


## **O DIREITO A UM MEIO AMBIENTE SAUDÁVEL EM RISCO: USO DE AGROTÓXICOS NAS LAVOURAS BRASILEIRAS, ALTA PRODUTIVIDADE E EXTERMÍNIO DE ABELHAS**

 <https://doi.org/10.56238/arev7n1-216>

**Data de submissão:** 27/12/2024

**Data de publicação:** 27/01/2025

### **Haroldo Corrêa Cavalcanti Neto**

Mestrando em Ciências Jurídico-Políticas pela Universidade Portucalense Infante D. Henrique (créditos concluídos). Graduado em Direito pela Universidade CEUMA; Tabelião concursado; Especialização em Direito Notarial e Registral pela Universidade Candido Mendes.  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1603018459785483>.

### **Lidiana Costa de Sousa Trovão**

Doutora e Mestre em Direito – Empreendimentos Econômicos, Desenvolvimento e Mudança Social – pela Universidade de Marília – UNIMAR; Pós-doutorado em andamento pela Universidade de Marília/SP; Especialista em Direito Civil e Direito Processual Civil pela UNIDERP/ANHANGUERA (Campo Grande/MS); Graduada em Direito pela Universidade Federal do Maranhão – UFMA; Licenciada em História (UEMA). Foi bolsista PROSUP/CAPES durante o Mestrado e o Doutorado. Docente do magistério superior desde 2013, atualmente docente efetiva da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA.  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0447378714381744>

### **Clara Rodrigues de Brito**

Doutora em Direito – Empreendimentos Econômicos, Desenvolvimento e Mudança Social – pela Universidade de Marília – UNIMAR; Mestre em Direito – Empreendimentos Econômicos, Desenvolvimento e Mudança Social – pela Universidade de Marília – UNIMAR; Mestranda em Ciências Jurídico-Políticas pela Universidade Portucalense Infante D. Henrique – (créditos concluídos); Coordenadora e Docente do núcleo de Pós-graduação Lato Sensu da SVT Faculdade. Docente da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA.  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6395956349800702>

### **Sandro Marcos Godoy**

Pós-doutor em Direito pela Università degli Studi di Messina, Itália, Doutor em Direito – Função Social do Direito pela FADISP – Faculdade Autônoma de Direito, Mestre em Direito – Teoria do Direito e do Estado pela UNIVEM – Centro Universitário Eurípides de Marília, Graduado em Direito pela Instituição Toledo de Ensino de Presidente Prudente Professor permanente do Programa de Mestrado e Doutorado e da graduação na UNIMAR – Universidade de Marília, Advogado da Cia. de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP.  
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6172363354073594>.

## **RESUMO**

A pesquisa aqui desenvolvida pretende analisar os efeitos jurídicos e ambientais decorrentes do extermínio das abelhas, principais polinizadores naturais, e as consequências no âmbito do direito fundamental a um meio ambiente saudável. O estudo estará focado na principal causa desse desequilíbrio ambiental no contexto do uso demasiado ou inadequado de agrotóxicos nas lavouras em diversas regiões do país, decorrentes da utilização demasiada de agrotóxicos nas lavouras brasileiras,

colocando em risco o direito a um meio ambiente saudável. Nesse sentido, a discussão acerca da manutenção da alta produtividade para atender à demanda do mercado consumidor e a necessidade de utilização de diversos defensivos agrícolas, mesmo em detrimento do equilíbrio ambiental, desafia as autoridades sanitárias e a comunidade jurídica e científica, pois demanda a formulação de medidas que possam minimizar os efeitos e assim promover um equilíbrio entre os dois cenários. A análise jurídica permeará, portanto, a problemática dos desafios de manutenção do meio ambiente equilibrado e da franca produção agrícola brasileira, cujo aporte segue índices mundiais na mesma atividade e procedimentos. Para a condução dessa pesquisa, foi utilizado o método dedutivo, pesquisa qualitativa por meio de bibliografia composta por doutrina nacional, artigos científicos acerca do tema e legislação nacional.

**Palavras-chave:** Agrotóxicos. Direito a Um Meio Ambiente Equilibrado. Extermínio de Abelhas. Lavouras. Produtividade.

## 1 INTRODUÇÃO

Existem na natureza agentes biológicos e animais que exercem um papel muito importante para que se mantenha um meio ambiente equilibrado. Não é de hoje que se discute o fato de que as abelhas estão sendo dizimadas pelo uso indiscriminado de agrotóxicos. Manifestações das associações de apicultores tem dado sinais de que as comunidades de abelhas estão sabendo diretamente afetadas por determinados tipos de substâncias utilizadas nas lavouras brasileiras.

Afora as questões que afetam a logística da atividade, muitas são as transformações que têm ocorrido no ambiente quanto à proliferação das espécies vegetais, como é o caso do transporte de pólen feito pelas abelhas. Não somente isso, elas também fazem parte da cadeia alimentar de outras espécies animais, já que os frutos são a base dessa cadeia.

Essa não é uma preocupação nova, mas é perene tendo em vista que pouco se tem feito para minimizar os efeitos deletérios dos gatilhos que provocam o extermínio das abelhas. Ao contrário, as medidas não têm sido suficientes, já que seu avanço é proporcional ao necessário aumento da produtividade das lavouras, fato que tem sido muito mais privilegiado que o equilíbrio ambiental de um modo geral.

No âmbito dos direitos fundamentais há um reflexo enorme, pois não se trata apenas de um direito genérico ao meio ambiente saudável, pois essa condição também reflete à continuidade da vida. A manutenção do equilíbrio ambiental, reclama reflexões no sentido de fixar metas para desconstruir a ideia de que há conflito em relação ao direito fundamental à alimentação, que está atrelado ao cultivo de alimentos em larga escala e a diminuição do uso indiscriminado de agrotóxicos.

A grande verdade em torno dessa discussão é que não se sabe ao certo até onde os interesses dos envolvidos em grandes negócios agropecuários podem influenciar na divulgação dos impactos causados pelo uso de agrotóxicos. Em contrapartida, estudos apontam que cada vez mais os efeitos nocivos dessas substâncias se fazem mais presentes. É essa a problemática em que está assentada a pesquisa, em torno da qual serão tecidos comentários e apontamentos.

O direito a um meio ambiente saudável condensa todos os habitantes do planeta, e por esta razão é um problema mundial. A solução para reestruturar essa dinâmica, necessária a todos, é haver um equilíbrio entre as atividades, de modo a evitar a desordem do colapso das colônias e a produção agrícola.

