

A UTILIZAÇÃO DE AGROTÓXICOS E O IMPACTO AMBIENTAL SOBRE AS ABELHAS

THE USE OF PESTICIDES AND THE ENVIRONMENTAL IMPACT ON BEES

*André Rafael Weyermüller**

*Vitória Vanessa Maria Dewes***

RESUMO

O meio ambiente sofre grande pressão devido as inúmeras necessidades humanas, o que provoca uma realidade de crise. O setor agrícola, fundamental para manutenção da sociedade, gera um problema ambiental sério, com a utilização de agrotóxicos e as consequências ecológicas dessa prática. A pesquisa objetiva avaliar os impactos negativos da utilização de agrotóxicos com enfoque na grave realidade de destruição de abelhas que são insetos essenciais para a polinização das espécies vegetais. A pesquisa bibliográfica proposta aborda o severo impacto que os agrotóxicos causam sobre a biodiversidade. Conclui-se que as deficiências de controle e desrespeito às normas jurídicas relativas à utilização de agrotóxicos pode causar um cenário irreversível de desequilíbrio ambiental devido ao impacto devastador desses químicos sobre as abelhas.

Palavras-Chaves: Abelhas. Agricultura. Agrotóxicos. Meio Ambiente.

*Pós-doutor em Direito. Doutor e Mestre em Direito pela Unisinos. Especialista em Direito Ambiental pela Feevale. Bacharel em Ciências Jurídicas e Sociais pela Unisinos. Pesquisador em PPG da Universidade Feevale. Docente nos mestrados em Qualidade Ambiental e Indústria Criativa da Universidade Feevale e mestrado em Direito da Empresa e dos Negócios da Unisinos. Professor na graduação em Direito da Feevale e da Unisinos. Autor dos livros, capítulos e artigos científicos. Membro do Instituto dos Advogados do Rio Grande do Sul. Advogado.

**Bacharel em Direito pela Feevale.

ABSTRACT

The environment is under great pressure due to countless human needs, creating a crisis. The agricultural sector, essential for the maintenance of society, generates a serious environmental problem due to the use of pesticides and the ecological consequences of this practice. This research aims to evaluate the negative impacts of pesticide use, focusing on the serious destruction of bees, which are essential insects for the pollination of plant species. The proposed bibliographic research addresses the severe impact that pesticides have on biodiversity. It concludes that deficient control and disregard for legal standards regarding the use of pesticides can lead to an irreversible scenario of environmental imbalance due to the devastating impact of these chemicals on bees.

Keywords: Agriculture. Pesticides. Environmental.

1. INTRODUÇÃO

O atual contexto de degradação ambiental revela uma realidade de crise, onde diversos fatores de impacto fragilizam os delicados mecanismos naturais, implicando em danos irreversíveis e incertezas para o futuro. Desde questões pontuais que são tuteladas pelo Direito Ambiental até grandes temas que afetam o planeta como um todo, fazem parte desse contexto.

Essa realidade complexa e desafiadora exige o desenvolvimento de conhecimentos e busca por alternativas que possam genuinamente conciliar o desenvolvimento humano e a preservação ambiental. O Direito se insere nesse contexto como instrumento de regramento e limitação de ações humanas negativas.

A utilização de agrotóxicos na agricultura é um desses fatores de complexidade na medida em que representa uma forma de controle de pragas que contribuem de forma significativa na estabilidade da produção agrícola. Por outro lado, a utilização em grande escala desses químicos provoca importante impacto no meio ambiente e também na saúde humana.

Infelizmente, além das pragas que se busca combater, outras espécies são afetadas nesse processo, em especial as abelhas, insetos com uma função fundamental na dinâmica da polinização e dos ciclos naturais de desenvolvimento e reprodução das plantas.

A pesquisa busca descrever esse contexto complexo da utilização de agrotóxicos a legislação aplicável e os efeitos nocivos desses produtos químicos sobre as abelhas, importantíssimos elementos do equilíbrio da biodiversidade. O nível de pesquisa é descritivo, o método de abordagem é o dedutivo e a técnica de pesquisa é bibliográfica.

2. AGROTÓXICOS: DESENVOLVIMENTO, APLICAÇÃO E EFEITOS NOCIVOS

Com o avanço de grandes indústrias estrangeiras na produção de insumos químicos, o Brasil viu a necessidade de implementar esse processo de modernização para expandir a produção agrícola, com o intuito de aumentar o consumo e a situação econômica do país. Esse processo de modernização era chamado de Revolução Verde e seu objetivo era facilitar o acesso à créditos rurais e isenções tributárias para incentivar o consumo de agrotóxicos e demais componentes próprios para o plantio. Sendo assim, em 1975 foi criado o PNDA (Programa Nacional de Defensivos Agrícolas) com a finalidade de reduzir as importações estrangeiras, concentrar a produção dos insumos químicos dentro do país e exportar para outros países. O PNDA visava a economia, elaborava estudos e ações para controlar os danos gerados pelas pragas agrícolas, bem como estudavam sobre os efeitos dos agrotóxicos para saúde humana e ambiente (Wienke *et al.*, 2022).

Os agrotóxicos, de acordo com Augustinho Borsoi, são classificados em inseticidas, que como próprio nome já diz, é reconhecido por combater insetos, fungicidas que combate os fungos, herbicidas que combate plantas invasoras, desfolhantes que combate as folhas, fumegantes que combate as bactérias do solo, raticidas que combate ratos/roedores, nematicidas que combate nematoides e acaricidas que combate ácaros. Entretanto, ele expõe que alguns insetos com o passar do tempo se tornaram resistentes a alguns inseticidas, motivo pelo qual outros insumos foram sendo criados, como organoclorados, organofosforados, carbamatos, piretróides, componentes de triazinas, e outros. Os organoclorados são resistentes e podem durar anos no meio ambiente, sendo extremamente prejudiciais ao meio ambiente e para saúde humana. Os carbamatos e organofosforados são utilizados nas lavouras e agropecuárias, mas possuem um alto nível de toxicidade (Borsoi, A. *et al.*, 2000).

