

Efeitos provocados por neonicotinóides sobre abelhas e seu serviço ecossistêmico de polinização.

Effects caused by neonicotinoids on bees and their pollination ecosystem service.

FERREIRA, Paloma Estefane Santana¹; LOPES, Rafaela Dembiski²;
MURATA, Afonso Takao³

¹Universidade Federal do Paraná, paloma.santana@ufpr.br; ² Universidade Federal do Paraná, rafaelalopes@ufpr.br; ³Universidade Federal do Paraná, afonsomurata@ufpr.br³

AMBIENTE, PAISAGENS E TERRITÓRIOS: RESILIÊNCIA ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E OUTROS INTERESSES.

Resumo

As abelhas movimentam a economia pelo seu serviço de polinização, mas também são essenciais para o ecossistema. Nos últimos anos a população de polinizadores tem decrescido devido a atividades antrópicas insustentáveis, como a utilização de neonicotinóides na agricultura. A avaliação de riscos de agrotóxicos ainda não existentes no Brasil, se tornou mais rígida diante da mudança realizada pelo IBAMA, afim de diminuir o desaparecimento e declínio de agentes polinizadores. A ANVISA modificou a classificação de agrotóxicos de acordo com seu ingrediente ativo ou organismo alvo, os grupos dos neonicotinóides apresentaram grande toxicidade, sendo nocivos para a maioria dos insetos. Os acaricidas/inseticidas são responsáveis pela mortalidade de abelhas, além de interferir no processo de polinização. Alternativas ecológicas e sustentáveis como a preservação dos habitats de abelhas, policultivo e não utilização dos agrotóxicos dentro do agroecossistema são medidas ecológicas para diminuir a mortalidade das abelhas. Este trabalho teve por objetivo estudar os efeitos provocados por neonicotinóides sobre abelhas e seu serviço ecossistêmico de polinização.

Palavras-chave: Polinizadores; Declínio; Toxicidade.

Keywords: Pollinators; Decline; Toxicity.

Abstract: Bees drive the economy through their pollination service, both humans and several species of animals are dependent on this task. In recent years the population of pollinators has been decreasing, this fact is closely related to unsustainable activities, such as the use of neonicotinoids in agriculture. The risk assessment of pesticides that do not yet exist in Brazil has become more rigid due to the change made by IBAMA, in order to reduce the disappearance and decline of pollinating agents. ANVISA modified the classification of pesticides according to their active ingredient or target organism, the groups of neonicotinoids showed great toxicity, being harmful to most insects. Acaricides/insecticides are responsible for bee mortality in addition to hindering pollination, as most of them affect the central nervous system of insects. Ecological and sustainable alternatives such as the preservation of bee habitats, polyculture and non-use of pesticides within the production system are ecological measures in order to reduce the drop in the number of bees, through the maintenance of foraging areas.

Introdução

O papel das abelhas está ligado tanto a economia quanto a ecologia, a produção de mel no Brasil movimenta aproximadamente 300 milhões de reais anualmente. Apesar disso, a preocupação com as abelhas vai muito além da economia, cerca de

80% de plantas utilizadas pelos humanos dependem de polinização e as abelhas são as principais responsáveis por esse serviço ecossistêmico. Além disso, no Brasil, cerca de 141 espécies das plantas cultivadas para a alimentação humana, produção animal, biodiesel e fibras, dependem da polinização, chegando a um valor estimado de quase 60% de espécies dependentes (DINIZ, 2017).

Mesmo com a inegável importância desses agentes, vários fatores vêm colaborando para a diminuição do nível populacional desses insetos, como as queimadas, o favorecimento do monocultivo, mudanças climáticas, introdução de patógenos e a contaminação por agrotóxicos (BERINGER; MARCIEL; TRAMONTINA, 2019), sendo que os inseticidas da classe dos neonicotinóides são uma das classes mais associada em causar danos a população de abelhas. Dentro desse contexto, o presente resumo tem por finalidade discutir as consequências da contaminação por agrotóxicos do grupo neonicotinóides sobre as abelhas, com enfoque no seu comportamento, desenvolvimento, mortalidade e serviço de polinização, e como a agroecologia surge como alternativa para impedir o impacto causado pelos agrotóxicos sobre os polinizadores.

Metodologia

O presente trabalho consiste em uma revisão sistemática de literatura, com caráter exploratório. Buscando a reprodutividade por outros pesquisadores, a estratégia de busca dos artigos utilizados para compor o *corpus* documental foi através de palavras chaves e os bancos de dados consultados foram o Portal de Periódicos da CAPES/MEC, a Biblioteca da Embrapa e o SCIELO (Tabela 1).

Tabela 1. Busca de dados

Palavras-chaves	Portal de Periódicos da CAPES/MEC	SCIELO	EMBRAPA
EFEITOS DE NEONICOTINOIDES	51	3	4
ABELHAS E NEONICOTINOIDES	12	2	8
REDUÇÃO DE POLINIZADORES	153	10	1

Fonte: Autoria Própria (2021).

