

TÍTULO DO PROJETO:

Relação entre o uso de defensivos agrícolas e o desaparecimento de abelhas no Brasil

CATEGORIA (MARCAR APENAS UMA):

- Ciências Agrárias
- Ciências Biológicas
- Ciências Exatas e da Terra
- Ciências Humanas
- Ciências da Saúde
- Ciências Sociais Aplicadas
- Engenharia

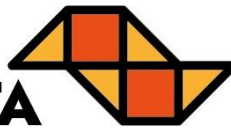
RESUMO:

Os polinizadores, em especial as abelhas, possuem um papel fundamental para a preservação do meio ambiente e desenvolvimento humano. Esses animais proporcionam a troca de gametas entre flores favorecendo a frutificação de vegetais. No entanto, o uso indiscriminado de defensivos agrícolas, cada vez mais empregados na agricultura intensiva e extensiva, apesar de favorecerem a produção, contribuem para malefícios ao meio ambiente, a saúde humana e possivelmente tem provocado o colapso desordenado das colônias de abelhas, recorrente no Brasil. Esses produtos têm o objetivo de repelir ou eliminar agentes patogênicos, e incluem inseticidas, fungicidas, reguladores de crescimento, desfolhantes, dissecantes, dentre outros. Considerando que o Brasil é um dos países que mais utilizam produtos tóxicos em suas lavouras e que a utilização de formulados Biológicos, Microbiológicos e Bioquímicos (biopesticidas) tem sido lentamente regulamentado e implementado, o objetivo deste trabalho é comparar os agrotóxicos, principalmente os inseticidas, com os biopestidas implementados nas últimas décadas, relacionando a efetividade, capacidade de ação e toxicidade, além de analisar como estes agem sobre populações de abelhas. Para isso, serão analisados defensivos agrícolas com reconhecida ação negativa sobre as abelhas e os defensivos biológicos considerando-se as classificações toxicológicas e de periculosidade ambiental, o modo de utilização, a quantidade e concentrações em que são empregados. Sabe-se que desde

2000, defensivos biológicos de reduzida toxicidade têm sido empregados no Brasil. No entanto, a via é árdua, quando se comparam registros do ano 2020, por exemplo, sendo 95 contra 226 do produto convencional. Espera-se com os resultados deste trabalho, complementar o conhecimento entre o uso agrotóxicos com o declínio de população de abelhas, atentando-se aos impactos a humanidade e ao meio ambiente, e buscar alternativas que estimulem o uso de biopesticidas para atingir “Fome Zero e Agricultura Sustentável”, diretrizes dos 17 ODS da Agenda 2030 da ONU.

PALAVRAS-CHAVE:

Agrotóxicos, Bioestcidas, Meio ambiente.



PLANO DE PESQUISA

O PLANO DE PESQUISA É O PLANEJAMENTO INICIAL DO QUE SERÁ EXECUTADO EM SUA PESQUISA. ELE É NECESSARIAMENTE UM DOCUMENTO ESCRITO E QUE SERVIRÁ COMO UM DIRECIONADOR PARA AS SUAS ATIVIDADES. O PLANO DEVE CONTER O OBJETIVO OU HIPÓTESE DA PESQUISA E OS MÉTODOS QUE SERÃO UTILIZADOS PARA SE ALCANÇAR ESSES OBJETIVOS.

INTRODUÇÃO:

A polinização das plantas pode ocorrer sem a ajuda de polinizadores, por meio de agentes abióticos como o vento e a água, porém, a maior parte das espécies vegetais necessitam dos polinizadores para frutificarem adequadamente. Nessa relação mutualística e de coevolução, a planta produz diversos recursos florais de interesse aos polinizadores, por exemplo, alimentos (néctar, óleos e pólen), materiais para estruturação de abrigos (resinas) e fragrâncias para acasalamento, podendo também se modificar para ficar com a aparência de parceiros sexuais. Enquanto isso, os polinizadores, ao carregar o pólen da planta, distribuem seus gametas masculinos, assegurando a reprodução por anfígonia, a chamada fecundação cruzada (RECH *et al.*, 2014).