A pesquisa se baseia na análise dos pressupostos das autorizações de uso de agrotóxicos nocivos às abelhas e o comprometimento do meio ambiente ecologicamente equilibrado. Utilizou-se o método dedutivo, pesquisa qualitativa baseada em bibliografia composta por doutrina, legislação nacional e estrangeira e artigos científicos sobre o tema. Serão colocados os posicionamentos de cada

um dos interessados no assunto, assim como os pareceres da comunidade científica de diversas áreas, no sentido de solucionar o problema e impedir que a situação possa provocar um desastre ambiental sem precedentes.

## **2 O MEIO AMBIENTE COMO DIREITO FUNDAMENTAL DE TERCEIRA GERAÇÃO E A POSSIBILIDADE DE UM DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

As ascensões galgadas pelas gerações/dimensões de direitos fundamentais representam importantes conquistas, que continuam sofrendo mudanças. Historicamente, Sarlet et al (2018, p. 329) comenta que “desde o seu reconhecimento nas primeiras constituições, os direitos fundamentais passaram por diversas transformações, tanto no que diz com o seu conteúdo, quanto no que concerne à sua titularidade, eficácia e efetivação [...]”. Isso não retira da humanidade o direito de desenvolver-se, desde que sustentavelmente, garantindo às presentes e futuras gerações o direito de permanência e procedência.

Não há especificamente uma diferenciação entre as denominações referentes a gerações e dimensões, mas uma complementação. Essa distinção entre gerações dos direitos fundamentais “[...] é estabelecida apenas com o propósito de situar os diferentes momentos em que esses grupos de direitos surgem como reivindicações acolhidas pela ordem jurídica.” (Mendes; Branco, 2021 p. 129). Eventual apontamento de que essas gerações/dimensões sofreram sucessão não condizem com o anseio das conquistas dos direitos fundamentais, que tem como premissa agregar valores a esses direitos, e não os eliminar.

Em outras palavras:

Deve-se ter presente, entretanto, que falar em sucessão de gerações não significa dizer que os direitos previstos num momento tenham sido suplantados por aqueles surgidos em instante seguinte. Os direitos de cada geração persistem válidos juntamente com os direitos da nova geração, ainda que o significado de cada um sofra o influxo das concepções jurídicas e sociais prevalentes nos novos momentos.

Não obstante, é sabido que há um certo dissenso entre os doutrinadores acerca da nomenclatura correta para se designar o momento histórico de conquista dos direitos fundamentais relativos ao meio ambiente. Veja-se que Sarlet et al (2018, p. 330) aponta a iniciativa para a divisão das gerações/dimensões de direitos fundamentais:

[...] com o objetivo de ilustrar tal processo, passou a ser difundida – por meio da voz de Karel Vasak, a partir de conferência proferida em 1979 no Instituto Internacional de Direitos Humanos, em Estrasburgo – a ideia de que a evolução dos direitos (humanos e fundamentais) poderia ser compreendida mediante a identificação de três “gerações” de direitos, havendo

quem defenda a existência de uma quarta e até mesmo de uma quinta e sexta geração de direitos humanos e fundamentais.

Essas gerações/dimensões, quando denominadas em terceiro nível evolutivo, “[...] peculiarizam-se pela titularidade difusa ou coletiva, uma vez que são concebidos para a proteção não do homem isoladamente, mas de coletividades, de grupos” (Mendes; Branco, 2021 p. 129). O rol compreende “[...] o direito à paz, ao desenvolvimento, à qualidade do meio ambiente, à conservação do patrimônio histórico e cultural.” (Mendes; Branco, 2021, p. 129).

Não pairam dúvidas acerca da existência da necessidade de reconhecer a fundamentalidade do direito a um meio ambiente saudável, seja como geração ou dimensão. Conforme foram passando os anos e constatando-se a degradação do planeta, viu-se a necessidade de proteção específica ao meio ambiente, do qual pertencem todos os seres vivos e do qual são dependentes. Esses direitos de terceira geração/dimensão, consoante demonstram Leite et al (2012, p. 58):

Pode-se conceituá-lo como processo de transformação, no qual o Estado, com as suas estruturas, e a sociedade passam a influenciar-se pelos valores ecológicos, tomando conhecimento da situação de crise ambiental e se provendo de aparatos jurídicos, institucionais e sociais, desenhados para assegurar o equilíbrio ecológico como requisito essencial à sadia qualidade de vida.

A terceira geração/dimensão, portanto, alberga o direito a um meio ambiente saudável, no qual se possa garantir, “[...] em aspectos fundamentais, o direito à vida, sobretudo à sadia qualidade de vida, aquela que proporciona a materialização do princípio estruturante do sistema jurídico brasileiro: a dignidade da pessoa humana.” (Leite; Caetano, 2012, p. 58). Por isso é tranquilo concordar que:

[...] o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, que é um dos principais direitos fundamentais, assente que só é possível efetivar os direitos de primeira dimensão (direitos civis e políticos) e de segunda dimensão (direitos econômicos, sociais e culturais) com o meio ambiente ecologicamente equilibrado (de terceira dimensão). (Oliveira, 2017, p. 142).

Tal como ocorre com a violação de outras violações que afetam o exercício dos direitos fundamentais, existem também sanções em contrapartida à utilização malversa dos agrotóxicos. Malgrado a responsabilização quando se trata de agrotóxicos seja de ordem subjetiva, ainda assim a função norteadora dos direitos fundamentais, no que tange à lesão a direitos difusos e coletivos, na máxima do binômio do poluidor-pagador.

A implicação das responsabilidades relacionadas ao meio ambiente atinge questões multidisciplinares, pois envolve não apenas aspectos de ordem jurídica. Outras ciências, como as agrárias e as de saúde, têm se mostrado preocupadas com a situação, agravada com frequência e que

atinge diversos países pelo mundo. Nas relações de ordem vertical e horizontal, quanto às responsabilidades, a segurança alimentar é uma das grandes preocupações mundiais, e por esta razão, há uma certa tolerância quanto a utilização de agrotóxicos da forma como tem sido feita ao longo dos anos.

É exatamente essa dialética entre o equilíbrio ambiental e a manutenção dos lucros com a balança comercial proporcionados pelas exportações do agronegócio que fazem com que a maior parte das iniciativas para contenção do uso de agrotóxicos nas lavouras sejam retardadas ou mesmo descartadas.

