



UNICEPLAC
CENTRO UNIVERSITÁRIO

Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos - UNICEPLAC
Curso de Medicina Veterinária
Trabalho de Conclusão de Curso

**A importância da conservação das abelhas na alimentação e
produção animal**

Gama-DF
2023

NÚBIA PEREIRA DOS SANTOS

**A importância da conservação das abelhas na alimentação e
produção animal**

Artigo apresentado como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac.

Orientadora: Prof (a). Dra. Eleonora D’Avila Erbesdobler

Gama-DF
2023


NÚBIA PEREIRA DOS SANTOS

A importância da conservação das abelhas na alimentação e produção animal

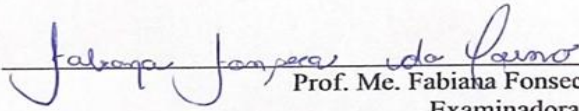
Artigo apresentado como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac.

Gama-DF, 29 de Novembro de 2023.

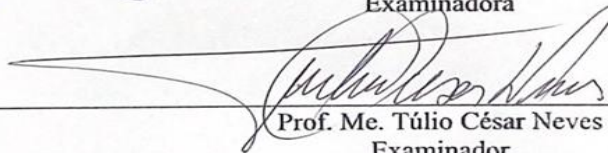
Banca Examinadora



Prof.^a Dr.^a Eleonora D'Avila Erbesdobler.
Orientadora



Prof. Me. Fabiana Fonseca do Carmo
Examinadora



Prof. Me. Túlio César Neves
Examinador

A importância da conservação das abelhas na alimentação e produção animal

Nubia Pereira dos Santos¹

Eleonora D'Avila Erbesdobler²

Resumo:

As abelhas habitam a terra há cerca de 120 milhões de anos, início do período Cretáceo e este organismo em sua evolução se colocou como o sistema mais importante de suporte à vida. São conhecidas aproximadamente 20 mil espécies de abelhas em todo o mundo e nos últimos anos o desaparecimento deste inseto tem sido alvo de preocupação para a sociedade de apicultores, cientistas entre outras. Vários ecossistemas têm sofrido desbalanceamento na vegetação nativa bem como em plantas cultivadas o que justifica a preocupação com a possibilidade de desabastecimento mundial de alimento. O objetivo deste trabalho foi elucidar a importância das abelhas para o equilíbrio do meio ambiente na produção agrícola e nutrição animal. Visando contribuir para o conhecimento do produtor rural e da sociedade esta revisão de literatura fornece informações de alerta de fenômenos naturais e ideias práticas para contornar a situação do meio ambiente no que tange a polinização, polinizadores e a oferta de alimento à população mundial.

Palavras-chave: apicultura; meio ambiente; extinção.

Abstract:

Bees have inhabited the earth for around 120 million years, at the beginning of the Cretaceous period, and this organism has become the most important life support system, which approximately 20,000 species of bees know around the world today, and in recent years the disappearance this insect has been a source of concern for the society of beekeepers, scientists and others. Several ecosystems have suffered an imbalance in native vegetation as well as cultivated plants, which justifies concern about the possibility of a global food shortage. The objective of this work was to elucidate the importance of bees for the balance of the environment in agricultural production and animal nutrition. Aiming to contribute to the knowledge of rural producers and society, this

¹ Graduanda do Curso Medicina Veterinária, do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac. E-mail: pra.nubianovaes@gmail.com.

² Doutora do Curso Medicina Veterinária, do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac. E-mail: eleonora.erbesdobler@uniceplac.edu.br

literature review provides warning information on natural phenomena and practical ideas to overcome the environmental situation regarding pollination, pollinators and the supply of food to the world population.

Keywords: beekeeping; environment; extinction.

1. INTRODUÇÃO

A produção de soja se destaca no Brasil respondendo por 42% de toda a safra mundial e o Centro-Oeste do país responde por 50% de toda a produção dos sojicultores. A China é a maior compradora da produção brasileira, usada para alimentar seus rebanhos bovino, aves e suínos, entre outras finalidades. Este grão é amplamente utilizado na indústria sendo o carro-chefe do agronegócio brasileiro e impulsiona outros cultivos como milho e algodão. O milho é cultivado em consórcio com a soja, esses dois grãos são plantados na mesma área em períodos distintos como uma forma de otimizar o solo aumentando sua produtividade. Ao longo de 2023 o nordeste brasileiro deve colher cerca de 12 milhões de toneladas de milho (PIVA, 2023).