Dentro da diversidade de polinizadores, as abelhas, insetos da ordem Hymenoptera, desempenham funções muito importantes para o desenvolvimento do ser humano e de outras espécies de seres vivos (KEVAN, 1999). No planeta Terra, há cerca de 25.000 espécies de abelhas registradas, e aproximadamente 86% das plantas que fornecem algum recurso ao ser humano dependem da polinização feita por alguma dessas espécies. Dessa forma, associados a reprodução das plantas, esses insetos estão relacionados à produção de alimentos e manutenção das florestas, além de auxiliar indiretamente todos os processos realizados por tais ecossistemas, como o sequestro de carbono, redução da erosão do solo, sustento de habitats, entre outros (RASBZ, 2006).

Das espécies de abelhas presentes no Brasil, a principal na polinização é a *Apis mellífera* L. (Hymenoptera, Apidae), conhecida popularmente como abelha africanizada, uma espécie exótica que se adaptou ao ambiente brasileiro (NADIA; MACHADO; LOPES, 2007). Elas têm um papel importante no cultivo de diferentes alimentos, como o café, laranja, tomate, acerola, abacate, manga, carambola, morango, pepino e pimentão.

Também devem ser mencionadas, as espécies de abelhas sem ferrão que apresentam funções na apicultura e produção de mel. No Brasil, o setor apicultor é gerador de renda para muitos cidadãos, contando com mais de 300 mil apicultores e cerca de 100 unidades de processamento de mel. A apicultura gera aproximadamente 500 mil vagas, temporárias ou permanentes (BACAXIXI *et al.*, 2011).

Além da importância já citada, as abelhas são organismos que servem de objeto para diversas pesquisas científicas, sendo muito bem estudadas no Brasil (SILVEIRA; MELO; ALMEIDA, 2002). Apesar de serem essenciais, a população de abelhas nativas vem apresentando um decréscimo, principalmente nas últimas décadas, e esse fenômeno está associado a atividades antrópicas. Gradualmente, a morte em massa ou desaparecimentos, também chamados de Colapso Desordenado de Colônias, do inglês *Colony Collapse Disorder* (CCD), mostra-se cada vez mais, uma realidade na população mundial das abelhas (CASTILHOS, 2018).

Segundo dados divulgados em uma videoconferência desenvolvida pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná (Crea-PR) e pela Agência de Defesa Agropecuária do Paraná (Adapar), ao longo dos meses de janeiro e maio de 2021, pesquisas no Rio Grande do Sul garantem que 77% das amostras de colmeias que apresentaram mortes de abelhas no estado continham o Fipronil em sua composição, um ingrediente ativo utilizado em defensivos agrícolas. Ademais, 69% dessas amostragens contavam com a presença de outros ingredientes ativos, retratando a mortalidade como uma provável consequência da intoxicação por agrotóxicos (PINTO, 2021).

Agrotóxicos, de maneira geral, são substâncias químicas com objetivo de repelir ou eliminar agentes patogênicos, utilizados principalmente na agropecuária, para amplificar a produção de alimentos. Segundo o Art. 2, da Lei Federal nº 7.802, de 11 de julho de 1989 (BRASIL, 1989), conhecida como Lei dos Agrotóxicos, consideram-se agrotóxicos:

Os produtos e os agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a

composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos.

Dessa forma, estão incluídos inseticidas, fumigantes, fungicidas, algicidas, reguladores de crescimento, desfolhantes, dissecentes, bem como outros produtos contra ácaros, aves, moluscos e nematoides (BRAIBANTE; ZAPPE, 2012). Utilizados em florestas primárias ou cultivadas, bem como em ambientes aquáticos, urbanos e industriais (PERES; MOREIRA; DUBOIS, 2003). Contudo, ainda que não citado na definição, agrotóxicos são substâncias que proporcionam danos ao solo, ar, água, animais, incluindo o ser humano, e plantas. Alguns deles, em especial o Fipronil e neonicotinoides (inseticidas a base de nicotina), apresentam efeitos nocivos às abelhas, agindo justamente em seu sistema nervoso central.