Apesar de haverem diversas responsabilidades tangenciadas ao poder público, a fixação dos parâmetros depende da incidência de dolo ou culpa, pois cabe ao sujeito ativo a obrigação de zelo de um modo geral, que compreende, p.ex., desde a compra até o descarte das embalagens dos produtos.

Por mais que a legislação possa vir a endurecer as possibilidades de registro de novos agrotóxicos, os argumentos não se subsumem à questão do extermínio das abelhas e o consequente desequilíbrio ambiental especificamente. É necessário que haja um comedido estudo a respeito de quais são, especificamente, os agentes tóxicos causadores da mortandade em massa das abelhas.

Nesse sentido, é importante analisar qual o contexto jurídico em que se insere o meio ambiente no Brasil, visando o seu equilíbrio. O tópico a seguir apontará os principais ditames legais e seus desdobramentos.

### **3 CONTEXTO LEGAL DO DIREITO A UM MEIO AMBIENTE SAUDÁVEL NO BRASIL**

A Constituição da República Federativa do Brasil, no seu art. 225 prevê que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, [...], impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.”. (BRASIL, 1988). Essa determinação impõe obrigações ao poder público no sentido de tomar as providências necessárias para coibir qualquer tipo de excesso na utilização de substâncias que possam promover esse desequilíbrio.

Entretanto, na história do constitucionalismo brasileiro, nem sempre foi assim. Wolff (2000, p. 11) lembra que “as Constituições precedentes ocupavam-se da proteção do meio ambiente de maneira incidente; a maioria dos temas referentes à natureza e aos recursos naturais - de competência exclusiva da União - refletiam a questão sob uma ótica economicista [...]” talvez porque a época em que foram editadas, os agentes externos e a pressão dos mercados consumidores ainda não eram tão expoente como agora.

A afirmação acima se traduz de outra maneira, quando analisada sob a ótica dos interesses econômicos da época, apartados da preocupação ambiental. Diante disso, os textos das Constituições anteriores, de acordo com Wolff (2000, p. 11):

[...] não poderiam contradizer a realidade da opção de desenvolvimento do Estado brasileiro, amparado no modelo ortodoxo global, pouco preocupado com a conservação do meio ambiente e fortemente apoiado na exploração de matérias-primas, inadaptado, portanto, às necessidades protecionistas (preservacionistas/conservacionistas) fundamentais.

Há quem sustente que o mundo está vivendo um período de crise ambiental, e por conta disso, cada Estado deve se munir de instrumentos que reúnam condições de, associativamente, possam ser eficazes para impedir o avanço da degradação ambiental.

Algumas atividades se mostram mais degradantes ao meio ambiente, como é o caso dos agrotóxicos, e sobre sua utilização existem tanto discussões no sentido de que seus efeitos não produzem a mortandade dos demais seres vivos e nem a degradação do meio ambiente com os índices alarmantes apontados, quanto o que as apontam serem eles os principais responsáveis.

É em meio a esse impasse que emerge o Estado de Direito ambiental, posicionamento democrático que compele o Estado a se posicionar diante de sua obrigação na proteção do meio ambiente, enquanto direito fundamental. Isto porque é inegável, atualmente, a complexidade dos problemas ambientais emergentes que demandam que o Estado promova mudanças substanciais nas estruturas da sociedade organizada, de forma que sejam apontados caminhos e alternativas visando a preservação dos valores ambientais.

Enquanto Leite et al (2012, p. 19) sustenta que esse cenário “[...] pressupõe inevitavelmente a adoção de um modelo de desenvolvimento apto a considerar as gerações futuras e o estabelecimento de uma política fundamentada no uso sustentável dos recursos naturais.”. As bases desse Estado de Direito Ambiental estariam assentadas na aplicação do princípio da solidariedade ambiental, já que se trata, precipuamente, de um bem de valores difusos não direcionados individualmente.

No âmbito constitucional, Fiorillo (2013, p. 145), pontifica:

Ao estabelecer a existência de um bem que tem duas características específicas, a saber, ser essencial à sadia qualidade de vida e de uso comum do povo, a Constituição de 1988 formulou inovação verdadeiramente revolucionária, no sentido de criar um terceiro gênero de bem que, em face de sua natureza jurídica, não se confunde com os bens públicos e muito menos com os bens privados.

Apesar de ser uma questão em que todos devem se preocupar, por meio da repartição de competências oriundas do texto constitucional, há a incidência do princípio da predominância dos



interesses, e sobre ele a prerrogativa de pautar a legislação ambiental. Contudo, algumas matérias, dentre elas aquelas afetas ao direito ambiental, existem questões que extrapolam o interesse local e compõem tema muito mais abrangente.

O ensejo ao equilíbrio do meio ambiente está previsto no art. 225 da CF, mas o interesse não se restringe a ele. Somado ao contexto constitucional a legislação infraconstitucional se manifesta em diversas normas que servem como instrumentos de vanguarda na proteção das florestas e demais formas de vegetação, como é o caso da Lei n. 4.771/65 (Código Florestal), que contém essa e outras previsões.

A esteira das previsões do referido regramento inclui o preenchimento de lacunas do código anterior de forma mais detalhada. Barros et al (2012, p. 159) comenta:

O legislador enfatizou a instituição de áreas de proteção no interior de propriedades rurais, tais como a Área de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL), além da regulação da exploração de produtos florestais e o trato especial à agricultura familiar, considerados ambiental e socialmente importantes para o país.

Em linhas gerais, esta lei, do ponto de vista dos representantes do agronegócio, é ultrapassada, e não representa os anseios do momento atual vivido pelos grandes produtores rurais, fazendo transparecer que o problema está somente na legislação ambiental. Um dos pontos mais combatidos é a previsão de reserva legal para todas as propriedades, considerada um prejuízo em face da determinação de manutenção de área preservada.

Pela própria evolução do marco regulatório dos agrotóxicos, é possível observar que se trata de um conjunto coordenado de estratégias de ação corporativas, cujos atores são tanto as indústrias de agrotóxicos como aquelas ligadas ao segmento do setor agrícola. Demandas que atendam aos seus interesses ocupam grande parte dos espaços de decisão do poder público.

Entretanto, ainda que se imponham barreiras para conter o avanço dos registros de produtos que possam trazer efeitos nocivos ao meio ambiente e ao ser humano, em especial, ao mesmo tempo, essas empresas possuem enorme capacidade de adequar-se aos critérios impostos e assim, manter a inserção de seus produtos no mercado, muitas vezes propagando o “melhoramento” dele para questão ambiental, sem relacioná-la ao consumo racional.