A importância da conservação das abelhas se faz necessário para algumas espécies específicas de abelhas (SANTOS, 2010). Conforme Barbosa et al. (2017) a polinização é um serviço ecossistêmico que tanto os sistemas naturais como agrícolas dependem, mas que não tem ganho a devida importância econômica. As abelhas são os principais agentes polinizadores, prestando um serviço ecossistêmico extremamente importante, pois além de contribuírem com o meio ambiente auxiliando na disseminação das plantas, garantindo a variação genética importante para o desenvolvimento das espécies, são produtoras de mel. A presença de abelhas indica qualidade ambiental e, portanto, a perda deste inseto ameaça inclusive a saúde ambiental dos ecossistemas existentes.

O desaparecimento de abelhas não é uma novidade. Há registros de que por volta de 1869 houve o desaparecimento de espécies aniquiladas pelo manejo inadequado das agroindústrias. Entretanto, nos últimos anos está sendo observado o fenômeno denominado Colapso do desaparecimento das abelhas (Colony Collapse Disorder ou CCD), caracterizado pelo rápido desaparecimento de abelhas adultas, por motivo aparentemente ainda desconhecido. Diferente dos casos anteriores, os casos atuais acontecem o ano todo e não apenas em períodos específicos, e o comportamento das escoteiras ou exploradoras, de deixar para trás a sua ninhada, desequilibra toda a colmeia (LOPES et al., 2018).

Segundo Beringer; Maciel; Tramontina (2019), desmatamentos, queimadas, urbanização, manejo inadequado, agrotóxicos entre outros agentes causais têm levado ao desaparecimento das abelhas. De acordo com Ribas e Matsumura (2009) os agrotóxicos são conhecidos também como defensivos químicos, pesticidas, praguicidas e venenos. Apesar de necessários os usos de forma

irresponsável de agrotóxicos têm levado a algumas situações difíceis para os seres humanos tais como abortos recorrentes em mulheres que trabalham em lavouras ou próximo a elas e também a anomalias genéticas (LOPES et al., 2018). As populações de polinizadores naturais também diminuem, por não encontrar mais recursos suficientes para alimentar-se e nidificar-se (BARBOSA et al., 2017).

As abelhas são as principais polinizadoras, são as intermediárias na reprodução de plantas, transferindo o pólen das anteras para os estigmas trazendo a essas plantas maiores garantias de quantidade e melhores frutos, com isso a produção agrícola tem maior ganho em suas safras de alimentos (FREITAS et al., 2016). Algumas plantas conseguem se reproduzir sem a presença de polinizadores por serem autógamas, ou seja, suas flores se autopolinizam, a soja é um exemplo (FREE, 1993; RIZZARDO et al., 2008; PIERRE et al., 2009) entretanto experimento com colônias de *A. mellifera* em gaiola de cultivo de soja sugeriram aumento de 5% a 20% de produtividade (ERICKSON et al., 1978). E segundo Moreti et al., (1998); Nogueira-Couto et al., (1998) alguns trabalhos demonstraram que plantas cultivadas em estufa produzem consideravelmente menos em relação às cultivadas ao ar livre com acesso à polinizadores. De acordo com Milfont et al., (2012) foram encontrados números ainda maiores em áreas onde as abelhas *A. mellifera* foram introduzidas em relação a áreas abertas, mas sem a presença das abelhas.

O objetivo deste trabalho foi elucidar a importância das abelhas para o equilíbrio do meio ambiente na produção agrícola e nutrição animal.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 História das abelhas polinizadoras no Brasil

A meliponicultura faz parte da cultura brasileira desde os índios até pequenos e médios produtores em atividades agropecuária sendo uma atividade econômica familiar complementar (COLETTI, 2005). As abelhas melíponas (ASF), que são as espécies sem ferrão (Figura 1), são encontradas no Brasil desde a chegada dos portugueses e já viviam no Brasil bem antes das espécies estrangeiras chegarem. As melíponas fazem parte de diversos biomas do território brasileiro com mais de 300 espécies. As abelhas do tipo *Apis* foram trazidas da Europa para o Brasil pelos Jesuítas no século XVIII e por volta de 1950 as abelhas da África, também do tipo *Apis*, foram trazidas por pesquisadores da Unesp. Essas espécies foram acidentalmente parar na natureza e então a partir do cruzamento das espécies *Apis* da Europa e África surgiram a espécie *Apis mellifera* ou