Assim, importante mencionar que a Anvisa passou a classificar a toxicidade dos agrotóxicos por cores que compõe o rótulo da bula do produto, conforme Figura 1 a seguir:

Figura 1: . Classes toxicológicas e suas respectivas cores de faixa

CLASSE	TOXICIDADE	COR DA FAIXA DE RÓTULO E BULA	PANTONE MATCHING SYSTEM – PMS
I	Extremamente tóxico	Faixa vermelha	Vermelho PMS Red 199 C
II	Produto altamente tóxico	Faixa amarela	Amarelo PMS Yellow C
III	Produto moderadamente tóxico	Faixa azul	Azul PMS Blue 293 C
IV	Produto pouco tóxico	Faixa verde	Verde PMS Green 347 C

Fonte: Tavares *et al.* De Anvisa, 2018, p. 10.

Ademais, conforme visto acima, a Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), trouxe várias mudanças em relação aos agrotóxicos, como a regulação, avaliações de risco, rotulagem, classificação toxicológica e critérios para cancelar ou autorizar os registros desses insumos. Sendo assim, quando realizada a classificação de toxicidade para rotular o produto, eles analisam apenas efeitos agudos, mas os danos crônicos não são levados em conta, mas produtos que na embalagem estão como menos tóxicos, em longo prazo podem causar graves a saúde. O Herbicida Glifosato é um exemplo de agrotóxico considerado pouco tóxico, mas é um produto predominantemente caracterizado como causador de câncer. Ainda, inseticidas como Malationa, Diazinona, Tetraclorvinfós e Parationa também são considerados produtos causadores de câncer (Tavares, D. C. G., *et al.*).

A aplicação de agrotóxicos pode ser feita através de pulverização, seja de forma terrestre ou aérea, mas esse método pode ocasionar problemas ambientais diversos e afetar moradores de zonas rurais e/ou urbanas. Todavia, quando ocorre esses danos aos seres humanos ou no meio ambiente em razão da pulverização, “geralmente, é considerado que “houve derivas, ou seja, acidentes”. Sendo assim, Lucinéia de Freitas questiona se uma pessoa capacitada, que sabe o grau de toxicidade do produto utilizado e mesmo assim o pulveriza em uma área que abrange uma comunidade ou uma escola, isso é um acidente ou de propósito? Ela menciona que a prática de pulveriza-

ção é uma técnica moderna aplicada que foi desenvolvida pela indústria bélica, mas depois, resolveram utilizar na agricultura e que desde então, tem se questionado se há segurança para pulverização em áreas agrícolas, bem como as organizações de saúde ambientais, tem feito campanhas de que não há condições seguras se tratando de pulverização aérea.

Quando o herbicida é aplicado suas moléculas podem ser arremessadas para os arredores através da deriva. Ao contrário de outros químicos como fungicidas ou inseticidas, o herbicida tem o poder de afetar diretamente as culturas sensíveis, que estão ao redor da área aplicada. Pode-se definir “deriva” como um “como o depósito de agroquímicos fora do alvo da aplicação durante um tratamento fitossanitário” e ela pode ser arremessada até 15 km do local de onde foi manuseado o produto. Estima-se que a deriva seja um problema que causa prejuízos tanto a quem utiliza os herbicidas, quanto as culturas afetadas ao redor, pois acaba perdendo a sua eficácia para, com o alvo que era seu destino. Entretanto, o local que chegar as gotículas desse produto, será contaminado, pois a propriedade tóxica do herbicida é preservada. Ainda, as gotículas podem ser arremessadas para atmosfera por volatilização, ou seja, pelo vapor (Freitas, *et al*, 2018).

O Brasil por ser um país que executa a semeadura direta, precisa utilizar métodos de controle de pragas em larga escala, como glifosato e 2,4-D. Esses dois herbicidas são muito utilizados, pois o custo é baixo e são muito eficazes no combate às pragas. Quando utilizados em conjunto, se tornam um elemento potente para o manejo das plantas, ainda mais em plantas menores que 11 cm. Assim, o herbicida 2,4-D e o glifosato podem gerar efeitos prejudiciais em outros plantios, caso não sejam manuseados de forma correta e observado a direção do vento. Pois não exercendo práticas de precaução no manuseio desses produtos, provavelmente, afetará culturas vizinhas com a deriva, diminuindo os efeitos de aplicação e prejudicando cultivos de uva, algodão, fumo e outros, quando doses desses insumos atingem essas plantações vizinhas (Gandolfo, 2018).

Diante disso, Sonia Hess menciona que estudos realizados constataram que a pulverização realizada por meio aéreo, ao invés de meio terrestre (como tratores e afins), tem maior probabilidade de ocasionar à deriva, bem como esses estudos constataram que 47% do produto pulverizado em uma área de plantio, foi desperdiçado e arremessados para locais distintos do que deveria. Existem regiões que o uso de aeronaves para o processo de pulverização é bem comum e contribui para contaminação através da deriva, que mesmo sendo, cientificamente, constatada, se-

que ocorrendo em diversas regiões brasileiras. Cabe mencionar, que em 2006 houve relatos de que resquícios de herbicidas que invadiram a cidade de Rio Verde (MT) e dois dias depois após o ocorrido, grande parte das propriedades que cultivam hortaliças e legumes na região, tiveram suas plantas queimadas ou secas, secagem de plantas medicinais e ornamentais, bem como causando riscos à saúde da população, pelo contato com esses agrotóxicos advindos da deriva (Hess, 2021).

Sendo assim, quando realizada a pulverização aérea, a probabilidade de contaminação além da área de destino é muito maior, mesmo quando observadas as práticas de prevenção de riscos, sendo um risco ao meio ambiente e aos moradores de localidades próximas ao plantio pulverizado. Estima-se que diversas áreas são contaminadas indiretamente com gotículas desses herbicidas e por mais que essa contaminação seja denominada “derivas acidentais”, é evidente que os danos causados pelo uso desses produtos químicos ao meio ambiente, são intencionais. Sendo assim, é necessário observar os princípios da prevenção e precaução para extinguir o método de pulverização aérea no Brasil, haja vista ser visível os danos que essa prática causa a tudo e a todos ao seu redor (Freitas, et al, 2022).

O uso contínuo de agrotóxicos na agricultura faz com que algumas dúvidas surjam quanto aos efeitos adversos que esses produtos podem ter na saúde humana e no meio ambiente. Embora a intenção do seu uso seja proteger as plantações contra pragas, os agrotóxicos têm sido associados a uma série de consequências negativas que vão desde contaminação de alimentos até danos ambientais irreversíveis.