Resultados e Discussão

Em relação a contaminação por agrotóxicos, a Instrução Normativa nº2 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), publicada em fevereiro de 2021, no Diário Oficial da União, tornou mais rígida a avaliação do risco de agrotóxicos que ainda não existem no país, e também a reavaliação de produtos que já se encontram no mercado brasileiro, com o objetivo de frear o desaparecimento de abelhas e evitar a Síndrome do Distúrbio do Colapso de Colônias, que já é realidade em países europeus e norte-americanos.

Em 2019 a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) estabeleceu uma nova classificação toxicológico dos agrotóxicos, sendo:

Tabela 2. Classificação dos Agrotóxicos.

Categoria	Nível de Toxicidade	Cor da Faixa
I - Categoria 1	Produto Extremamente Tóxico	Faixa vermelha
II - Categoria 2	Produto Altamente Tóxico	Faixa vermelha
III - Categoria 3	Produto Moderadamente Tóxico	Faixa amarela
IV - Categoria 4	Produto Pouco Tóxico	Faixa azul
V - Categoria 5:	Produto Improvável de Causar Dano Agudo	Faixa azul
VI - Não Classificado	Produto Não Classificado	Faixa verde

Fonte: autoria própria com informações do GT de Agrotóxicos da Fiocruz (2019, p.2), 2021.

Além disso, os agrotóxicos “são comumente classificados quanto ao organismo alvo (herbicidas, inseticidas, fungicidas) ou de acordo com sua classe química (organofosforados, triazina, entre outras)” (CHAVES; FAITA; NODARI,2021).

O grupo dos neonicotinóides “tem como característica, a rápida absorção, atuação de forma sistêmica, um alto valor residual, além de ser altamente tóxico para várias espécies de insetos”(QUEIROZ,2018),tais compostos são utilizados em diversas culturas como a soja, a qual tem o monocultivo como sistema favorecido.

Estudos desenvolvidos por Carvalho (2019), com o objetivo de avaliar a toxicidade de acaricidas/inseticidas empregados na Citricultura para a abelha africanizada *Apis mellifera* L., 1758 (hymenoptera, apidae), mostraram que os produtos com os princípios ativos tiametoxam e metidationa foram altamente tóxicas as abelhas, sendo que quando pulverizados esses compostos sobre o grupo, as abelhas tiveram a sua coordenação motora afetada nas primeiras horas e posteriormente houve a mortalidade total do grupo. É importante destacar que como apresentado no estudo, além de causar a morte os agrotóxicos podem prejudicar a coordenação das abelhas, consequentemente afetando o seu desenvolvimento e contribuindo para a dificuldade na realização da atividade de polinização. No experimento dirigido por Barbara, Ferro, Ribeiro (2019),com a finalidade de analisar os efeitos de diferentes agrotóxicos em *Tetragonista angustula* (Abelha Jataí) utilizando a contaminação por ingestão (oral), os agrotóxicos neonicotinóides e os organofosforados causaram 100% de mortalidade sobre o grupo de abelhas, na utilização de duas concentrações diferentes. Lembrando que o acetamipride, tiametoxam (também citado no estudo acima), nitempiram, entre outros, compõem o grupo dos neonicotinóides (ARAÚJO,2015).

Em pesquisa realizada porQueiroz (2018), objetivando o impacto de inseticidas neonicotinóides sobre *T. angustula* (Latreille), *A. mellifera* e *Scaptotrigona postica* (Hymenoptera, Apidae) demonstrou que todos os quatro inseticidas (acetamiprido, tiacloprido, imidacloprido e tiametoxam) afetaram a locomoção das abelhas *T. angustula* (Latreille), sendo que o tiacloprido também afetou as funções motoras. Já para as abelhas das espécies *A. mellifera* e *S. postica*, os neonicotinóides utilizados foram o acetamiprido, tiacloprido e imidacloprido, sendo que o imidacloprido foi classificado como o mais tóxico para ambas as espécies. O autor ainda cita que mesmo a utilização daqueles neonicotinóides menos prejudiciais em doses altas podem afetar as abelhas, comprometendo a polinização e consequentemente a produção de alimentos dentro dos agroecossistemas.

Com isso, é preciso adotar novas alternativas que colaborem para a preservação das abelhas e seu habitat, como discutido anteriormente os neonicotinóides são utilizados em culturas nas quais o monocultivo é favorecido, sendo assim a agroecologia entra como uma prática alternativa e sustentável, na qual colabora para a diversificação da biodiversidade (policultivo) não utilização dos agrotóxicos dentro do sistema produtivo, o que permite a manutenção das abelhas e do seu habitat de pasto apícola.