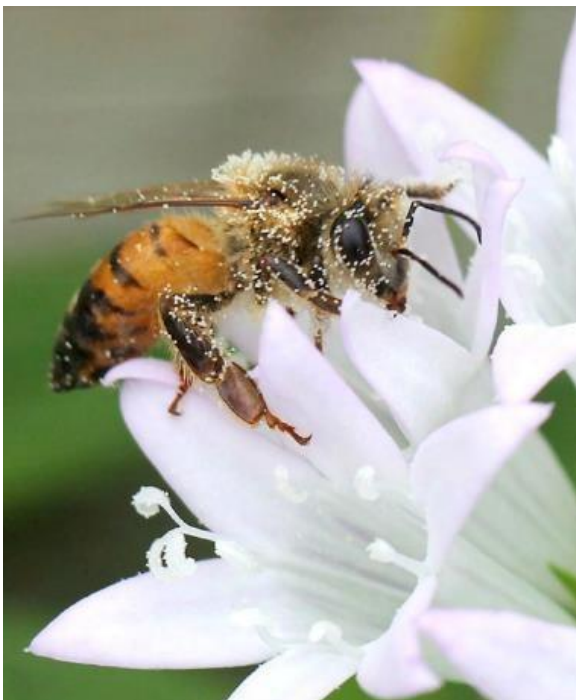
africanizadas- um híbrido natural (Figura 2), que diferentemente das abelhas melíponas possuem um poderoso ferrão (EMBRAPA, 2023) e também conforme Coletto 2005 foram descobertas 9 espécies de abelhas desconhecidas no Brasil.

Figura 1: Jataí, espécie de abelha sem ferrão.



Fonte: SIMA (2023).

Figura 2: *Apis melifera* em flor de *Richardia grandiflora*.



Fonte: Silva; Pacheco Filho, Freitas (2015).

Nas regiões brasileiras, as espécies de abelhas domésticas - *A. mellifera*, tem destaque em determinadas culturas, por exemplo em Santa Catarina na cultura de maçã, no estado do Ceará e Rio Grande do Norte na cultura de melão e em São Paulo na cultura de laranja (POTTS et al., 2010), na Amazônia o açaizeiro e cupuaçu são polinizados por abelhas nativas (ASF) sendo o açaizeiro visitado por várias espécies, entre elas (Figura 3) a *Melipona fasciculata*, *M. flavolineata*, *M. melanoventer* e *Scaptotrigona*, enquanto o cupuaçu é polinizado primariamente por *Aparatrigona impunctata*, *Leurotrigona pusilla*, *Plebéia sp.* e *Trigona sp.* (SILVA; PACHECO FILHO; FREITAS, 2015). No Brasil as abelhas são responsáveis por polinizar mais de 50% das plantas florestas tropicais e no cerrado pode chegar a 80% das espécies vegetais (FREITAS e SILVA, 2015)

Figura 3. Espécies de abelhas polinizando flores de frutíferas



Fonte: Silva; Pacheco Filho; Freitas (2015)

2.2 Plantio de grãos e alimentação animal com presença de abelha

Na agricultura a presença de abelhas interfere positivamente na qualidade de frutos como a maçã, o morango e pimentão; no volume de produção do maracujá, caju e café; na quantidade de substância nas sementes como por exemplo o óleo de girassol, canola e mamona; encurta o ciclo de cultura do melão e melancia; uniformização da altura das plantas como gergelim e soja e esses fatores aumentam a produtividade, a eficiência do uso de solo e reduz a perda de colheita aumentando lucro e rentabilidade do cultivo(FREITAS e SILVA, 2015)

Das 115 principais culturas mundial praticada pelo homem, 87 são dependentes das polinizadoras sendo as abelhas a principal delas, e a espécie *A. mellifera* a predominante (KLEIN et al., 2007; POTTS et al., 2010) . Um experimento realizado em uma fazenda em Londrina (PN), por dois anos demonstrou que a presença das abelhas *A. melliferas* traz comprovadamente benefícios na produção de soja, seja o grão transgênico ou convencional. Foram realizados três experimentos: Estufas com abelhas *A. melliferas*, estufas sem a presença de abelhas e uma área livre para visitação de insetos. Os resultados foram um aumento de 6,45% no rendimento na soja nas áreas de livre acesso a visita de insetos; nas estufas com presença de abelhas *A. melliferas* o aumento foi de 13,64%. Foi observado também a precocidade na formação de vagens pela polinização cruzada pelas abelhas (SANTOS, 2020).