No Brasil, o manuseio de inseticidas na agricultura iniciou-se por volta da década de 60, estando integrado ao conjunto de tecnologias que visavam a modernização da agricultura (CAMPANHOLA et al, 2003). Com a grande expansão do setor agrícola, o uso de agrotóxicos também cresceu, porém de forma bastante desigual. Durante o período de 1960 a 1998, aproximadamente 40 anos, o território de cultivo aumentou 78%, enquanto o consumo de tais produtos teve um aumento de 700% (SPADOTTO et al., 2004).

A preservação das abelhas está diretamente ligada às propostas da Agenda 2030, da ONU (Organização das Nações Unidas). Definida em uma conferência realizada pelos Estados-membros da ONU, em Nova York, no ano de 2015, a Agenda 2030 é um plano de ação que visa erradicar a pobreza mundial, garantir a paz universal e proporcionar direitos fundamentais à vida para todos. O projeto conta com 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), com 169 metas que os países devem implementar até 2030 (MDS, 2016).

No plano da Agenda 2030, certos objetivos estão relacionados à diminuição e controle sustentável do uso do uso de agrotóxicos e a preservação de ecossistemas. Dentre eles estão: objetivo de número 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável), em sua meta 2.1, espera-se acabar com a fome até 2030, promovendo o acesso de todas as pessoas a alimentos seguros e nutritivos, e na meta 2.4, por sua vez, é esperado que

seja garantido que sistemas sustentáveis de produção agrícola aumentem a produtividade, ajudando a preservar ecossistemas e melhorar gradualmente a qualidade da terra e do solo; Objetivo 12 (Consumo e Produção Alcançáveis), apresenta em sua meta 12.4 o intuito de obter o manejo adequado de produtos químicos, reduzindo sua liberação no ar, água e solo, a fim de minimizar seus efeitos negativos à saúde humana e ambiental, e na meta 12.8, a garantia de que a população adquira conscientização sobre o desenvolvimento e estilos de vida sustentáveis; e o Objetivo 15 (Vida Terrestre), com sua meta 15.b, pretende mobilizar todos os recursos para patrocinar o manejo florestal sustentável, incluindo a conservação e o reflorestamento.

Ademais, a Assembleia Geral das Nações Unidas, um dos principais órgãos da ONU, declarou o dia 20 de maio o Dia Mundial das Abelhas, a fim de lembrar a importância dos polinizadores para o desenvolvimento sustentável. Na atualidade, as abelhas e outros animais polinizadores (mariposas, morcegos e aves) favorecem não somente a segurança alimentar, como também atuam como indicadores ambientais, já que as mudanças de seu comportamento sinalizam desequilíbrio nos ecossistemas (ONU, 2018).

A extinção desses animais é digna de preocupação, visto que esse acontecimento afetaria não somente o setor econômico da agricultura, como provavelmente resultaria na falta de alimentos para seres humanos e outras espécies de seres vivos. Seja um pensamento exagerado ou não, atribui-se a EINSTEIN (1940) o seguinte pensamento: *“Se as abelhas desaparecessem da face da terra, ao homem restariam apenas mais 4 anos de vida. Sem abelhas, não haverá polinização, não haverá plantas, nem animais, nem homens”*.

Diante disso, um estudo sobre o desaparecimento e morte em massa das abelhas é indispensável no contexto atual, analisando as principais substâncias no Brasil que colaboram com esse evento. Além disso, apresentar as causas desse fenômeno, o impacto das atividades dos seres humanos, principalmente, relacionado ao uso de agrotóxicos e quais as consequências disso para o meio ambiente e sociedade faz com que a sociedade possa repensar hábitos, consumos e necessidades.