Conclusões

Segundo os dados obtidos através da revisão bibliográfica, os inseticidas da classe dos neonicotinóides são altamente prejudiciais a população das abelhas, não sendo responsável somente pela sua mortalidade, mas também afetando o seu desenvolvimento e comportamento, o que prejudica a ação da polinização e conseqüentemente colabora negativamente para a manutenção das culturas vegetais que dependem dessa atividade, neste cenário, a agroecologia surge como uma alternativa sustentável para a preservação desses agentes dentro dos agroecossistemas.

Agradecimentos

Em agradecimento ao projeto de extensão “Observatório de Agrotóxicos e Consequências para a Saúde Humana e Ambiental do Paraná” da UFPR e a Fundação Araucária, pela bolsa de extensão PIBIS referente ao Programa Institucional de Apoio à Inclusão Social, Pesquisa e Extensão Universitária/UFPR.

Referências bibliográficas

ARAÚJO, W.L. **Toxicidade de Neonicotinóides sobre Abelhas (*Apis Mellifera*)**. Universidade Federal de Campina Grande- UFCG. Pombal, PB, 2015. Disponível

em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/riufcg/726/WHALAMYS%20LOUREN%C3%87O%20DE%20ARA%C3%9AJO%20-%20DISSERTA%C3%87%C3%83O%20PPGHT%202015.pdf?sequence=3&isAllowed=y>. Acesso em: 30 out. 2021.

BARBARA, G; FERRO, D.A.M; RIBEIRO, N.A.A. **Análise dos Diferentes Agrotóxicos em *Tetragonista Angustula* (Abelha Jataí) via de Contaminação Oral**. Anais do 10º Fórum científico UNIFUNEC: Educação, Ciência e Tecnologia, 11 a 14 de novembro, Santa Fé do Sul, SP, v.10,2019. Disponível em: <https://seer.unifunec.edu.br/index.php/forum/article/view/4324/3400>. Acesso em: 28 out. 2021.

BERINGER, J.S; MACIEL, F.L; TRAMONTINA, F.F. O Declínio Populacional das Abelhas: Causas, Potenciais Soluções E Perspectivas Futuras. **Rev. Elet. Cient. da UERGS**, 2019, v. 5, n.1, p. 17-26,2019. Disponível

em:<http://revista.uergs.edu.br/index.php/revuergs/article/view/1686/411>. Acesso em: 29 out. 2021.

CARVALHO, S.M.; CARVALHO, G.A.; CARVALHO, C. F.; FILHO, B.J.S. S; BAPTISTA, A.P, M. Toxicidade de Acaricidas/Inseticidas Empregados na Citricultura para a Abelha Africanizada *Apis Mellifera* L., 1758 (HYMENOPTERA: APIDAE) -**Arq. Instituto de Biologia**, São Paulo, v.76, n.4, p.597-506, out/dez.2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aib/a/jSfyP7WRzfS3nCVtdjCGkYH/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 28 out. 2021.

CHAVES, A; FAITA, M.R; NODARI, R.O.A Expansão de Agronegócios: Impactos Nefastos do Desmatamento, Agrotóxicos e Transgênicos nas Abelhas: Agronegócio em tempos de colapso planetário, v.57, p.79-105, jun. 2021. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/76157/44094>. Acesso em: 30 out. 2021.

DINIZ, Fernanda. **BRASIL REFORÇA OS PADRÕES REGULATÓRIOS DE AGROTÓXICOS PARA PROTEGER ABELHAS E OUTROS INSETOS POLINIZADORES**: Gestão ambiental e territorial. Notícias: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/21145131/brasil-reforca-os-padroes-regulatorios-de-agrotoxicos-para-proteger-abelhas-e-outros-insetos-polinizadores>. Acesso em: 30 out 2021.

GT DE AGROTÓXICOS DA FIOCRUZ, FACT SHEET, N.1. **MUDANÇAS NA ROTULAGEM E BULAS DE AGROTÓXICOS E NAS DIRETRIZES PARA CLASSIFICAÇÃO, AVALIAÇÃO TOXICOLÓGICA E AVALIAÇÃO DE RISCO DIETÉTICO**, jul. 2019. Disponível em: [https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/agrotoxicos fact sheet 1 atualizacao.pdf&ved=2ahUKEwiGxLTZ-KHzAhU0r5UCHTBmDnwQFnoECAMQAQ&usq=AOvVaw2RC06u-iTUiqT2sxemFqp1](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/agrotoxicos%20fact%20sheet%201%20atualizacao.pdf&ved=2ahUKEwiGxLTZ-KHzAhU0r5UCHTBmDnwQFnoECAMQAQ&usq=AOvVaw2RC06u-iTUiqT2sxemFqp1). Acesso em: 29 out. 2021

QUEIROZ, H.V.S. **IMPACTO DOS AGROTÓXICOS EM ABELHAS AFRICANIZADAS**. Universidade Federal de Campina Grande-UFCG- Pombal, PB, jul. 2018. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/riufcg/21182/HECTOR%20VICTOR%20DA%20SILVA%20QUEIROZ%20-%20TCC%20-%20BACHARELADO%20EM%20AGRONOMIA%202018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 29 out 2021.