No ciclo de reprodução da soja uma grande quantidade de flores se abrem, entretanto, há uma alta taxa de aborto dessas flores podendo chegar a 70% pela ausência de polinização cruzada feita pelas abelhas (CHIARI et al., 2013). É no momento que se abrem que as flores se tornam atrativas para os polinizadores (MOREIRA, et al., 2019). Quanto antes ocorrer a polinização e conseqüentemente o fechamento da flor, menos o risco de abortamento de flores, da flor ser destruída por ação climática ou ainda por predadores como a lagarta *Helicoverpa*. Quanto mais abelhas, mais rápido ocorre a polinização das flores e conseqüentemente diminui o período de antese (SANTOS, 2020). A autopolinização é um ponto positivo para a soja, porém podem ocorrer falhas na distribuição dos grãos de pólen viáveis nos estigmas e o conjunto de 3 ou mais sementes por vagens são encontrados com menor frequência (MILFONT et al., 2013).

Por ser um produto agrícola rico em proteína a soja é amplamente usada na alimentação de animais de produção como suínos, bovinos e aves. A China é a maior criadora de suínos do planeta e uma das maiores criadoras de aves do mundo, sendo a proteína da soja a mais importante no

mercado local. O Brasil é atualmente o maior produtor do planeta desse grão e a China nossa maior compradora de soja (PIVA, 2023).

2.3 Extinção das abelhas: causas e consequências

Vários fatores contribuem para a diminuição da população de abelhas, entre elas estão o uso negligente e exacerbado de agrotóxicos, estresse por atividade industrial, desmatamento, fatores climáticos (GONÇALVES; ROCHA, 2012), efeitos da urbanização como escassez hídrica e de alimentos (HAMBLIN, YOUNGSTEADT, FRANK, 2018), introdução de abelhas não nativas (LOPES, 2005) entre outros. A partir de 1940 houve um aumento significativo no uso de agrotóxicos no Brasil visando maior produção de alimento, em 1966 com a industrialização foi introduzido o uso de máquinas na agricultura e com isso a agroindústria se desenvolveu consideravelmente favorecendo o consumo de defensivos agrícola (LONDRES, 2011). Apesar de eficaz e necessário o uso de agrotóxicos tem sido excessivo e utilizado inadequadamente (HOMEM, 2013; WITTER et al., 2014) e como consequência gerado perdas na biodiversidade, sendo a abelha a mais preocupante devido a diminuição considerável em sua população, na saúde do homem como problemas neurológicos, reprodutivos e respiratórios, além de contaminar o solo, os lençóis freáticos e rios (RIBAS, MATSUMURA, 2009).

Como efeito direto do uso indiscriminado de pesticidas a população de abelhas tem notadamente sido reduzida e desta forma comprometendo a polinização da vegetação. Ainda, segundo Lopes et al., (2018), o desmatamento é um fator importante a ser considerado no desenvolvimento agrícola de espécies comercialmente mais importantes na perda da biodiversidade. De acordo com Brown, Oliveira (2014) estudos apontam relação muito próxima entre desmatamento, que geram fragmentação do ecossistema, e a redução da riqueza de espécies de abelhas nativas de grande importância para a continuidade de várias espécies vegetais e animais na Amazônia, pois tanto abelhas silvestres como as manejadas dependem da vegetação nativa para a sobrevivência de seus enxames para que haja mel e pólen.

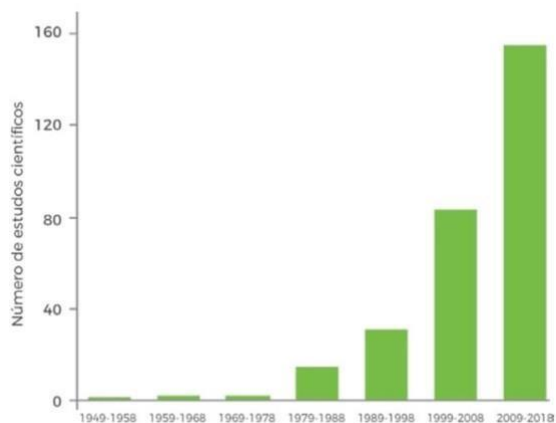
O uso desmedido de agrotóxicos e a destruição de habitats naturais das abelhas em decorrência do desmatamento têm sido algumas das principais causas da redução da biodiversidade destes insetos. A perda de uma determinada espécie de abelhas pode significar a extinção de uma

