera), foraging. **Revista de Ciências Agrícolas**, [S.L.], v. 36, n. , p. 31-41, 16 out. 2019. Universidad de Narino. <http://dx.doi.org/10.22267/rcia.1936e.104>. Disponível em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-01352019000300031. Acesso em: 08 set. 2021.
- PINTO, Angelo C. *et al.* PRODUTOS NATURAIS: ATUALIDADE, DESAFIOS E PERSPECTIVAS. **Quim. Nova**, [s. l], v. 25, n. 1, p. 45-61, 2002. Disponível em: http://static.sites.s bq.org.br/quimicanova.s bq.org.br/pdf/SBQ-25AnosVol25Sup1Especial_45_08.pdf. Acesso em: 31 ago. 2021.
- PIRES, Patricia Daniela da Silva; SANT'ANA, Josué; BISOTTO-DE-OLIVEIRA, Ricardo. Respostas eletroantagônicas e comportamentais de abelhas africanizadas, *Apis mellifera* (Linnaeus), ao feromônio de *Nasannor* e ao óleo essencial de capim-limão. **Entomobrasilis**, [S.L.], v. 11, n. 2, p. 70-77, 31 ago. 2018. Entomo Brasilis. <http://dx.doi.org/10.12741/ebrasilis.v11i2.769>. Disponível em: <https://www.entomobrasilis.org/index.php/ebras/article/view/ebrasilis.v11i2.769>. Acesso em: 08 set. 2021.
- SANTOS, Cristiane Soares dos; RIBEIRO, Adauto de Souza. Apicultura uma alternativa na busca do desenvolvimento sustentável. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável: GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA**, Mossoró, p. 01-06, set. 2009. Disponível em: <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/540/1/ApiculturaDesenvolvimentoSustentavel.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2021.
- VIEIRA, Gustavo Haralampidou da Costa; ANDRADE, Wagner da Paz; NASCIMENTO, Daniele Maria do. Uso de óleos essenciais no controle do ácaro *Varroa destructor* em *Apis mellifera*. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 42, n. 3, p.317-322, jun./set. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pat/v42n3/a10v42n3.pdf>. Acesso em: 01 set. 2021
- WATSON, Kelly; STALLINS, J. Anthony. Honey Bees and Colony Collapse Disorder: a pluralistic reframing. **Geography Compass**, [S.L.], v. 10, n. 5, p. 222-236, maio 2016. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/gec3.12266>. Disponível em: <https://www.uky.edu>. Acesso em: 31 ago. 2021
- XAVIER, Vânia Maria. **Impacto de inseticidas botânicos sobre *Apis mellifera*, *Nannotrigona testaceicornis* e *Tetragonisca angustula* (Hymenoptera: Apidae)**. 2008. 43 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Entomologia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/3878/texto%20completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 03 nov. 2020