Apesar dos agrotóxicos serem utilizados para erradicar as pragas e ervas daninhas existentes nas plantações, indiretamente acabam afetando não só ao que se destina, mas tudo que está ao seu alcance, os agricultores, a população que consome os alimentos e o meio ambiente. Os agrotóxicos são aplicados através de pulverizações por aviões ou tratores e quando aplicados, eles contaminam tudo ao redor, como os animais existentes nas proximidades da área aplicada, o ar, solo água e a população. Acredita-se que por ano, ocorrem cerca de 70 mil intoxicações que podem levar a morte e 7 milhões de intoxicações que não levam a óbito (Pignati, 2018).

O uso excessivo de agrotóxicos contribui para contaminação do solo, ar e água potável, prejudicando a saúde humana. Os resíduos desses agroquímicos podem permanecer no ambiente durante muitos anos, fazendo com que haja uma redução na biodiversidade e danos aos ecossistemas. Os seus efeitos estendem-se aos insetos inofensivos e agentes polinizadores, que são essenciais para reprodução de diversas espécies de plantas. Além dos prejuízos mencionados, os agrotóxicos também são

responsáveis por uma série de problemas de saúde causados aos trabalhadores rurais, como intoxicações, problemas dermatológicos, doenças respiratórias, além de estarem relacionados a doenças com o câncer, problemas neurológicos e distúrbios (Estevam da Silva, *et al*, 2023).

Nessa linha, verifica-se que os agrotóxicos afetam negativamente ao meio ambiente, pois quando as substâncias tóxicas são liberadas, conseqüentemente, gera um desequilíbrio ambiental, a depender do grau de toxicidade do produto e a quantidade liberada, afetando o solo, água, planta e atmosfera. Um exemplo de produto, são os pesticidas que quando entram em contato com o solo, comprometem a metade, isso porque, independe de como foi aplicado, pois só o contato dos agrotóxicos com o solo, é o suficiente para causar danos ao ecossistema. Ao passo que os resíduos de agrotóxicos são liberados nas áreas de plantação e acometem as águas em pequenas quantidades, a prática contínua de liberação de produtos como inseticidas, herbicidas, fungicidas e praguicidas no geral, trazem conseqüências graves como a “alteração da dinâmica bioquímica natural, pela pressão de seleção exercida sobre os organismos”, modificando o ecossistema (Fonseca, 2019).

Ademais, foram realizados estudos os quais concluíram que os agrotóxicos facilitam a contaminação por neoplasias, pois são responsáveis por causar alterações nas células, ou seja, através do contato com agrotóxicos há chances de se adquirir cânceres no “cérebro, Linfoma Não - Hodgkin (NHL), melanoma cutâneo, câncer no sistema digestivo, sistema genitais masculino e feminino, sistema urinário, respiratório, câncer de mama e câncer de esôfago”. Ainda, verificou-se que o maior número de pessoas acometidas por câncer que foram a óbito eram de trabalhadores rurais que tinham contato habitual e excessivo com agrotóxicos e em menor número, as pessoas de agricultura familiar. Por fim, através desse estudo, foi constatado que os insumos químicos podem causar alterações no binômio, mãe-feto, mal formações congênitas, nascimentos prematuros, perda auditiva em trabalhadores da agricultura), entre outras prejudicialidades (Lopes, 2018).

Por fim, quando entram em contato com os seres humanos, os agrotóxicos podem causar intoxicação aguda. Nesse tipo de intoxicação os sintomas surgem rapidamente podendo ocorrer dormência na língua, nos lábios e membros inferiores, tonturas, fraqueza, náuseas, vômitos, tremores e convulsões, podendo levar a morte. Quanto as intoxicações crônicas, os sintomas demoram mais tempo para surgir e são identificadas por afetarem o sistema nervoso, causando diversas prejudicialidades a pessoa que tenha tido contato com essas substâncias. Os agrotóxicos causam desde

vertigens até alterações nas células sanguíneas, devido ao contato do monóxido de carbono com a molécula de hemoglobina do sangue, o que afeta a passagem de oxigênio, afetando o cérebro, podem causar variados tipos de câncer nos casos de exposição crônica. Ainda, foi constatado, que agricultores que estiveram em contato com agrotóxicos organofosforados demonstram sintomas de depressão (Mello, 2019).

3. NORMATIZAÇÃO DOS AGROTÓXICOS

Ao longo dos anos, com o crescimento populacional, o setor agrícola precisou expandir a sua produção, na medida em que a população estava crescendo. Com o aumento da produção, as pragas e ervas daninhas começaram a surgir causando enormes prejuízos para o setor agrícola. Deste modo, passaram a utilizar pesticidas e inseticidas para combater essas pragas sem diminuir a produção. Então a legislação precisou se adaptar a essas novas práticas e regulamentar o uso desses insumos, como estabelecer os tipos permitidos, a quantidade utilizada e a responsabilização pelos danos em caso da não observância das normas.

Letícia Albuquerque menciona que a Constituição Federal de 1988 trouxe à tona questões ambientais e em 1989 houve a promulgação da Lei 7.802/89 (LGL/1989/27) “que dispõe sobre o uso, registro, controle de agrotóxicos, seus componentes e afins” e que foi regulamentada pelo Decreto nº 4.074/2002. Com a promulgação dessa lei, começaram os questionamentos dos setores agrícolas e químicos, pressionando por uma regulamentação mais flexível de utilização dos agrotóxicos, uma vez havia muitas críticas desses setores, alegando que a lei em comento barrava o desenvolvimento e o crescimento econômico do país (Albuquerque, et al, 2022). A lei prevê os procedimentos a serem realizados para o uso dos agrotóxicos, desde regras de pesquisa até o destino a ser dado as embalagens. Tem-se que algumas questões a legislação não previu, como a obrigatoriedade de revisão periódica, o banimento de produtos estrangeiros que já são proibidos nos próprios países em que foram produzidos, em razão aos danos à saúde e danos ambientais que eles ocasionam, bem como, a falta de regulamentação quanto a pulverização realizada por aviões (Atz, 2023).

A criação da Lei Federal de Agrotóxicos ocorreu a partir de um contexto mundial em que a preocupação com o meio ambiente e à saúde humana virou tópico a ser tratado e através da criação de leis estaduais e ingressos processuais que tratavam sobre agrotóxicos. Pois antes disso, um anteprojeto de Lei foi elaborado pelo Minis-

tro da Agricultura Pedro Simon em 1985, com a intenção de substituir o Decreto nº 24.114/1934, se espelhando na Lei Estadual nº 7.747/1982 do Estado do Rio Grande do Sul. Todavia, somente em 1986 com a mudança de Ministro é que o projeto foi reavaliado, para sanar possíveis inconstitucionalidades, mas se manteve inerte. Em julho de 1989 o Projeto de Lei 1924/1989 teve aprovação e três meses depois o presidente José Sarney havia sancionado a Lei de Agrotóxicos nº 7.802/89 (Da Rocha Franco, et al, 2016).