Não se nega o interesse comum que as lavouras brasileiras tenham produtividade para atender à demanda alimentar crescente. Entretanto, sabe-se também que o equilíbrio entre as formas de utilização do meio ambiente é medida mais que necessária no atual cenário de degradação ambiental. Mas a demanda não é apenas de alimentos, o Brasil também é um dos países recordistas no uso de agrotóxicos, ao lado de Estado Unidos, China e Japão.



Wolff (2000, p. 12) aponta:

Ao lançar noções como ‘interesse comum’ e ‘uso nocivo da propriedade’ bem como ‘utilização racional’, ‘normas de precaução’ e ‘educação florestal’, esse diploma legal atesta sua capacidade de adaptação às evoluções impostas pelo imperativo do desenvolvimento sustentável, onde proteção da natureza e dos recursos naturais, promoção do desenvolvimento econômico e instauração da justiça social devem estar estreitamente associados.

Entretanto, esse ainda não é um cenário desejável, levando em consideração que o Brasil também é um país que possui uma biodiversidade bem mais densa que os demais países e que é aqui que se encontra a floresta amazônica, sem detrimentos dos outros biomas brasileiros. Levando-se em consideração as condições específicas de cada região, o legislador constituinte alocou as competências de modo que as normas ambientais fossem concorrentes e assim pudessem atender melhor aos anseios locais.

Comenta Fiorillo (2013, p. 209) a constituição brasileira adotou “[...] o sistema alemão de repartição de competências, criando, para tanto, as exclusivas, as privativas com possibilidade de delegação, as concorrentes com a formação das normas gerais e as suplementares e residuais dos Estados e Municípios.”.

A base dessa determinação está na opção desenvolvimentista, que, ao lado da opção ambientalista, passou a ser valorizada e a cuidar, entre outros temas, do controle dos impactos sobre a natureza e do uso e conservação dos recursos naturais (Wolff, 2000), bem como a opção humanista, ao se intervir em favor da redução dos desequilíbrios sociais. Procedeu-se igualmente à descentralização

Sendo, portanto, de interesse da nação, com base na previsão constitucional do art. 23, VI e VII, a Lei n. 6.938/81, modificada pela Lei n. 8.028/90, instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente, cuja pretensão foi a de “[...] estabelecer critério de proteção do meio ambiente adaptado à chamada competência material comum, ou seja, proteção ambiental adstrita a normas que conferem deveres aos entes da Federação e não simplesmente faculdades.”. (Fiorillo, 2013, p. 210).

Apesar disso, os espaços agrícolas, pela diversidade de culturas e condições de cultivo inerentes a cada região brasileira, muitas vezes ignoram o contexto geral, desprezando o todo ambiental em risco. Newmann e Loch (2001, p. 244) observam:

Todo problema ambiental traz uma alta relação com as características ecológicas particulares do local onde ele ocorre. Sendo assim, as soluções propostas, necessariamente, deveriam preservar o vínculo com estas condições ecológicas particulares. Na verdade, o rural se caracteriza justamente por apresentar características ecológicas espaciais muito distintas, sendo que determinada solução pode apresentar resultados completamente diversos quando variam essas características, o que torna impossível propor soluções ambientais padronizadas.

Não obstante à preocupação no seio da política ambiental, as proposições no âmbito rural devem estar em consonância com os termos da política ambiental, a fim de que juntas possam encontrar soluções para o problema ambiental. Dentro da política agrícola, o art. 3º da Lei 8.171/91 estabelece como um de seus objetivos é a proteção ao meio ambiente e a garantia do seu uso racional com vistas ao estímulo à recuperação dos recursos naturais, como forma de oportunizar a efetivação do direito ao meio ambiente equilibrado. (BRASIL, 1991).

É preciso ter em mente que a legislação ambiental brasileira é composta de normas e regulamentações padronizadas, tendo incidência a todo e qualquer cenário no meio rural. Isso significa que, independentemente da cultura ou do tamanho da área cultivada, muitos ditames são aplicados indistintamente, pois considera a premissa inicial de que se trata de um espaço homogêneo.

Obviamente esse é um erro, pois ainda que se tratasse de espaços semelhantes, paralelamente, não se poderia apontar a eles as mesmas soluções, pois lhe falta padronização dos elementos que o compõem. Neumann e Loch (2000, p. 244) aduzem que os reflexos dessa questão podem ser analisados “[...] sob três aspectos: a existência de condições ecológicas muito diferenciadas; as características polifuncionais do rural; e a existência de um mosaico de unidades de produção agropecuárias muito diferenciadas entre si.”.

Estando, pois, ambas as políticas com objetivos convergentes, a preocupação então passa a ser em relação à efetividade das normas existentes, que demanda esforços conjuntos de fiscalização de cumprimento delas no agronegócio. A grande questão, entretanto, não está assentada na legislação existente, mas nos apelos econômicos que fazem com que o uso dos agrotóxicos seja considerado *conditio sine qua non* para que se alcance eficiência econômica no agronegócio.

O tópico seguinte propõe a análise do contexto das lavouras brasileiras, no que tange ao desafio da alta produtividade e a manutenção do equilíbrio ecoambiental. A exigência de que haja alta produtividade desafia o uso cada vez maior de defensivos agrícolas, o que acaba colocando em risco não apenas a saúde das pessoas como também a mortandade de plantas e animais.

#### **4 LAVOURAS BRASILEIRAS: ALTA PRODUTIVIDADE E O USO DE AGROTÓXICOS**

O cultivo de alimentos para suprir as necessidades do homem surgiu, no contexto da história da agricultura, com a domesticação das plantas e animais e o desenvolvimento e disseminação de técnicas para sua criação produtiva. Mas foi com a Revolução Verde que se iniciou uma série de iniciativas de pesquisa, desenvolvimento e transferência de tecnologia, entre os anos 1940 e o final de 1970.

Por volta de 1975, com a criação do Programa Nacional de Defensivos Agrícolas, no âmbito do II Plano Nacional de Desenvolvimento, proporcionou recursos financeiros para a criação de empresas nacionais e a instalação de subsidiárias de empresas transnacionais no país, ao lado da possibilidade de obtenção de crédito de custeio à criação de uma demanda em larga escala de insumos para a agricultura, viabilizado pela criação do Sistema Nacional de Crédito Rural em 1965. (Pelaez; Terra; Silva, 2010, p. 28).