planta (SANTOS, 2010). A introdução de outras espécies de abelhas é outro problema a ser observado no Brasil. Esta ação gerou animais híbridos dominantes sobre as espécies já existentes (FERREIRA *et al.*, 2012; DROSSART, GÉRARD, 2020). A exemplo disso são as abelhas africanizadas resultante do cruzamento de espécies nativa europeia e africanas inseridas na metade do século XX, consideradas mais agressivas causando transtornos socioambientais (DROSSART, GÉRARD, 2020). Há evidências de que a presença de patógenos e parasitas não nativos como *Varroa destructor* estejam matando populações de abelhas no Brasil. Estudos recentes apontam presença de novas viroses que acometem a *A. mellifera*, que não é nativa dos Brasil, causando problemas desde o estágio larval até a fase adulta (TEIXEIRA *et al.*, 2008; CHAGAS *et al.*, 2009)

2.4 Ações para preservação e conservação das abelhas

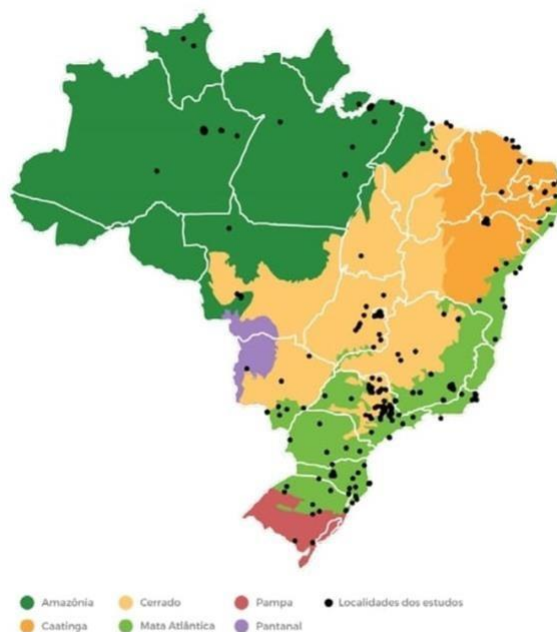
A conservação das abelhas atualmente passou a ser mais observada tendo em vista o desequilíbrio econômico e ecológico pela notável diminuição populacional deste inseto (SOARES, 2012) e diante da conscientização mundial da necessidade de proteger e conservar este animal, campanhas têm sido realizadas (LOPES *et al.*, 2018). O conhecimento sobre polinização de plantas no Brasil começou a ser gerado no final de 1940, cerca de 84% dos estudos foram publicados nos últimos 20 anos (WOLOWSKI, 2019) (Figura 4). O conhecimento vem de estudos realizados principalmente no Sudeste (36%), região de maior valor de produção agrícola do Brasil (IBGE), a região Centro-Oeste apresenta a maior área plantada e é a mais carente de estudos, já as regiões Nordeste, Sul e Norte o conhecimento sobre a polinização de plantas cultivadas se encontra representada por 26%, 16%, e 13% do total dos estudos respectivamente (WOLOWSKI, 2019). (Figura 5).

Figura 4. Distribuição temporal de 289 estudos científicos sobre polinização e polinizadores de plantas relacionadas à produção de alimentos no Brasil, publicados ao longo dos últimos 70 anos.



Fonte: BPBES/REBIPP (2019)

Figura 5. Distribuição geográfica de 273 pontos de ocorrência de estudos sobre polinização, polinizadores e produção de alimentos (pontos pretos) ao longo das fitofisionomias representadas em diferentes cores no mapa do Brasil. As linhas brancas demarcam os Estados brasileiros.



Fonte: BPBES/REBIPP (2019)

Para Freitas e Pinheiro (2012) a aplicação de alternativas como manter certa área intacta de mata nativa que circundam áreas cultivadas, uso de agrotóxicos menos agressivos para as abelhas,

aplicação de pesticidas no solo somente ao redor da planta seria de grande valia na conservação das abelhas. No Canadá foi feita uma observação em um campo de canola rodeado por pastagem nativa a uma distância aproximada de 800 metros das bordas e foi constatado um maior número na população de abelhas do que em campos com área cercada por áreas cultivadas (Figura 6). Este resultado comprova a importância para as abelhas dos habitats adjacentes aos cultivos, em paisagens agrícolas antropizadas. Culturas polinizadas por abelhas como amêndoas, canola e melancia fornecem algumas semanas de alimento abundante para as abelhas, entretanto a ausência de plantas silvestres florescendo antes e depois dessas culturas resulta em declínio das colônias de polinizadores (GAZZONI, 2015).