De acordo com Caroline Franco, a Lei de Agrotóxicos substituiu o Decreto Federal nº 24.114/1934, e a chegada dessa Lei trouxe várias mudanças com a visão voltada ao meio ambiente e a pessoas, pois baniu o registro de novos agrotóxicos que não estivessem de acordo os que já eram utilizados, ou seja, caso novos agrotóxicos fossem elaborados com um grau de toxicidade maior do que os que estavam no mercado, esses teriam seu registro cancelado ou impugnado. Além disso, a Lei em comento dispõe sobre a obrigatoriedade de realização do cadastro automático nas regiões que são produzidos, comercializados ou aplicados os agrotóxicos, com a intenção de minimizar ao máximo os danos causados pelo uso dessas substâncias, além de determinar modelos de embalagens e rótulos a serem utilizados para manter esses produtos químicos (Da Rocha Franco, et al, 2016).

Em 2006 o Decreto 5.981/06 incluiu algumas mudanças ao Decreto 4.072/02, mas não o revogou. As mudanças que tiveram destaque foram quanto a facilitar a avaliação dos agrotóxicos com apenas três fases de avaliação, sendo que, caso cumprisse apenas uma delas, já garantia o seu registro, entre outras mudanças. Em 2009 foi publicado o Decreto 6.913/2009, para tratar sobre questões da agricultura orgânica. Já em 2010 foi publicada a Lei 12.305/2010 “instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, obrigando a implementação de sistemas de logística reversa na cadeia de agrotóxicos”. Nos anos de 2012 e 2013, devido ao avanço de um tipo de larva, chamado *Hevcoverpa armígera*, produtores pressionaram para que fosse utilizado ingredientes mais potentes no combate a essa praga, mas pelo alto risco de toxicidade, esses ingredientes (Benzoato de Emamectina) foram banidos do Brasil. Entretanto, em 2013 foi aprovada a Lei nº 12.873/2013, que determinava a declaração de estado de emergência em casos de riscos de epidemias causadas por “doenças exóticas ou pragas quarentenárias no País” (Duarte, 2019).

A alteração legislativa mais recente foi em 27 de dezembro de 2023, momento em que a Lei 14.785/2023, também chamada de nova Lei de Agrotóxicos, foi sancionada e trouxe alterações importantes nas aprovações de agrotóxicos, uso e comercialização, como: menor prazo para análise no registro de agrotóxicos, flexibilização

do seu uso, sendo proibido algum tipo de agrotóxico somente em caso de “risco inaceitável”, bem como apresentou alterações no valor da multa nos casos de infração. Em comparação com a lei antiga, verifica-se que na nova lei o prazo para análise dos registros de agrotóxicos passou a ser de 30 dias a dois anos, na lei anterior era de seis meses a três anos. A lei antiga (Lei 7.802/1989) previa no seu artigo 2º, §6º, alínea “a” a “f”, uma sequência de situações em que o registro de agrotóxicos seria proibido e a lei atual apenas proíbe o registro de agrotóxicos que apresentem risco inaceitável para os seres humanos e ao meio ambiente. Quanto as multas, a lei antiga previa multa de R\$ 20 mil e a nova lei prevê de R\$ 2 mil a R\$ 2 milhões, o que irá ser aplicada na proporcionalidade da infração cometida, entre outras alterações (Lopes, 2024).

Ocorreram 14 vetos pelo Presidente da República na nova Lei de Agrotóxicos, entre eles, os que tiveram maior relevância, foram os vetos que tratam sobre o Ministério da Agricultura e Pecuária ser destinado o único órgão responsável para analisar os riscos e registros de agrotóxicos. Essa alteração de competência afastaria a responsabilidade de fiscalização de registro dos agrotóxicos do IBAMA e da ANVISA. Para justificar os vetos, a argumentação do Planalto é de que não se pode transferir a responsabilidade de análise dos riscos à saúde e os riscos ambientais para um só órgão uma vez que fere o modelo tripartite (que visa atribuir responsabilidades a três órgãos independentes e harmônicos entre si) tendo como objetivo não deixar as questões dos agrotóxicos vulneráveis a decisão de um só órgão (Corrêa, 2024). Segue evolução da normatização dos agrotóxicos, conforme Figura 2:

Figura 2: . Evolução da Normatização dos Agrotóxicos

Ano	Legislação	Objeto
1934	Decreto 24.114 de, 12 de abril de 1934	Dispõe sobre a aprovação do Regulamento de Defesa Sanitária Vegetal.
1964	Lei nº 4.595 de, 31 de dezembro de 1964.	Dispõe sobre a Política e as Instituições Monetárias, Bancárias e Creditícias, Cria o Conselho Monetário Nacional e dá outras providências.
1971	Lei nº 5.727 de, 4 de novembro 1971.	Dispõe sobre o Primeiro Plano Nacional de Desenvolvimento (PND).
1975	Lei nº 1.137 de, 07 de dezembro de 1970.	Dispõe sobre incentivos fiscais e financeiros para o desenvolvimento industrial e dá outras providências.
1976	Decreto nº 77.065 de, 20 de janeiro de 1976.	Regulamenta os Incentivos Fiscais Disciplinados pelo Decreto-Lei 1428/1975.
1981	Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências, bem como a criação do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA)

