

# O USO DE AGROTÓXICOS E O TRIPÉ DA SUSTENTABILIDADE

## EL USO DE PLAGUICIDAS Y EL TRÍPODE DE LA SOSTENIBILIDAD

### THE USE OF PESTICIDES AND THE SUSTAINABILITY TRIPOD

**Edson Henrique Gaspar Massi\***  
edsonmassi@gmail.com

**Victor Pontes Piracelli\***  
piracelli@uel.br

**Maria Cristina Solci\***  
solci@uel.br

\*Universidade Estadual de Londrina, Londrina/PR, Brasil

---

#### Resumo

É necessário um olhar sistêmico para os agrotóxicos uma vez que sua aplicação no ciclo produtivo promove questionamentos sob a égide da sustentabilidade. O presente estudo tem por objetivo promover a visão holística do uso de agrotóxicos pautado no tripé da sustentabilidade, nos aspectos econômico, ambiental e social. Na sustentabilidade econômica foram constatados os valores do PIB brasileiro no agronegócio, valores do crédito rural, além da compreensão dos agrotóxicos mais comercializados no Estado do Paraná e em Ibiporã/PR, bem como sua quantificação nas culturas agrícolas. Na sustentabilidade social observou-se as questões de saúde relacionadas aos agrotóxicos. Por fim, na sustentabilidade ambiental, um caso em que teria ocorrido a mortandade de abelhas mediante manipulação de agrotóxicos. As informações produzidas por meio deste trabalho buscam promover a reflexão e o pensamento crítico fomentando um olhar necessário para as políticas públicas de proteção à saúde ambiental e humana, uma vez que a pujança da sustentabilidade econômica ocasiona externalidades negativas na sustentabilidade social e ambiental.

**PALAVRAS CHAVE:** Agrotóxicos; Sustentabilidade econômica; Sustentabilidade social; Sustentabilidade ambiental

#### Resumen

Una visión sistémica de los plaguicidas es necesaria ya que su aplicación en el ciclo productivo promueve cuestionamientos bajo la égida de la sustentabilidad. El presente estudio tiene como objetivo promover una visión holística del uso de plaguicidas basada en el trípode de la sustentabilidad, en los aspectos económico, ambiental y social. En sostenibilidad económica, los valores del PIB brasileño en agronegocios, valores de crédito rural, además de la comprensión de los plaguicidas más comercializados en el Estado de Paraná y en Ibiporã/PR, así como su cuantificación en cultivos agrícolas. En sostenibilidad social se observaron problemas de salud relacionados con los plaguicidas. Finalmente, en sustentabilidad ambiental, un caso en el que se habría producido la muerte de abejas por manipulación de plaguicidas. La información producida a través de este trabajo busca promover la reflexión y el pensamiento crítico, propiciando una mirada necesaria sobre las políticas públicas para proteger la salud ambiental y humana, ya que la solidez de la sustentabilidad económica provoca externalidades negativas en la sustentabilidad social y ambiental.

**PALABRAS CLAVE:** Plaguicidas; Sostenibilidad económica; Sostenibilidad social; Sostenibilidad del medio ambiente

#### Abstract

A systemic view of pesticides is necessary since their application in the production cycle promotes questions under the aegis of sustainability. The present study aims to promote a holistic view of the use of pesticides based on the tripod of sustainability, in the economic, environmental and social aspects. In

economic sustainability, the values of Brazilian GDP in agribusiness, values of rural credit, in addition to the understanding of the most commercialized pesticides in the State of Paraná and in Ibiporã/PR, as well as their quantification in agricultural crops. In social sustainability, health issues related to pesticides were observed. Finally, in environmental sustainability, a case in which the death of bees by handling pesticides would have occurred. The information produced through this work seeks to promote reflection and critical thinking, fostering a necessary look at public policies to protect environmental and human health, since the strength of economic sustainability causes negative externalities in social and environmental sustainability.