Essa foi a reação do mercado produtor rural ao aumento populacional, que incentivou o desenvolvimento das técnicas para produção de alimentos com o objetivo de suprirem a demanda crescente. Entretanto, não se pensou nos efeitos colaterais que a utilização de agrotóxicos pudesse causar ao meio ambiente, incluindo os seres humanos. Hoje se sabe que os efeitos dos venenos utilizados no início da inserção de defensivos agrícolas podem demorar anos para se manifestar, e que dependem da quantidade, grau de exposição e dos seres com os quais têm contato.

O contexto histórico em que foram inseridos os agrotóxicos no Brasil traduz o *modus operandi* e os efeitos deletérios deles decorrente, e fazem parte dos principais argumentos dos ambientalistas e especialistas sanitários para a formulação de regras rígidas para autorização de uso no Brasil. Lucchesi (2005, p. 04) narra a forma branda com que eram manuseados no início do uso pelos agricultores:

No Brasil, a introdução de inseticidas fosforados para substituir o DDT, veio acompanhada de um método cruel. Para preparar o DDT, que era formulado como pó solúvel, foi ensinado aos agricultores para usarem o braço, com a mão aberta, girando meia volta em um e outro sentido para dissolver o pó. Como o DDT tem uma dose letal alta, ou seja, demanda uma alta absorção do produto para provocar a morte, somente 15 anos depois apareciam os problemas de saúde. Entretanto, quando o agricultor tentava repetir a técnica com o Parathion, primeiro fosforado introduzido no Brasil, caía morto, fulminando em poucas horas. Este fato se repetiu em diversas regiões do País.

Por meio dessa constatação, e com o aumento dos riscos das atividades humanas, o poder público “[...] viu-se obrigado a ampliar o disciplinamento legal sobre a proteção ambiental, bem como seu papel institucional, criando mecanismos para avaliação dos riscos, visando subsidiar os processos decisórios, a fim de evitar a ocorrência de danos ambientais.” (Barros et al, 2012, p. 157). Assim, a instituição da Política Nacional do Meio Ambiente proporcionou a definição de ferramentas na seara ambiental que almejam conter as atividades econômicas que ameaçam o meio ambiente. A contenção prevê medidas preventivas e coibitivas, a fim de que se possa haver mais controle nas atividades que desafiam a manutenção do equilíbrio ambiental.

A utilização de agrotóxicos no Brasil possui regulamentação na Lei nº 7.802/89, compreendendo desde o manejo do produto, sua aplicação e o descarte correto das embalagens. Há também a possibilidade de “[...] intervenção de Organizações Internacionais com atuação nas áreas de

saúde, alimentação e meio ambiente, no sentido de emitir alertas quanto ao risco inerente ao uso de agrotóxicos [...]” (Silva, 2019, p. 11).

Ao longo do tempo, foi possível verificar que, por mais que tenha representado avanços, principalmente no que tange a ações relativas à concessão dos registros, ainda restaram lacunas que no decorrer do processo de adaptação à nova legislação, demonstraram que não foram suficientes para evitar possíveis efeitos nocivos dos agrotóxicos sobre o meio ambiente e a saúde humana. Referida lei não foi capaz de solucionar ou pelo menos abrandar os pontos polêmicos no que concerne aos parâmetros de avaliação e à atribuição de fiscalização do poder público. (Pelaez; Terra; Silva, 2010, p. 37).

Acerca dos capítulos que tratam sobre as competências e sobre o registro dos agrotóxicos, comentam Pelaez, Terra e Silva (2010, p. 37):

[...] o novo marco regulatório sedimentou nas mãos do Poder Executivo a prescrição dos parâmetros oficiais que deveriam ser cumpridos para as avaliações que concederiam o registro. Os parâmetros seriam criados a partir de decretos ministeriais. [...] Este espaço discricionário de exercício do Poder Executivo tornou-se o foco de ação dos grupos de interesse representados por associações de classe dos diferentes segmentos da indústria de agrotóxicos como a Andef, Aenda e Sindag e de parte do setor agrícola, por meio da Confederação Nacional da Agricultura (CNA).

Há uma lógica salutar na dinâmica que envolve o conflito de interesses entre os sujeitos na relação com os agrotóxicos e o meio ambiente. Isto quer dizer, de acordo com as conclusões de Pelaez, Terra e Silva (2010, p. 47) que, “[...] ao mesmo tempo, a lógica de interesses privados de curto prazo conflita com uma prioridade de longo prazo e de interesse público maior, baseado na defesa da saúde humana e do meio ambiente.”.

Veja-se que “a ação esperada do agrotóxico ocorre pela presença em sua composição de um ingrediente ativo que incide sobre a atividade biológica normal dos seres vivos sensíveis a ele.”. (Pelaez; Terra; Silva, 2010, p. 30). As abelhas sofrem essa agressão, e por isso há uma assolamento em massa desses insetos que só tende a se intensificar, uma vez que o aumento tanto da quantidade quanto da diversidade de produtos tóxicos tende somente a se intensificar não apenas no Brasil, mas num contexto mundial.

Há evidências que apontam que:

[...] o uso excessivo de fertilizantes pode causar acidificação nos solos, contaminação dos reservatórios de água e eutrofização (excesso de nutrientes na água que provoca o crescimento exagerado de organismos como algas). Mas também pode causar danos ao meio ambiente e colocar em risco a saúde da população que consome produtos com excesso de agrotóxicos. Os agrotóxicos, como se vê, podem ser utilizados como desfolhante, dessecante, estimulante e inibidor de crescimento. (Pereira et al, 2019, p. 32)

Ao longo dos anos, Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) encontrava dificuldades para obter informações precisas acerca do uso de agrotóxicos pelos países e o impacto ambiental causado por eles. O Brasil não é membro da OCDE, mas, de acordo com o Ministério das Relações Exteriores, o Brasil tem participado, como convidado, participante ou associado (BRASIL, MRE, 2018).

Responsável pelas avaliações toxicológicas dos agrotóxicos no Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) tem a incumbência de regular, analisar, controlar e fiscalizar o uso de agrotóxicos no país. Já o registro é feito pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). As competências são elencadas no Decreto n. 4.074/2002, que prevê diversos tipos de registros de agrotóxicos.

De acordo com dados colhidos no site da ANVISA (2019), “os agrotóxicos, componentes e afins possuem validade indeterminada, podendo ser cancelados nos casos de reavaliação toxicológica, de impossibilidade de serem sanadas irregularidades identificadas ou quando constatada fraude.”.