1988	Promulgação da Constituição Federal, em 5 de outubro de 1988.	Dispõe no seu Artigo 225, §1º, V e VI sobre as questões de controle de riscos de substâncias e preservação do meio ambiente.
1989	Lei nº 7.802/89, de 11 de julho de 1989.	Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propagação comercial, a utilização, a importação, a exportação, destino dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.
1996	Lei nº 9.294/96, de 15 de julho de 1996.	Dispõe sobre as restrições ao uso e à propaganda de produtos fumíferos, bebidas alcoólicas, medicamentos, terapias e defensivos agrícolas, nos termos do § 4º do art. 220 da Constituição Federal.
2002	Lei n.º 10.603, de 17 de dezembro de 2002.	Dispõe sobre a proteção de informação não divulgada submetida para aprovação da comercialização de produtos e dá outras providências.
2002	Decreto n.º 4.074, de 4 de janeiro de 2002.	Regulamenta a Lei Nº 7.802, de 11 de julho De 1989 (Lei de Agrotóxicos).
2023	Lei n.º 14.785, de 27 de dezembro de 2023.	Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem, a rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e das embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, de produtos de controle ambiental, de seus produtos técnicos e afins; revoga as Leis n.º 7.802, de 11 de julho de 1989, e 9.974, de 6 de junho de 2000, e partes de anexos das Leis n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981, e 9.782, de 26 de janeiro de 1999.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Pode-se concluir que o uso indiscriminado de agrotóxicos vem ocorrendo desde a metade do século passado e com a preocupação com questões ambientais e com a sociedade, criaram-se leis e normas para regulamentar e controlar o uso de pesticidas. Ocorre que, mesmo com a criação de leis regulamentadoras, não é o suficiente para preservação do um ambiente saudável e equilibrado, uma vez que as normas regulamentadoras, com o passar do tempo, tem se tornado cada vez mais flexíveis para o uso e registro desses insumos químicos, como visto na nova Lei de Agrotóxicos, nº 14.785/2023 que revogou a Lei 7.802/1989.

4. OS IMPACTOS AMBIENTAIS NEGATIVOS SOBRE AS ABELHAS

As abelhas são agentes polinizadores essenciais para o cultivo dos alimentos, pois são responsáveis por polinizar alimentos como: frutas, grãos e legumes, sendo extremamente necessárias para assegurar a alimentação de toda a

população. Sendo assim, esse subcapítulo será destinado a compreensão dos efeitos dos agrotóxicos sobre as abelhas, uma vez que os agrotóxicos afetam diretamente esses insetos, levando a morte de milhares deles.

O processo de polinização é extremamente importante para manter o equilíbrio dos ecossistemas e da biodiversidade e esse processo é exercido, principalmente, pelas abelhas, que são responsáveis por polinizar grande parte das plantas tropicais. Além disso, dentre os variados tipos de abelhas reconhecidas, as abelhas indígenas Meliponinae (sem ferrão) polinizam quase toda a flora nativa existente no Brasil. Como visto anteriormente, a abelha mais conhecida e a mais usada na apicultura é *Apis Melífera* que é uma espécie de abelha africana que não possui ferrão e a mamangava, que é uma espécie de abelha popularmente conhecida, também chamada de abelha solitária (gênero *Bombus*). As abelhas se alimentam do pólen e néctar, pois o pólen é rico em proteína e o néctar é necessário para que o mel seja produzido. Então, a abelha basicamente sobrevoa a flor, se cobre com o pólen e deposita em outra flor esse pólen, e a partir daí acontece a polinização (Barbosa, *et al*, 2017).

Nesse sentido, é reconhecida a existência de inúmeras espécies de abelhas no mundo todo, mas nem todas elas vivem em colmeias. As que produzem o mel são classificadas como operárias, a rainha e o zangão. Cada uma delas tem a sua função na colmeia, mas todas juntas somam uma grande importância para um ecossistema equilibrado. Isso porque, as abelhas são extremamente necessárias para que haja alimentos suficientes para população, uma vez que polinizam cerca de 80% das plantas com flores do mundo todo e através desse processo, os frutos e sementes são desenvolvidos, o mel, própolis, geleia e cera são produzidos. Sendo assim, é indispensável o cuidado com esses insetos, pois o número de abelhas mortas tem aumentado cada vez mais e se chegar ao ponto elas serem extintas, será um caos para a humanidade, o ecossistema e a cadeia alimentar estariam comprometidos, bem como resultaria na morte de grande parte dos seres existentes na terra (Rosa, *et al*, 2019).

Cientistas alertam que o uso descontrolado de agrotóxicos e alimentos transgênicos, estão ameaçando o cultivo de mais de 80% dos vegetais consumidos, isso porque os insetos polinizadores que são responsáveis por polinizar grande parte dos alimentos, são afetados diariamente por agrotóxicos. Sendo assim, com o aumento de abelhas desaparecendo, as plantações que dependem de insetos para produzirem sementes ou frutos, não se desenvolveriam, geran-

do um caos mundial devido à escassez dos alimentos. Através de pesquisas realizadas na Califórnia, nos Estados Unidos e na Alemanha desde o começo do século, estima-se que as colmeias e pomares tem sido afetado pelos agrotóxicos e pela prática de culturas transgênicas (Paz, 2021).

O agrotóxico fipronil é um inseticida que quando aplicado sobre as plantas ele é absorvido e movimentado para toda a planta, por esse motivo, o fipronil é um grande responsável pela morte de abelhas, tendo em vista que elas pousam nas flores dessas plantações em busca de pólen. O contato com esse inseticida pode afetá-las por ingestão, contato e fumigação. Quando as abelhas entram em contato com o fipronil, seu sistema nervoso é afetado e elas ficam desorientadas, não conseguindo retornar para sua colônia e as poucas que retornam, acabam contaminando toda a colônia com os resíduos de agrotóxicos e “diminuindo o tempo de vida das abelhas”. Além disso, após o contato com o inseticida, o olfato e o paladar da abelha contaminada acabam sendo prejudicados, bem como prejudicando a precisão delas e o seu instinto, fazendo com que elas acabem praticando mais voos do que o necessário para fazer a polinização (Silva, et al, 2021).

O fenômeno chamado de “Colapso do desaparecimento das abelhas” é conhecido pelo desaparecimento de insetos polinizadores adultos, o desaparecimento, antigamente, era apenas em alguns momentos, mas nos últimos anos tem ocorrido com maior frequência. Quando desaparecem, as abelhas deixam para trás sua colmeia e isso acaba afetando as demais sobreviventes em sua ninhada.

Nos últimos cinco anos, esses acontecimentos tem se tornado cada vez mais comuns, porém, o desaparecimento de abelhas afeta diretamente a agricultura mundial e por esse motivo, ONGs como a APIMONDIA (Federação Internacional de Associações de Apicultores) realizaram reuniões com mais de 110 países com o intuito de desvendar os motivos pelo qual o Colapso tem ocorrido. O que se constatou nas últimas pesquisas foi de que não há apenas um motivo para esses acontecimentos, mas esses estudos levam a crer que o uso de agrotóxicos tem ligação com o desaparecimento das abelhas, seja por afetar o seu voo, olfato ou a memória delas (Lopes, 2018).