**KEYWORDS:** Pesticides; Economic sustainability; Social sustainability; Environmental sustainability

---

## **1. Introdução**

Em 1962, o livro “Primavera silenciosa” de Rachel Carson denunciou os danos decorrentes dos agrotóxicos, em especial o dicloro-difenil-tricloroetano (DDT), iniciando movimentos ambientalistas com foco na preocupação ambiental (CARSON, 2010).

Das tratativas ambientais, o direito ao meio ambiente é solidificado nos chamados grandes encontros ambientais da Organização das Nações Unidas (ONU), precisamente no ano de 1972 em Estocolmo, Suécia, que em seus princípios versa o meio ambiente de qualidade com clara visão solidarista.

Segundo a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD, 1988) o termo desenvolvimento sustentável abrange diversos padrões para o uso dos recursos naturais que objetivam atender as necessidades humanas. A alcunha deste termo advém do documento chamado de “Nosso Futuro Comum” ou “Relatório Brundtland”. Esse relatório veio a público em 1987 e definiu o desenvolvimento sustentável como um novo caminho de progresso social, ambiental e econômico que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades.

No Brasil, o meio ambiente foi consagrado em nossa Constituição Federal (1988), no artigo 225.

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Em outros pontos de seu texto, a Carta Magna brasileira fortalece a preocupação com o meio ambiente e sua proteção, definindo que a União, estados e municípios, preservem a fauna e a flora e todo o ecossistema, estabelecendo o controle e combate à poluição e às substâncias que comportem risco à saúde nos artigos 23 inciso VI e art. 24 inciso VI (BRASIL, 1988). Em relação ao direito à saúde, é especialmente protegido pela Constituição brasileira, que determina ao Estado o dever de executar políticas públicas de redução do risco a doenças e de garantir acesso universal à saúde, art. 196 (BRASIL, 1988)

Porém, muitas vezes observa-se uma afronta aos direitos fundamentais, o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e a saúde decorrente da ausência de práticas sustentáveis. Portanto, o presente artigo tem por objetivo analisar o tripé da sustentabilidade em relação ao uso de agrotóxicos, a saber: na vertente econômica o crédito rural destinado à compra de agrotóxicos, quais agrotóxicos foram comercializados e a distribuição espacial do uso de agrotóxicos em áreas plantadas de lavouras; no eixo social a relação entre agrotóxicos e saúde; e no aspecto do meio ambiente a constatação da morte de abelhas pelo uso de agrotóxicos. Alguns dados se referem ao estado do Paraná e outros especificamente ao município paranaense de Ibiporã, situado na região metropolitana de Londrina.

## **2. Metodologia**

Foram pesquisadas as produções científicas e técnicas publicadas a partir de estudos realizados sobre os temas abordados nas bases de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), da *Web of Science, Scientific Electronic Library* (SciELO), do repositório Acesso Livre À Informação Científica da Embrapa (ALICE), base de dados de agências do governo federal e de universidades públicas.

O levantamento sobre a comercialização de agrotóxicos, decorreu através da disponibilização de dados pela 2ª Promotoria de Justiça de Ibiporã – Ministério Público do Estado do Paraná (MPPR), cujas informações do Sistema de Monitoramento do Comércio e Uso de Agrotóxicos do Paraná (SIAGRO) constam no documento de acompanhamento de políticas públicas, Procedimento Administrativo nº MPPR– 0062.16.000.191-3 (MPPR, 2018). A consulta ao SIAGRO foi realizada por técnicos da Agência de Defesa Agropecuária do Paraná (ADAPAR) que integram o Comitê Institucional de Articulação para Redução do Uso de Agrotóxicos em Ibiporã/PR.