Figura 6. Pastagem nativa de flores ao redor de cultivo de grãos com presença das polinizadoras



Fonte: Silva; Pacheco Filho; Freitas (2015)

A meliponicultura, criação de abelhas sociais nativas conhecidas também como abelhas sem ferrão (LOPES et al., 2005) tem sido uma boa alternativa para a conservação da espécie uma vez que é uma atividade sustentável (KERR et al., 2005) sendo uma das poucas atividades que se encaixa nos 4 eixos da sustentabilidade: impacto ambiental positivo, economicamente viável, socialmente aceita e culturalmente importante na proposta educacional na sociedade (FRANÇA,2011). Pesquisas já aplicadas em laboratório no processo de produção in vitro de abelhas rainha, com o objetivo de multiplicar colônias, feito dentro de estufas tem se mostrado eficaz. Esse processo é o mesmo que as abelhas operárias fazem nas colônias. De acordo com informações da USP a pesquisa é dividida em três etapas: monitoramento do que ocorre dentro das colônias - reprodução natural das abelhas rainhas - e frequência da produção; produção in vitro das rainhas e a multiplicação da colônia.

Foi observado que a quantidade de alimento oferecido à larva é que vai determinar se ela vai se tornar rainha ou operária em condições naturais, então na pesquisa foi coletado alimento produzido pela colônia, que é oferecido à rainha e foi coletado também larvas em período inicial de desenvolvimento. O alimento é oferecido a elas na quantidade observada com o intuito de produzir abelhas rainha. A multiplicação da colônia é feita após o nascimento das rainhas. Esta técnica tem custo baixo, não requer equipamento sofisticado e por isso acessível aos pequenos produtores que podem ter muitas colônias para o serviço de polinização de vários cultivos (REVISTA VETERINÁRIA, 2012). O Brasil tem contribuído para a discussão sobre a importância dos polinizadores no cenário nacional e internacional. Em 2012 o Brasil foi signatário da Plataforma Intergovernamental da Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (IPBES), criada com o objetivo de fazer interface entre ciência e tomada de decisão para a conservação da biodiversidade e dos serviços Ecossistêmicos, o bem-estar humano e o desenvolvimento sustentável (WOLOWSKI, 2019)

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A vida no planeta Terra, seja ela humana, animal ou vegetal dependem em grande parte, do trabalho realizado pelas abelhas para sua continuidade.

Observada a importância da presença das abelhas na produção agrícola e no equilíbrio ambiental, os produtores agrícolas devem investir em tecnologias de produção visando proteger a biodiversidade dos ecossistemas. É imprescindível que autoridades governamentais se posicionem em relação às ações antrópicas que tem prejudicado de forma geral a estabilidade dos ecossistemas de modo a sanar este problema. Uma forma seria levar ao produtor rural informações sobre o comportamento das abelhas como por exemplo que elas fazem a polinização na época da florada e que neste período seria importante diminuir ou não pulverizar o agrotóxico para evitar a morte das abelhas e também levar ao produtor o conhecimento do ganho financeiro que a presença das abelhas trazem com o aumento na quantidade e qualidade em suas colheitas.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, D. B. et al. As abelhas e seu serviço ecossistêmico de polinização. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, v. 3, n. 4, p. 694-703, 2017.

BERINGER, J.; MACIEL, F. L; TRAMONTINA, F. F.. O declínio populacional das abelhas: causas, potenciais soluções e perspectivas futuras. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, v. 5, n. 1, p. 18-27, 2019.

BPBES/REBIPP (2019): **Relatório temático sobre polinização, polinizadores e produção de alimentos no Brasil**. Wolowski et al., 1º edição, São Carlos-SP: Editora Cubo, 2019, p.14-15.

BROWN, J. C; OLIVEIRA, M. L. The impact of agricultural colonization and deforestation on stingless bee (Apidae: Meliponini) composition and richness in Rondônia, Brazil. **Apidologie**, v. 45, p. 172-188,2014.

CATALOGUE OF LIFE, 2010. Disponível em: <http://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2010/details/database/id/67>. Acesso em: 13 out. 2023

CHAGAS, D. B.;Monteiro, F. L; Hübner, S. D. O.; Lima, M. D.; Fischer, G. Viruses that affect *Apis mellifera* and their occurrence in Brazil. **Ciência Rural**, 49, (2019).

COLETTI, S. A. (2005) Implicações na implantação da meliponicultura e etnobiologia de abelhas sem ferrão em três comunidades indígenas no estado do Amazonas. **Tese de Doutorado**. Curso de Pós-Graduação em Entomologia, Manaus, Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

DE FREITAS, P. V. D. X. et al. Declínio populacional das abelhas polinizadoras: Revisão. **Pubvet**, v. 11, p. 1-102, 2016.