Existem dois tipos de efeitos dos agrotóxicos sobre as abelhas, o efeito agudo que ocorre quando a dose ingerida é letal e acaba matando os organismos e o efeito crônico ocorre quando elas são contaminadas com poucas doses para matá-la imediatamente, mas em curto prazo poderá contaminar toda a

colmeia, fazendo com ela desapareça. Cerca de 250 enxames de abelhas foram perdidos por conta dos agrotóxicos, totalizando mais de 35 mil reais em prejuízos para os apicultores e o mel produzido não pode ser utilizado, pois também foi contaminado pelos agrotóxicos e pode trazer riscos aos consumidores. De acordo com uma pesquisa realizada pela Associação dos Apicultores Gaúchos, em 2019, no estado do Rio Grande do Sul cerca de 150 toneladas de mel foram perdidas e mais de 80% das abelhas acabaram morrendo. Em análise, foram constatados resquícios de inseticidas nessas abelhas, o que demonstra a ligação entre o aumento da produção agrícola com um aumento cada vez maior no uso de agrotóxicos e a morte de insetos polinizadores pelo contato com insumos químicos (Valério, 2024).

Consoante o que diz o autor Antônio Bezerra, o agrotóxico tiametoxam é um inseticida altamente perigoso para as abelhas. Quando em contato com esse inseticida, elas mudam seu comportamento, pois o inseticida afeta seu sistema nervoso, diminuindo seus movimentos, até que após algumas horas de intoxicação, elas acabam morrendo. Além disso, ao longo prazo, as abelhas que não forem expostas a doses letais, que tiverem contato com doses menores de tiametoxam, podem acabar afetando as demais abelhas da colmeia ao longo prazo (Bezerra, 2023).

À vista do exposto, reportagem do site Instituto Humanitas Unisinos – IHU (FREITAS, 2024), menciona que após dez anos de análise, o Ibama resolveu banir o uso do inseticida tiametoxam por aviões e tratores, tendo em vista ser um dos inseticidas mais mortais aos agentes polinizadores. Os insumos químicos feitos à base de nicotina, representam perigo para as abelhas, pois afetam desde o sistema nervoso delas até causar a morte desses insetos. Entretanto, ainda de acordo com a notícia, com a aprovação da nova Lei de Agrotóxicos, provavelmente, foi uma das últimas reavaliações feitas pelo Ibama, tendo em vista que a nova lei autoriza o Ministério da Agricultura a decisão final para aprovação de agrotóxicos. Apesar do presidente ter vetado a parte que conceder ao Ministério a decisão final, “a bancada ruralista já afirmou ter votos necessários para reverter a decisão presidencial” (Freitas, 2024).

Corroborando com o mencionado acima, uma notícia do site Brasil de Fato, salienta que a Lei 14.785/2023, veio com o intuito de flexibilizar as regras para o uso de agrotóxicos, tirando a responsabilidade do Ibama e da Anvisa para aprovas as decisões que diz respeito, colocando esse encargo ao MAPA

(Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). Essa decisão tem sido bastante criticada por pesquisadores e cientistas, uma vez que, colocando esse poder totalmente nas mãos do Ministério da Agricultura, as chances de flexibilizações no uso de agrotóxicos, tendem a se tornarem cada vez maiores, considerando que a bancada ruralista que compõe o Ministério, não possuem condições para tomar sozinhos as decisões sobre as análises dos agrotóxicos (Freitas, 2024).

Concluindo, compreende-se as abelhas são agentes polinizadores de suma importância para polinização de cerca de 80% dos alimentos que consumimos e sem elas, a vegetação seria completamente reduzida, o que as torna indispensáveis para existência de vida na terra. Entretanto, com o passar dos anos tem ocorrido um colapso nas colmeias e muitas abelhas têm desaparecido e tudo indica que o principal responsável pelo desaparecimento desses insetos polinizadores, são os agrotóxicos. Isso porque os agrotóxicos são extremamente tóxicos para os agentes polinizadores, pois afetam o seu sistema nervoso, causam desorientação e pode levar até a morte desses insetos, além de infectar toda a colmeia, quando as abelhas conseguem retornar, ainda que desorientadas, acabam infectando as demais abelhas da colmeia.

Por fim, apesar da consciência sobre a importância das abelhas e a restrição no uso de alguns agrotóxicos letais para elas, verifica-se que há um retrocesso legislativo, quando concede o poder total ao MAPA para realizar as análises de agrotóxicos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O meio ambiente sofre grande pressão devido as inúmeras necessidades humanas o que provoca uma realidade de crise. O setor agrícola fundamental para manutenção da sociedade um dos problemas ambientais é a utilização de agrotóxicos e as consequências dessa prática.

A pesquisa objetiva avaliar os impactos negativos da utilização de agrotóxicos com enfoque na grave realidade de destruição de abelhas que são insetos essenciais para a polinização das espécies vegetais. A pesquisa bibliográfica proposta aborda o severo impacto que os agrotóxicos causam sobre a biodiversidade.

A humanidade depende essencialmente do meio ambiente para sua sustentação. Com aumento populacional e a constante pressão por desenvolvimento e abertura de novas fronteiras agrícolas, causou um Fortíssimo impacto sobre o meio ambiente. Diversas são as consequências do desenvolvimento e da utilização indiscriminada dos recursos naturais com destaque a poluição dos mares e os efeitos das mudanças climáticas.

Porém, um dos setores mais essenciais e que geram grande impacto sobre o meio ambiente é a agricultura essencial para a produção de alimentos que são cada vez mais necessários por fatores de crescimento populacional e mudanças nos hábitos alimentares e o surgimento e mercados consumidores cada vez mais carentes de abastecimento.

As tecnologias desenvolvidas para a estabilidade da agricultura têm como elementos principais a mecanização as técnicas de irrigação a produção e fertilizantes químicos, a utilização de tecnologias de monitoramento a produção de cultivares, sobretudo transgênicos e o desenvolvimento de um amplo espectro de produtos químicos denominados agrotóxicos.

Todos esses elementos tecnológicos somados alcançaram um alto índice de eficiência da agricultura, mas que provocaram impactos ainda mais complexos sobre o meio ambiente. Aqui pertine a utilização de agrotóxicos as diversas controvérsias que envolvem o tema nem sempre dão a devida atenção ao gravíssimo impacto causado com a deriva dos agrotóxicos sobre as abelhas, elementos ecológicos fundamentais para a manutenção da vida devido ao seu papel essencial de polinização dos vegetais.