## **3. Resultados e Discussões**

### **3.1 Sustentabilidade econômica: os lucros do agronegócio**

O Produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio brasileiro segundo o Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA), da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/Universidade de São Paulo (ESALQ/USP) e da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), em 2018 foi de R\$ 1.441.758.000. A participação do agronegócio representou 21,1% do PIB no Brasil quando se observa o ramo agrícola (vegetal), no valor de R\$1.066.469.000 que corresponde a 15,6% do PIB nacional (CEPEA, 2018).

Da análise do PIB do ramo agrícola, se levanta a indagação, qual o financiamento através de créditos é dispensado para a compra de insumos, notadamente agrotóxicos? Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2016), o Crédito Rural abrange recursos destinados ao custeio, investimento ou comercialização. Os créditos de custeio ficam disponíveis quando os recursos destinam-se a cobrir despesas habituais dos ciclos produtivos, da compra de insumos à fase de colheita. Já os créditos de investimento são aplicados em bens ou serviços duráveis, cujos benefícios repercutem durante muitos anos. Por fim, os créditos de comercialização asseguram ao produtor rural e a suas cooperativas os recursos necessários à adoção de mecanismos que garantam o abastecimento e levem o armazenamento da colheita nos períodos de queda de preços.

Tourinho e Portela (2016) dissertam que quando foi criado o Sistema Nacional de Crédito Rural em 1965, concomitantemente surge o estímulo aos agrotóxicos, que vinculava à concessão de crédito agrícola à obrigatoriedade da compra de insumos agrícolas químicos pelos agricultores. Já no início dos anos 1970, o Banco do Brasil tornou obrigatório o direcionamento de 15% do valor dos empréstimos de custeio para a aquisição de agrotóxicos.

Informações do Banco Central do Brasil (BC, 2019), atesta que em 2017 o valor dos contratos para o ramo agrícola no município de Ibiporã/PR, foi de R\$ 296.059.127 e em 2018 o valor foi de R\$196.361.386. Quando analisada as linhas de financiamento, ou seja, dinheiro público destinado, os valores encontrados são em 2017: Investimento R\$111.100.723,7; Comercialização R\$16.690.572,9 e Custeio R\$ 168.267.830,4. Para o ano de 2018: Investimento R\$4.277.276,7; Comercialização R\$6.872.527,2; Custeio R\$185.211.582,9. Salientamos que os valores utilizados para agrotóxicos se encontram na linha de custeio, como observado os valores mais financiados com dinheiro público. Se considerarmos,

Tourinho e Portela (2016) que dissertam que 15% da linha custeio é usado na compra de agrotóxicos, em Ibiporã/PR podemos estimar um valor de R\$ 27.781.737, somente em 2018.

Segundo Sabrina Lorenzi (2018) em consulta a Denis Monteiro - secretário-executivo da Articulação Nacional de Agroecologia (ANA), foi mencionado que o sistema de crédito foi desenhado para este modelo que incentiva o agrotóxico. Quando um agricultor que não usa agrotóxico vai preencher os requisitos para o crédito, muitas vezes o sistema bancário não aceita, alegando que o pacote tecnológico não está sendo cumprido. Muitas vezes o agricultor é constrangido a aplicar o pacote tecnológico que inclui o uso de agrotóxicos para atender às exigências dos bancos.

Não bastasse o financiamento público para atividades lesivas ao meio ambiente e a saúde, impera no Brasil a famosa Lei Kandir, Lei Complementar nº 87 de 13 de setembro de 1996 que isenta muitos agrotóxicos da cobrança do Imposto sobre Comercialização de Mercadorias e Serviços (ICMS) na maioria dos Estados.

Segundo Soares e Porto (2012) a política em prol do emprego de agrotóxicos é muitas vezes amparada pela força da bancada ruralista no Congresso Nacional brasileiro. Dois exemplos emblemáticos são o licenciamento dos agrotóxicos, já que o custo com registro na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) chega a ser irrisório (de R\$180 a R\$1.800 - Lei nº 9.782/99) e assim como a isenção do imposto sobre circulação de mercadorias e serviços (ICMS) pela lei Kandir.