DROSSART, M., Gérard, M. Beyond the decline of wild bees: Optimizing conservation measures and bringing together the actors. **Insects**, v. 11, n.9, p. 649, (2020)..

ERICKSON, E. H. et al. Honey bee pollination increases soybean yields in the Mississippi Delta region of Arkansas and Missouri. **Journal of Economic Entomology**, v. 71, n. 4, p. 601-603, 1978.

EMBRAPA, 2023. Disponível em: < <http://www.embrapa.br/meio-ambiente/abelhasnativas#.~:test=nossas%20abelhas%nativas!possuem%20mais%20de%20300%20esp%C3%A9cies>. Acesso em 08 out. 2023.

FERREIRA JR, R. S., Almeida, R. A. M. B., Barraviera, S. R. C. S., & Barraviera, B. Historical Perspective and Human Consequences of Africanized Bee Stings in the Americas. **Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B**, v. 15, n.2, p. 97-108, 2012.

FRANÇA, K. P.: **Meliponicultura: Legal ou clandestina?** Disponível em: <http://meliponariodosertao.blogspot.com.br/2011/08/meliponicultura-legal-ouclandestina.html>. Acesso em 13 de outubro de 2023.

FREE, J. B. **Insect pollination of crops**. 2. ed., London: Academic Press, 1993. 684p.

- FREITAS, B. M.; PINHEIRO, J. N. **Polinizadores e pesticidas: princípios de manejo para os ecossistemas brasileiros**. Brasília, MMA, 2012. 112p.
- FREITAS, B. M.; SILVA, C. I. O papel dos polinizadores na produção agrícola no Brasil. Freitas, B. M. et al. **Agricultura e Polinizadores**. São Paulo, 2015, p.11.
- GONÇALVES, L. S. O desaparecimento das abelhas, suas causas, consequências e o risco dos neonicotinoides para o agronegócio apícola. **Mensagem Doce**, v. 117, p. 2-12, 2012.
- HAMBLIN, A. L., Youngsteadt, E., & Frank, S. D. (2018). Wild bee abundance declines with urban warming, regardless of floral density. **Urban Ecosystems**, v. 21, n.3, p. 419–428, 2018.
- HOMEM, L. H. I. R. **Panorama atual dos discursos e posicionamentos sobre o uso de agrotóxicos no Brasil: a literatura científica rural em foco**. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas, Florianópolis, 2013. HOW Stuff Works. 2000. Disponível em: <<https://historiasveterinarias.files.wordpress.com/2014/11/nicotine4.gif>>. Acesso em: 26 ago. 2023.
- KERR W.E et al. Aspectos pouco mencionados da biodiversidade amazônica. **Parcerias Estratégicas**, v. 6, n.12, p.20-40, 2010.
- KLEIN, A.M; VAISSIÈRE, B.E; CANE, J.H; STEFFAN-, I; CUNNINGHAM, S.A., KREMEN, C; TSCHARNTKE, T. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. Proceedings of the Royal Society of London, London, 2007.
- LONDRES, F. **Agrotóxicos no Brasil: um guia para ação e defesa da vida**. Rio de Janeiro: RBJA, 2011. 191 p.
- LOPES, M; Ferreira, J. B; Santos, G. Abelhas sem-ferrão: a biodiversidade invisível. **Abelhas semferrão: a biodiversidade invisível**, 2005.
- LOPES, I. S. et al. Agrotóxicos: A Ameaça de Extinção das Abelhas no Brasil. Programa Educativo e Social JC na Escola: **Ciência Alimentando o Brasil**, p. 95- 110, 2018.
- MILFONT, M.O.. Uso da abelha melífera (*Apis mellifera* L.) na polinização e aumento de produtividade de grãos em variedade de soja (*Glycine max.*(L.) Merrill.) adaptada às condições climáticas do nordeste brasileiro. 2012.
- MORETI, AC de CC; MARCHINI, L. C.. Altura de voo das abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) para coleta de alimentos. **Scientia agrícola**, v. 55, p. 260-264, 1998.
- NOGUEIRA-COUTO, R. H.; PEREIRA, J. M. S.; DE JONG, D. Pollination of *Glycine wightii*, a perennial soybean, by Africanized honey bees. **Journal of Apicultural Research**, v. 37, n. 4, p. 289-291, 1998.