A tutela jurídica relativa à utilização de agrotóxicos é ampla e apresenta diversas normas que são aplicadas pelos órgãos responsáveis. Porém, as falhas de fiscalização e as contingências que a aplicação de agrotóxicos está sujeita, fragiliza em muito a efetividade da proteção legal a esse sensível mecanismo ecológico. Uma legislação mais específica a tratar da deriva poderia contribuir para evitar um colapso ambiental de consequências muito sérias para a sociedade.

Conclui-se que a falta de controle e o desrespeito às normas jurídicas relativas a utilização de agrotóxicos pode causar um cenário irreversível de desequilíbrio ambiental devido ao impacto devastador desses químicos sobre as abelhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A ROCHA FRANCO, Caroline; PELAEZ, Victor. Antecedentes da Lei Federal de Agrotóxicos (7.802/1989): o protagonismo do movimento ambientalista no Rio Grande do Sul. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 41, p. 40-56, 2017. p. 41.

ALBUQUERQUE, Letícia; FABRE, Roger. Repensando o sistema de regulação de agrotóxicos no Brasil: desafios epistemológicos e jurídicos. **Revista de Direito Ambiental**. v. 107. ano 27. p. 115-143. São Paulo: RT, jul./set. 2022. p.05. Disponível em: <https://www.revistadotribunais.com.br/maf/app/resultList/document?&src=rl&sruid=i0ad82d9b0000018e09cf0e7cbba40bd1&docguid=I5bd84f5034ae-11edbb69f528da0b15e8&hitguid=I5bd84f5034ae11edbb69f528da0b15e8&spos=4&epos=4&td=306&context=28&crumb-action=append&crumb-label=Documento&isDocFG=false&isFromMultiSumm=&startChunk=1&endChunk=1>. Acesso em: 04. mar. 2024.

ATZ, Ana Paula. Direito e sustentabilidade: elementos caracterizadores da responsabilidade civil por danos causados pelos agrotóxicos. **Revista de Direito Ambiental**. v. 109. ano 28. p. 311-334. São Paulo: RT, jan./mar. 2023. p.02. Disponível em: <https://www.revistadotribunais.com.br/maf/app/resultList/document?&src=rl&sruid=i0ad82d9a0000018e0ac75d765b2d16e8&docguid=Ie2979860ba4c11eda326fc077cdea5e3&hitguid=Ie2979860ba4c11eda326fc077cdea5e3&spos=1&epos=1&td=21&context=29&crumb-action=append&crumb-label=Documento&isDocFG=false&isFromMultiSumm=&startChunk=1&endChunk=1>. Acesso em: 04. mar. 2024.

BARBOSA, Deise; CRUPINSKI, Eliane Fátima; SILVEIRA, Rosangela Nunes; LIMBERGER, Daniela Cristina Hass. As abelhas e seu serviço ecossistêmico de polinização. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, [S. l.], v. 3, n. 4, p. 694–703, 2017. DOI: 10.21674/2448-0479.34.694-703. Disponível em: <http://200.132.92.80/index.php/revuergs/article/view/1068>. Acesso em: 20 abr. 2024.

BEZERRA, Antônio Lourenço. et al. A. Bioatividade de inseticidas sintéticos e biológico sobre abelhas africanizadas do nordeste brasileiro. **CONTRIBUCIONES A LAS CIENCIAS SOCIALES**, [S. l.], v. 16, n. 11, p. 27785–27802, 2023. DOI:

10.55905/revconv.16n.11-181. p. 10 e 12. Disponível em: <https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/2641>. Acesso em: 29 abr. 2024.

BORSOI, A.; RIBEIRO DOS SANTOS, P. R.; TAFFAREL, L. E.; GONÇALVES JÚNIOR, A. C. Agrotóxicos: Histórico, Atualidades e Meio Ambiente. **Acta Iguazu**, [S. l.], v. 3, n. 1, 2000.p.91-92. Disponível em: <https://saber.unioeste.br/index.php/actaiguazu/article/view/9650>. Acesso em: 22 set. 2023.

CORRÊA, Carolina. Legislativo, veneno e veto: a nova Lei dos Agrotóxicos no Brasil. **Congresso em Foco Uol**. 2024. Disponível em <https://congressoemfoco.uol.com.br/temas/saude/legislativoveneno-e-veto-a-nova-lei-dos-agrotoxicos-no-brasil/>. Acesso em: 25 mar. 2024.

CORREIA, Núbia Maria, **Comportamento dos herbicidas no ambiente**. Embrapa Hortaliças. Brasília. 2018. ISSN 1415-2312. p.14.

DA ROCHA FRANCO, Caroline; PELAEZ, Victor. (De)Constructing The Political Agenda Of Control Over Pesticides In Brazil. **Ambiente & Sociedade [online]**. 2016, v. 19, n. 03. p. 213-230. p. 05-07 Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1809-4422ASOC143673V1932016>>.ISSN1809-4422. Acesso em: 10 mar. 2024.

DA ROCHA FRANCO, Caroline; PELAEZ, Victor. Antecedentes da Lei Federal de Agrotóxicos (7.802/1989): o protagonismo do movimento ambientalista no Rio Grande do Sul. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 41, p. 40-56, 2017. p. 41.

DUARTE, Raoni Mauricio da Fonseca Lemos. **Discurso e mudança institucional: a atuação dos empreendedores em políticas públicas**. 2019. 215f. Dissertação (Mestrado em Administração). Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade de Brasília, Brasília, 2019, p. 7-9. Disponível em: <http://www.realp.unb.br/jspui/handle/10482/35665> Acesso em: 16 abr. 2024.

ESTEVAM DA SILVA, G. S.; KRAMER, D. G. Impacto Do Uso De Pesticidas Na Agricultura Moderna: Uma Revisão Bibliográfica. Anuário Pesquisa e Extensão Unoesc, **Joaçaba**, [S.l.], v. 8, 2023. p. 4 Disponível em: <https://periodicos.unoesc.edu.br/apeuj/article/view/32986>. Acesso em: 8 set. 2023.

FONSECA, Januário Edson da; ALCÂNTARA, Rodolpho.; BARBOSA, José Eduardo do Couto; CAMPOS, Patrícia Klinkerfus de. Poluição da Água e Solo Por Agrotóxicos. **Revista Científica e-Locução**, vol. 1, 15 ed., p. 91-93. 2019. p. 17-19. Disponível em: <https://periodicos.faex.edu.br/index.php/e-Locucaao/article/view/183>. Acesso em: 25 fev. 2024.