Insta mencionar que o setor do agronegócio impõe forte pressão nos governos, pois, de acordo com Fávero (2008, p. 12):

Além de se auto-representar como produtor consciente e que colabora com a preservação ambiental, o agronegócio invoca para si uma outra característica, que seria ainda mais importante: ele constitui o setor produtivo que mais contribui, no Brasil, para a sustentação do desenvolvimento da economia e do bem-estar da população.

Em meio aos protestos dos produtores, os argumentos mais propalados estão no sentido de que “[...] a preservação ambiental tem um custo muito grande e que, de acordo com o discurso do agronegócio, vem sendo pago exclusivamente pelos agricultores, o que acaba inviabilizando o próprio setor.”. (Fávero, 2008, p. 12). O principal argumento é que a obrigatoriedade de instalação da Reserva Legal, que pode atingir até 50% da propriedade (compreendendo o que foi destinado à mata ciliar), inutiliza um pedaço da propriedade e inviabiliza a produção.

Tramita junto ao Congresso Nacional o Projeto de Lei 4146 de 2019 que tem como proposta:

Introduz, na lei dos agrotóxicos, conceitos relativos a produto novo, produto equivalente (genérico) e avaliação de risco, de forma a sanar interpretações dissonantes da norma. Regulamenta o procedimento de avaliação de risco, que compreende quatro etapas: 1) identificação do perigo; 2) caracterização do perigo (incluindo avaliação dose-resposta); 3) avaliação da exposição; e 4) caracterização do risco. Por fim, trata do registro de agrotóxicos, seus componentes e afins. (BRASIL, 2019).

Somado a isso, é muito improvável que haja um recuo na autorização de agrotóxicos e por consequência o reconhecimento de que essas substâncias causam um grave desequilíbrio ambiental,

provocado pela mortandade das abelhas. Enquanto protagonistas das polinizações, esses insetos tendem a sofrer fortemente com a exposição a essas substâncias, como também pela devastação das florestas, comprometendo os estoques de pólen e néctar.

## **5 O EXTERMÍNIO DE ABELHAS E O RISCO AO MEIO AMBIENTE**

O trabalho das abelhas no meio ambiente se destaca pela ação polinizadora e a reprodução vegetal, elementos de fundamental importância para os ecossistemas terrestres, abrangendo também a agricultura. A expansão da agropecuária em larga escala e de forma intensiva tem sido responsável pelo desaparecimento da biodiversidade no mundo, pois ocupam grandes áreas e promovem o desmatamento das florestas e a sua substituição por lavouras.

Essa também é uma realidade vivenciada no agronegócio brasileiro, que pratica intensivamente o plantio de determinadas culturas, com a utilização massiva de agrotóxicos, que, a médio e longo prazo, poderá comprometer a produção de alimentos e o próprio desempenho do setor agrícola. A Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) divulgou um relatório do estudo que avaliou de forma ampla a relação entre a variedade de organismos vivos no mundo e a produção de comida. (ONU, FAO, 2019).

De acordo com dados colhidos no site da FAO (ONU, 2019):

A FAO também analisa o estado da biodiversidade associada, isto é, de espécies de seres vivos que não chegam à mesa do consumidor, mas que fornecem serviços essenciais para a alimentação e a agricultura — os chamados serviços ecossistêmicos. É o caso, por exemplo, dos polinizadores, que fazem parte do equilíbrio ecológico por trás da reprodução de espécies vegetais. Abelhas, borboletas, morcegos e pássaros selvagens são alguns exemplos de polinizadores.

Beringer (2019, p. 17) comenta que maioria das angiospermas necessita do processo de polinização para desenvolver frutos e sementes, e desse modo, “as principais polinizadoras e mais eficientes são as abelhas, porém essas estão sofrendo um declínio populacional cada vez maior, devido a vários fatores e causando inúmeras consequências.”. Essa realidade não é tipicamente brasileira, ela tem sido observada há mais de 10 anos em diversos países do mundo.

Não há apenas uma causa certa do abrupto desaparecimento das abelhas. Bizawu e Lemgruber (2018, p. 110) aduzem que “podem se dividir as causas em quatro categorias gerais: patogenicia, parasitas, mecanismos de estresse mecânicos e de gestão, e mecanismos de estresse ambientais”, dentre os quais “[...] gestão e estressores ambientais podem ser mais bem atenuados por normas legais e medidas de proteção e regulamentação” (Bizawu; Lemgruber, 2018, p. 110).

Há um risco enorme que o número de insetos mortos cresça gradativamente e com isso, acabe esgotando as espécies. O relatório da FAO (ONU, 2019) aponta que no Brasil, das “[...] 1.173 espécies da fauna classificadas como ameaçadas de extinção, 188 podem ser consideradas polinizadoras. Entre elas, estão 85 variedades de aves, 63 espécies de borboletas e mariposas, 29 de besouros, sete de morcegos e quatro de abelhas.”.

A aposta do agronegócio nos agrotóxicos se baseia na possibilidade de diminuir as perdas das produções e aumentar o lucro decorrente. Veiga (2007, p. 147) explica que os “agrotóxicos são compostos que possuem uma grande variedade de substâncias químicas ou produtos biológicos e que foram desenvolvidos de forma a potencializar uma ação biocida, ou seja, são desenvolvidos para matar, exterminar e combater as pragas agrícolas.”.

Por esta razão, são extremamente letais aos organismos vivos, uma vez que podem ser absorvidos via dérmica, inspirados pelos pulmões ou ingeridos em produtos contaminados. (Veiga, 2007, p. 147). O modo como sua potencialidade danosa vai ser aferida dependerá “[...] de suas características químicas, da quantidade absorvida ou ingerida, do tempo de exposição e das condições gerais de saúde da pessoa contaminada.”.

Malaspina et al (2008, p. 42) comenta que “além dos efeitos de toxicidade aguda levando a morte das abelhas, os inseticidas podem também provocar alterações comportamentais nos indivíduos, que ao longo do tempo acarretará sérios prejuízos na manutenção da colônia.”. Isso implica dizer que quando o inseticida não provoca a morte das abelhas, ele pode desencadear efeitos que impedem que elas possam realizar o trabalho de polinização e produção de mel, a depender da espécie.