PIVA, A. China depende da soja do Brasil. **Revista Oeste**, 2023a. Disponível em: < <http://revistaoste.com/agronegocio/china-depende-da-soja-do-brasil> >. Acesso em 26 ago. 2023.

PIVA, A. Exportações de soja batem recorde de faturamento: US\$ 180 milhões por dia. **Revista Oeste**, 2023b. Disponível em: < <http://revistaoste.com/agronegocio/exportacoes-de-soja-brasilrendem-us-180-milhoes-por-dia/> >. Acesso em 26 ago. 2023.

PIVA, A. Safra de soja do Nordeste quebra recorde de produtividade. **Revista Oeste**, 2023c. Disponível em: < <http://revistaoste.com/agronegocio/safra-de-soja-do-nordeste-quebra-recordede-produtividade/> >. Acesso em 26 ago. 2023.

POTTS, S.G. Declines of managed honey bees and beekeepers in Europe. **Journal of Apicultural Research**, London, v.49, p.15-22, 2010.

SANTOS, P. DA R. Polinização por abelhas *apis mellifera* em soja transgênica e convencional. **Dissertação** (Pós-graduação) - Curso de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Paraná. p.7, 2020.

PIERRE, J. et al. “Efficiency of Airborne Pollen Released by Honeybee Foraging on Pollination in Oilseed Rape: a Wind Insect-assisted Pollination”. **Apidologie**, v. 41, n.1, p. 109-115, 2009.

REVISTA VETERINÁRIA, 2012. Disponível em: < <https://www.revistaveterinaria.com.br/producao-de-abelhas-in-vitro/> >. Acesso em 25 set. 2023.

RIBAS, P. P.; MATSUMURA, A. T. S. A química dos agrotóxicos: impacto sobre a saúde e meio ambiente. **Revista Liberato**, v. 10, n. 14, p. 149-158, 2009.

R.I. ABRAMS ET AL. Yields and crosspollination of soybeans as affected by honey bees and alfalfa leaf cutting bees. **Am. Bee J.** 1978. Disponível em: < https://digitalcommons.usu.edu/bee_lab_a/7/ >. Acesso em 08 out. 2023.

RIZZARDO, R.A.G., FREITAS, B.M., MILFONT, M.O. & SILVA, E.M.S. 2008. A polinização de culturas agrícolas com potencial para produção de biodiesel: um estudo de caso com a mamona (*Ricinus communis* L). **In: Anais do VIII Encontro Sobre Abelhas, FUNPEC, Ribeirão Preto**, p.293-299.

ROCHA, M.C.L.S.A. **Efeitos dos agrotóxicos sobre as abelhas silvestres no Brasil: proposta 596 metodológica de acompanhamento**. Brasília: Ibama, v. 597, 2012.

ROSSI, M. Agrotóxico: o veneno que o Brasil ainda te incentiva a consumir. **Jornal El País**. Brasil, 11 abr. 2016. Coluna Alimentos. Disponível em: <http://brasil.elpais.com/brasil/2016/03/03/politica/1457029491_740118.html>. Acesso em 08 out. 2023.

ROUBIK, D. W. Ecology and Natural History of Tropical Bees. Cambridge: **Cambridge University Press**, 1992. 514p.

SANTOS, A. B. Abelhas nativas: polinizadores em declínio. **Natureza online**, v. 8, n. 3, p. 103106, 2010.

SOARES, H. M. **Avaliação dos efeitos do inseticida imidacloprido para abelhas sem ferrão *Scaptotrigona postica* Latreille, 1807 (Hymenoptera, Apidae, Meliponini)**. Dissertação - Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas(Biologia celular e molecular) - Instituto de Biociência do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Rio Claro, p.88. 2012.

SOUSA, N. de. Doenças causadas pelo agrotóxicos por Ivi Tavares. **SlidePlayer**, 2014. Disponível em: <<http://slideplayer.com.br/slide/49867/>>. acesso em 08 out. 2023.

TEIXEIRA, É. W., Guimarães-Cestaro, L., Alves, M. L. T. M. F., Martins, M. F., Luz, C. F. P. D., & Serrão, J. E. . Spores of *Paenibacillus* larvae, *Ascosphaera apis*, *Nosema ceranae* and *Nosema apis* in bee products supervised by the Brazilian Federal Inspection Service. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.62, p. 188-194, 2018.

WITTER, S. NUNES-SILVA, P.; BLOCHTEIN, B.; LISBOA, B. B.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. **As abelhas e a agricultura: dados eletrônicos**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2