FREITAS, Hélen. Bancada ruralista planeja reverter decisão de Lula e retomar 'PL do Veneno'. **Brasil de Fato**. 2024. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2024/03/20/bancada-ruralista-planeja-reverter-decisao-de-lula-e-retomar-pl-do-veneno>. Acesso em: 29 abr. 2024.

FREITAS, Hélen. Ibama proíbe pulverização aérea de agrotóxico letal a abelhas, o tiametoxam. **Instituto Humanitas Unisinos** - IHU. 2024. Disponível em: <https://www.ihu.unisinos.br/categorias/636831-ibama-proibe-pulverizacao-aerea-de-agrotoxico-letal-a-abelhas-o-tiametoxam>. Acesso em: 29.abr. 2024.

FREITAS, Lucinéia Miranda de, BONFATTI, Renato e VASCONCELLOS, Luiz Carlos Fadel de. Impactos da pulverização aérea de agrotóxicos em uma comunidade rural em contexto de conflito. **Saúde em Debate [online]**. v. 46, n. spe2, pp. 224-235. 2022. ISSN 2358-2898. p. 03. . Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-11042022E215>. Acesso em: 13 mar. 2024.

GANDOLFO, Marco Antonio et al. Potencial de deriva da mistura de 2,4-D com glyphosate. **Revista Brasileira de Herbicidas**, [S.l.], v. 11, n. 3, p. 332-338, dez. 2012. ISSN 2236-1065. p. 02. Disponível em: <<https://rbherbicidas.com.br/index.php/rbh/article/view/192>>. Acesso em: 13 mar. 2024.

HESS, Sonia Corina; NODARI, Rubens Onofre; LOPES FERREIRA, Monica. Agrotóxicos: críticas à regulação que permite o envenenamento do país. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**. 2021 June: Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-11042022E215>. Acesso em: 13 mar. 2024.

LOPES, Carla Vanessa Alves e ALBUQUERQUE, Guilherme Souza Cavalcanti de. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. **Saúde em Debate [online]**. [S. l.], 2018, v. 42, n. 117, p. 518-534. ISSN 2358-

2898. p. 524-525 Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-1104201811714>. Acesso em: 25 fev. 2024

LOPES, Isadora Santos et al. Agrotóxicos: a ameaça de extinção das abelhas no Brasil. Júnior, LM, Stevens, D., Purini, SR de M., Magnoni, M. da GM, Vale, JMF do, Júnior, GAB, Filho, EFA, Silva, WTL da, & Figueiredo, W. dos S. (Orgs.). Agrotóxicos: A ameaça de extinção das abelhas no Brasil. **Programa Educativo e Social JC na Escola: Ciência Alimentando o Brasil**. São Paulo, p. 95-110, 2018. p. 13.

LOPES, Thaynara. **Nova Lei de Agrotóxicos: O que esperar?** Mata Nativa Blog. 2024. Disponível em: <https://matanativa.com.br/nova-lei-dos-agrotoxicos-o-que-esperar/>. Acesso em: 25 mar. 2024.

MELLO, F. A.; FAGIANI, M. de A. B.; SILVA, R. C. R. e; NAI, G. A. AGROTÓXICOS: IMPACTOS AO MEIO AMBIENTE E À SAÚDE HUMANA. **Colloquium Vitae**. ISSN: 1984-6436, [S. l.], v. 11, n. 2, p. 37-44, 2019. p. 06. Disponível em: <https://journal.unoeste.br/index.php/cv/article/view/2285>. Acesso em: 26 fev. 2024

PAZ, Walmaro. Abelhas: fundamentais para agricultura, mas ameaçadas pelos agrotóxicos. **Instituto Humanitas Unisinos - IHU**. 2021. Disponível em: <https://www.ihu.unisinos.br/espiritualidade/78-noticias/609571-abelhas-fundamentais-para-agricultura-mas-ameacadas-pelos-agrotoxicos>. Acesso em: 22.abr. 2024.

PIGNATI, Wanderlei Antônio; CALHEIROS, Débora Fernandes, LIMA E NERI DE SOUZA, Francco Antônio. Ensaio sobre Poluição e Doenças no Brasil. In: HESS, Sonia Corina. (Org). O Modelo de (Des)envolvimento Agrícola em Mato Grosso e Os Impactos do Agrotóxicos na Saúde Ambiental e Humana. 1. ed. São Paulo. **Outras Expressões**, 2018, p. 176.

ROSA, Joatan Machado da; ARIOLI, Cristiano João; NUNES-SILVA, Patricia; GARCIA, Flávio Roberto Mello. Desaparecimento de abelhas polinizadoras nos sistemas naturais e agrícolas: Existe uma explicação? **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 18, n. 1, p. 154-162, 2019. DOI: 10.5965/223811711812019154. p. 04-05 Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/10301>. Acesso em: 20 mar. 2024.

SILVA, Renan do Carmo Marinho; TORRE, Priscila Aparecida Della; MATOS, Janara de Camargo. O uso incorreto do inseticida fipronil e sua influência na morte das abelhas no sul do Brasil. **Revista Processando o Saber**, v. 13, p. 93-110. 2021. p.07-08.

TAVARES, D. C. G.; SHINODA, D. T.; MOREIRA, S. S. da C.; FERNANDES, A. da C. Utilização de agrotóxicos no Brasil e sua correlação com intoxicações. **Sistemas & Gestão**, [S. l.], v. 15, n. 1, 2020. p. 3-5. Disponível em: <https://www.revistasg.uff.br/sg/article/view/1532>. Acesso em: 25 set. 2023.

VALÉRIO, D. F.; DE OLIVEIRA VALÉRIO, V. J. Morte de abelhas expansão do Agronegócio no Brasil: Analysis based on the Bees Managed for Commercial Honey Production. PEGADA - **A Revista da Geografia do Trabalho**, [S. l.], v. 25, n. 1, p. 86–101, 2024. DOI: 10.33026/peg.v25i1.10238. p. 06-08 Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/pegada/article/view/10238>. Acesso em: 27 abr. 2024.

WIENKE, Felipe Franz; BERNARDES, Isabela Peixer Glam. A flexibilização do registro de agrotóxicos no Brasil: da revolução verde ao registro técnico estabelecido pela Portaria nº 43/2020 do MAPA. **Direito e Desenvolvimento**, v. 13, n. 1, 28 jul. 2022. p. 200. Disponível em: <https://periodicos.unipe.br/index.php/direitoedesenvolvimento/article/view/133>. Acesso em: 08 set. 2023.