Desse modo, produtos tóxicos como “o fipronil, conhecido comercialmente como Regent, é um inseticida fenilpirazólico introduzido no controle de pragas, mas que afeta outros insetos não-alvo, causando a sua mortalidade.”. (Malaspina, 2008, p. 42). As abelhas têm como principal fonte de alimento o néctar, transformado em mel, e o pólen que é fermentado por microrganismos presentes no trato digestório das abelhas. (Pires et al, 2016). Explicam Pires et al (2016, p. 428), em complemento:

Esses alimentos possuem uma variação nutritiva muito grande, que ocorre de acordo com a espécie botânica de onde são obtidos, e fornecem todos os nutrientes essenciais. A deficiência de algum destes nutrientes pode prejudicar o desenvolvimento, manutenção e reprodução das colônias, reduzir a vida das abelhas, provocar estresse e facilitar o aparecimento de doenças.

Ainda que fosse possível desenvolver mecanismos alternativos para que essas abelhas pudessem não ser afetadas pela ação dos agrotóxicos, a demanda por pesquisas mais precisas, que possam determinar exigências nutricionais das abelhas não são fáceis de serem realizadas, pois cada casta tem sua necessidade. (Pires et al, 2016, p. 428). Isso porque, as exigências nutricionais são



diferentes entre crias e adultos de acordo com a idade, função dos adultos na colônia, época do ano e taxa metabólica, consoante apontam Pires et al (2016).

Na perspectiva de encontrar alternativas para conter esse cenário, a FAO (ONU, 2019) concluiu:

Entre essas estratégias, estão práticas de agricultura orgânica, manejo integrado de pragas, agricultura de conservação, gestão sustentável do solo e da floresta, combinação da agricultura com a silvicultura, práticas de diversificação na aquicultura, restauração de pescas e ecossistemas.

Entretanto, forçoso reconhecer que “enquanto não forem instituídas políticas públicas que visem contribuir com avaliações mais amplas da sanidade apícola, em território nacional, tanto por parte de órgãos regulamentadores de saúde animal [...]”. (Pires, 2016, p. 437). Essas iniciativas no âmbito do poder público não inibem a iniciativa privada, igualmente interessada na manutenção das comunidades de abelhas e seu importante papel como polinizadoras.

Desse modo, “a criação de um fundo nacional fomentado pela iniciativa privada, porém gerido por agências públicas de pesquisa, pode ser uma saída para financiamentos de estudos que visem avaliar o efeito dos princípios ativos, em condições de campo e semicampo [...]”, consoante apontado por Pires et al, 2016, p. 438).

É preciso compreender que há um compromisso constitucional com essa e as futuras gerações. Preservar o meio ambiente implica a preservação da vida humana, que dele depende por completo para sobreviver. Degradar o meio ambiente demonstra uma atividade ambígua, e não o preservar, contraditória.

Exercer o direito de usufruir das riquezas naturais não dá direito ao homem de destruí-lo, com a vã ideia de que tudo se renovará, mais cedo ou mais tarde, tendo em vista que a maioria dos recursos não se renovam, a exemplo da grande quantidade de espécies animais que já foram extintos.

## **6 CONCLUSÃO**

Diante do que se viu, o problema da mortandade das abelhas é um problema de ordem mundial, e tende a se acentuar pela expansão das lavouras, o desmatamento de área de florestas e a utilização dos agrotóxicos. O Brasil possui órgãos responsáveis pela autorização, pesquisa e controle de agrotóxicos, assim como legislações pertinentes. Mas o que se observa é que não há a efetividade necessária para afastar os excessos e contaminações que tanto prejudicam e desequilibram o ecossistema.

A pressão exercida por empresas proprietárias de grandes empreendimentos agropecuários faz com que a condição de autorização e utilização dos agrotóxicos sofra muitas intervenções. Preocupações no contexto do meio ambiente e com os seres vivos em geral acabam sendo relativizadas, ou pela ausência de pesquisas conclusivas a este respeito, ou por considerarem ser efeitos inevitáveis e contornáveis no caso concreto.

Fica evidente que essa não é uma condição contornável, tendo em vista que muitos desses efeitos podem ser devastadores e não terem condições de ser nem ao menos amenizados. A questão da mortandade das abelhas assume pontual relevância nesse contexto, pois se trata de animais que desempenham papel fundamental na multiplicação de espécies vegetais, inclusive das próprias culturas que fazem uso de agrotóxicos, por meio da polinização.

Não obstante as tantas formas de contaminação provocadas às comunidades de abelhas, o fato delas visitarem essas lavouras e acabarem sendo contaminadas implica a tomada de providências por todos os sujeitos envolvidos, dada a importância desses insetos para o meio ambiente. O que se viu foi que o problema não é apenas a sensibilidade das abelhas aos produtos tóxicos, mas a potencialidade lesiva que acabam tendo a toda uma cadeia de animais envolvidos no processo.

Foi possível, diante das análises, encontrar sugestões para minimizar os efeitos desses agrotóxicos, e assim tentar proteger o meio ambiente dos desgastes naturais da utilização massiva de agrotóxicos e os animais, como as abelhas, de serem exterminadas do planeta. Um deles, é que o governo brasileiro seja mais receptivo aos exemplos internacionais, e que leve em consideração a experiência vivenciada por outros países no que diz respeito, ao menos, às pesquisas para proteger as abelhas e demais seres vivos envolvidos.

Esse não é um problema a ser combatido no Brasil, diversos países sofrem com a preocupação de manter a necessária produtividade para atender aos mercados consumidores em crescente expansão e a proteção do meio ambiente. A utilização de agrotóxicos para o controle das pragas que atingem as lavouras, principalmente em países de clima predominantemente tropical como o Brasil, é de fundamental importância para que não se tenham perdas incalculáveis.

Entretanto, a participação do Brasil como membro de organizações internacionais seria interessante, pelo menos para desenvolver mecanismos mais eficazes de contenção do assolamento ambiental causado pelo uso de agrotóxicos. A discussão do tema poderia auxiliar no modo como se deve intensificar as fiscalizações junto aos agentes poluidores, aos biomas envolvidos, ter mais critério para autorizar o uso de agrotóxicos, assim como desenvolver pesquisas no sentido de minimizar os efeitos nocivos desses agentes ao meio ambiente. Não por menos, revela-se imprescindível que esses

venenos tenham ação mais específica a cada tipo de cultura, e que seus efeitos não atinjam outras espécies que não aquelas que se pretende combater.

## REFERÊNCIAS

BERINGER, Juliana da Silva; MACIEL, Fábio Luis; TRAMONTINA, Francine Fioravanso. O declínio populacional das abelhas: causas, potenciais soluções e perspectivas futuras. Revista Eletrônica Científica da UERGS, Porto Alegre, v. 5, n.1, p. 17-26, jan./jun. 2019. DOI: <https://doi.org/10.21674/2448-0479.51.18-27>. Disponível em: <https://revista.uergs.edu.br/index.php/revuergs/article/view/1686>. Acesso em: 18 out. 2024.