OBJETIVOS:

Objetivo Geral

Investigar quais são os principais agrotóxicos utilizados no Brasil, convencionais e biológicos, seus impactos sobre a população de abelhas, a forma que estes agem no organismo desses polinizadores e quais consequências da crescente morte deles para os ecossistemas locais e no desenvolvimento da sociedade. Além disso, analisar as classes desses pesticidas e propor alternativas para sua utilização.

Objetivos específicos

- Verificar quais são os agrotóxicos legalizados e mais utilizados na agricultura no país;
- Analisar especificamente a taxa de utilização de agrotóxicos a base de nicotina na produção agrícola;
- Observar os efeitos causados por inseticidas nas abelhas, utilizando de dados coletados por outras pesquisas científicas;
- Analisar a importância de tais polinizadores para o desenvolvimento sustentável e conservação de ecossistemas brasileiros, bem como os impactos que sua extinção provocaria;
- Investigar sobre a utilização de biopesticidas na formação de uma agricultura sustentável.

METODOLOGIA:

Para fundamentar este trabalho, será realizada uma revisão bibliográfica em materiais já produzidos sobre o assunto central e sobre os assuntos periféricos, utilizando assim de documentos de fontes primárias e secundárias, tais como livros digitais, artigos, sites, relatórios de eventos, além de filmes documentais que porventura tratem sobre as palavras-chaves: abelhas, agrotóxicos, biopesticidas, colapso de colônias de abelhas, agricultura sustentável.

Posteriormente, serão analisados os números de desaparecimentos de colônias de abelhas, bem como sua relação com o uso de certos agrotóxicos na região, em especial, os neonicotinoides e o Fipronil. Também serão analisados documentos oficiais publicados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) sobre consumo, produção e autorização de utilização desses defensivos agrícolas, as Classificações Toxicológicas, segundo a ANVISA e Classificações de Periculosidade Ambiental, segundo o IBAMA.

Além disso, a partir dos resultados, investigar os impactos que uma extinção das abelhas causaria no mundo e alguns meios de evitar que esse processo ocorra efetivamente, baseando-se também nos objetivos de desenvolvimento sustentável da ONU. Tais informações serão obtidas, a partir de consultas feitas na plataforma “Google Acadêmico”, que possibilita o acesso a materiais confiáveis de maneira gratuita.

Por fim, com as informações coletadas e devidamente analisadas, espera-se reuni-las e relacioná-las em conjunto, a fim de elaborar a conclusão do projeto de pesquisa para a composição de um relatório e apresentação na Feira Paulista de Ciência e Tecnologia.

CRONOGRAMA:

Cronograma proposta para cumprimento das metas.

METAS	MESES								
	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Definição do tema.	X								
Pesquisa bibliográfica		X	X	X					
Coleta de dados			X	X	X				
Análise dos dados				X	X	X			

Estudo dos 17 ODS – Agenda 2030 ONU				X	X	X			
Conclusão dos dados						X	X	X	
Organização do relatório							X	X	
Apresentação na Feira Paulista de Ciência e Tecnologia								X	X

RESULTADOS ESPERADOS:

É almejado definir, com os resultados das pesquisas, uma relação entre o uso de certos agrotóxicos no Brasil com o declínio e desaparecimento da população de abelhas nativas, baseando-se em outros trabalhos já realizados na área. Ademais, pretende-se delinear os impactos que esse fenômeno pode causar na humanidade e no meio ambiente, além de encontrar uma alternativa sustentável no uso de biopesticidas agrícolas, relacionando isso aos importantes objetivos da Agenda 2030 da ONU, que busca um presente e futuro de desenvolvimento sustentável.

Espera-se que este projeto acrescente no repertório de estudos sobre o desaparecimento desses polinizadores, sobretudo nas áreas de biologia em geral e ecologia. Além disso, a partir dos resultados esperados e, posteriormente alcançados, ambiciona que a conclusão da pesquisa possa trazer uma contribuição inovadora, ou ao menos aperfeiçoada, na preservação de ecossistemas naturais e agrícolas, bem como na continuidade da qualidade de vida das pessoas, juntamente à conservação do meio ambiente.

Para disseminar os resultados adquiridos, será feita a exibição do projeto em possíveis eventos científicos e feiras, divulgado dentro do IFSP e toda a comunidade. Dessa forma, espera-se um reconhecimento maior sobre o tópico trabalhado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BACAXIXI et al. A importância da Apicultura no Brasil. Revista Científica Eletrônica de Agronomia, n. 20, 6 p, 2011.

BRAIBANTE, M. E. F; ZAPPE, J. A. A química dos agrotóxicos. Química nova na escola, vol. 34, n. 1, p. 10-15, 2012.

BRASIL. Lei Federal nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 12 dez. 1989. Seção 1, p. 11459.

CAMPANHOLA et al. Métodos Alternativos de Controle Fitossanitário. Embrapa. Jaguariúna – SP, 2003. 15 p.

CASTILHOS, Dayson. Desaparecimento e Morte de Abelhas no Brasil, Registrados no Aplicativo Bee Alert. 2018. 163. Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró - RN, 2018.

KEVAN, P. G. Pollinators as bioindicators of the state of the environment: species, activity and diversity. Agriculture, Ecosystems and Environment, 74, 373 – 393, 1999.

MDS – Ministério da Cidadania. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável [relatório na internet]. Brasil; 2016 [Acesso em: 15 abr. 2021]. Disponível em: <http://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/Brasil_Amigo_Pesso_Idosa/Agenda2030.pdf>.

NADIA, T. L.; MACHADO, I. C.; LOPES, V. L. Fenologia reprodutiva e sistema de polinização de *Ziziphus joazeiro* Mart. (Rhamnaceae): atuação de *Apis mellifera* e de visitantes florais autóctones como polinizadores. Acta Botanica Brasilica, 21 (4): 835-845, 2007.

ONU - Organização das Nações Unidas. ONU declara 20 de maio Dia Mundial das Abelhas. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/78857-onu-declara-20-de-maio-dia-mundial-das-abelhas>>. Acesso em: 14 abr. 2021.

PERES, F.; MOREIRA, J. C.; DUBOIS, G. S. *É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente*. Editora Fiocruz. Rio de Janeiro, 2003. 21 p.

PINTO, Elaine. Fipronil é encontrado em 77% das amostras de colmeias com mortandade de abelhas no RS. Secretaria de Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural. Disponível em: <<https://www.agricultura.rs.gov.br/fipronil-e-encontrado-em-77-das-amostras-de-colmeias-com-mortandade-de-abelhas-no-rs>>. Acesso em: 28 ago. 2021.

RASBZ, 2006. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43^a, 2006. João Pessoa, 2006. Anais da 43^a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Disponível em: <http://sbz.org.br/new/pt/documentos--anais-das-reunioes>

RECH, A. R. et al. *Biologia da Polinização*. Editora Projeto Cultural. Rio de Janeiro, 2014. 327 p.

SILVEIRA, F. A.; MELO, G. A. R.; ALMEIDA, E. A. B. *Abelhas brasileiras: Sistemática e Identificação*. Fernando A. Silveira. Belo Horizonte – MG, 2002. 7 p.

SPADOTTO et al. *Monitoramento do Risco Ambiental de Agrotóxicos: princípios e recomendações*. Embrapa. Jaguariúna - SP, 2004, 9 p.

AO INSCREVER O PROJETO CONCORDAMOS COM O REGULAMENTO DA FEIRA PAULISTA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA E DECLARAMOS QUE AS INFORMAÇÕES ACIMA ESTÃO CORRETAS E O RESUMO E PÔSTER REFLETEM APENAS O TRABALHO REALIZADO AO LONGO DOS ÚLTIMOS 12 (DOZE) MESES. ESTAMOS CIENTES DE QUE A NÃO VERACIDADE DAS INFORMAÇÕES FORNECIDAS PODERÁ IMPLICAR NA DESCLASSIFICAÇÃO DO PROJETO.