BARROS, Dalmo Arantes. Et al. Breve análise dos instrumentos da política de gestão ambiental brasileira. Revista política & sociedade. Florianópolis, v. 11, n. 22, p. 155-179, set./dez. 2012. DOI: <https://doi.org/10.5007/2175-7984.2012v11n22p155>. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/politica/article/view/2175-7984.2012v11n22p155>. Acesso em: 18 out. 2024.

BIZAWU, Kiwonghi; LEMGRUBER, Vanessa. Aspectos jurídicos da desordem de colapso das colônias: o desaparecimento de abelhas. Revista Direito Mackenzie, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 107-128, jul./dez. 2018. DOI: <https://doi.org/10.5935/2317-2622/direitomackenzie.v12n111855>. Disponível em: <https://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/rmd/article/view/11855>. Acesso em: 17 out. 2024.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Regularização de Produtos – Agrotóxicos. Registro de Produtos. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/registros-e-autorizacoes/agrotoxicos/produtos/registro>. Acesso em: 27 set. 2019.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm). Acesso em: 26 set. 2019.

BRASIL. Ministério das Relações Exteriores. O Brasil e a OCDE. Disponível em: <http://www.itamaraty.gov.br/pt-BR/politica-externa/diplomacia-economica-comercial-e-financeira/15584-o-brasil-e-a-ocde>. Acesso em: 26 set. 2019.

BRASIL. Senado Federal. Atividade legislativa. Projeto de lei 4146, de 2019. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/137828>. Acesso em: 30 mar. 2020.

FÁVERO, Celso Antonio. Meio ambiente e agronegócio: a produção do negócio ambiental? Cadernos do CEAS: Revista crítica de humanidades. Salvador, v. 229, n. 01, p. 9-25, jan./mar. 2008. Disponível em: <https://cadernosdoceas.ucsal.br/index.php/cadernosdoceas/article/view/108>. Acesso em: 20 out. 2024.

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. Curso de direito ambiental brasileiro. Edição revista, ampliada e atualizada em face da Rio+20 e do novo Código Florestal. São Paulo: Saraiva, 2013.

LEITE, José Rubens Morato et al. Repensando o estado de direito ambiental. Pensando o Direito no Século XXI. Florianópolis: Fundação Boiteux, 2012. 272p.

LUCCHESI, Geraldo. Agrotóxicos – construção da legislação. Consultoria legislativa. Câmara dos Deputados, 2005. Disponível em: [https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/estudos-e-notas-tecnicas/publicacoes-da-consultoria-legislativa/areas-da-conle/tema19/2005\\_13187.pdf](https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/estudos-e-notas-tecnicas/publicacoes-da-consultoria-legislativa/areas-da-conle/tema19/2005_13187.pdf). Acesso em: 29 mar. 2020.

MALASPINA, Osmar et al. Efeitos Provocados por Agrotóxicos em Abelhas no Brasil. Encontro sobre Abelhas: Biodiversidade e Uso Sustentado de Abelhas. Anais do VIII Encontro sobre Abelhas. Ribeirão Preto: FUNPEC Editora, 2008. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/206532338/VIII-Encontro-Sobre-Abelhas>. Acesso em: 26 set. 2019.

MENDES, Gilmar Ferreira; BRANCO, Paulo Gustavo. Curso de direito constitucional. 16. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2021

NEUMANN, Pedro Selvino; LOCH, Carlos Loch. Legislação ambiental, desenvolvimento rural e práticas agrícolas. Ciência Rural, Santa Maria, v. 32, n. 2, p.243-249, jul./dez. 2002. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782002000200010>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/fD4ZhMPbK38bgmccMygr5XG/#>. Acesso em: 18 out. 2024.

OLIVEIRA, Fabiano Melo Gonçalves de. Direito ambiental. Rio de Janeiro: Forense; São Paulo: Método, 2017.

ONU. Organização das Nações Unidas Brasil. Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO). FAO alerta que o desaparecimento da biodiversidade ameaça produção de alimentos. 21 mar. 2019. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/fao-alerta-que-desaparecimento-da-biodiversidade-ameaca-producao-de-alimentos/>. Acesso em: 29 mar. 2020.

PELAEZ, Vitor; TERRA, Fábio Henrique Bittes; SILVA, Letícia Rodrigues da Silva. A regulamentação dos agrotóxicos no Brasil: entre o poder de mercado e a defesa da saúde e do meio ambiente. Revista de Economia da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, v. 36, n. 01, p. 27-48, jan./abr. 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/re.v36i1.20523>. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/economia/article/view/20523>. Acesso em: 18 out. 2024.

PEREIRA, Reobbe Aguiar. Et al. O impacto dos agrotóxicos sobre a saúde humana e o meio ambiente. Revista Extensão. Palmas, v. 03, n. 01, p. 29-37, jul./dez. 2019. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/extensao/article/view/1684/1122>. Acesso em: 30 mar. 2020.

PIRES, Carmem Sílvia Soares et al. Enfraquecimento e perda de colônias de abelhas no Brasil: há casos de CCD?. Revista de pesquisa agropecuária brasileira. Brasília, v. 51, n. 5, p. 422-442, maio 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2016000500003>. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-204X2016000500422&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-204X2016000500422&script=sci_arttext). Acesso em: 15 out. 2024.

SARLET, Ingo Wolfgang; MARINONI, Luiz Guilherme; MITIDIERO, Daniel. Curso de direito constitucional. 7. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2018.

SILVA, Edcleide de Lima e. A eficiência da legislação ambiental no que tange ao uso de agrotóxicos. Artigo apresentado a Coordenação do Curso de Direito da Universidade Estadual da Paraíba como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Direito. Guarabira: UFPB, 2019. Disponível em: <https://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/123456789/20004>. Acesso em: 16 out. 2024.

VEIGA, Marcelo Motta. Agrotóxicos: eficiência econômica e injustiça socioambiental. Revista Ciência & Saúde Coletiva. Rio de Janeiro, v. 12, n. 01, p. 145-152, jan./fev.2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232007000100017>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/SZjNwV7qbqQmknhbjnMLGZw/#>. Acesso em: 16 out. 2024.

WOLFF, Simone. Legislação ambiental brasileira: grau de adequação à Convenção sobre Diversidade Biológica. Brasília: MMA, 2000.