Nas palavras de Corrêa e colaboradores (2019), a escolha pela não taxação de produtos primários para exportação contribui para a definição do território na produção em larga escala de commodities agrícolas para exportação, amparada na Lei Kandir, que assegura a desoneração do ICMS para os produtos primários e industrializados semielaborados e serviços destinados à exportação. Tal condição vulnerabiliza a oferta de políticas públicas, com repercussões importantes sobre os setores de saúde e meio ambiente, uma vez que o Estado deixa de arrecadar tributos oriundos dessas desonerações.

### 3.1.1 Agrotóxicos Comercializados no Paraná

Nas palavras de Bombardi (2017), há três faces importantes quanto aos agrotóxicos: o que se usa; quanto se usa; como se usa. De acordo com informações do procedimento administrativo da 2ª Promotoria de Justiça de Ibiporã, que tem como objetivo o monitoramento do comércio e venda de agrotóxicos (MPPR, 2018), tabulamos os dados encontrados no procedimento administrativo do Sistema de Monitoramento do Comércio e Uso de Agrotóxicos do Paraná (SIAGRO). Na Tabela 1 é expressa a quantidade de agrotóxicos comercializados no Paraná e em Ibiporã/PR, dentre 2013 e 2020.

Tabela 1. Agrotóxicos comercializados (t) de 2013 até 2020 no Paraná e Ibiporã/PR.

Ano	Agrotóxicos comercializados Paraná (t)	Agrotóxicos comercializados Ibiporã/PR (t)
2013	93.137,2	279,6
2014	97.615,6	252,2
2015	100.572,8	300,9
2016	92.160,5	273,9
2017	92.398	272,8
2018	94.922,3	258,7
2019	95.2867	199,1
2020	106.685,8	239,9

Quando analisadas as informações no quesito agrotóxicos mais utilizados no município de Ibiporã/PR em 2017, as informações são: glifosato 96.500 kg e atrazina 31.013 kg. Especificamente para a cultura da soja em 2017 encontramos glifosato 52.682 kg; paraquat 12.206 kg; acefato 9.932 kg; 2,4-D 3.043 kg; cletodim

2.908 kg; fenoxapropo-P-etílico 2.784 kg; cipermetrina 1.511 kg; mancozebe 1.508 kg; imidacloprido 1.472 kg; carbendazim 1.011 kg; bifentrina 541 kg; metomil 501 kg e permetrina 315 kg.

Interessante constatação de que mesmo a atrazina sendo o terceiro ingrediente ativo mais utilizado em Iporã/PR, não configura entre os mais utilizados na cultura da soja, no ano aferido, seu uso advém da cultura do milho. Segundo Canevaroli e colaboradores (2021), a atrazina é um agrotóxico recalcitrante para a degradação biológica no ambiente, permanecendo por muito tempo no meio e tornando-o um dos fatores responsáveis pela contaminação do solo, do ar e das águas. Ressalta-se que desde 2003 a União Europeia proibiu a atrazina (BOMBARDI, 2017).

Conforme consulta aos dados do MPPR (2018), foi possível observar os usos dos ingredientes ativos de agrotóxicos mais comercializados, as culturas que mais utilizam agrotóxicos e o tipo de classificação para sua utilização no Estado paranaense em 2020, demonstrado na Tabela 2.

Tabela 2. Maiores usos de ingredientes ativos, culturas que usam mais agrotóxicos e classificação dos agrotóxicos mais utilizados no Paraná, 2020

<b>Agrotóxico</b>	<b>%</b>	<b>Cultura</b>	<b>%</b>	<b>Classificação</b>	<b>%</b>
Glifosato	28,18	Soja	50,50	Herbicida	64,25
2,4 D	5,99	Milho	18,41	Fungicida	14,52
Paraquat	5,85	Trigo	9,01	Inseticida	12,17
Atrazina	5,22	Soja GM	7,38	Outros	9,07
Mancozebe	2,85	Cana-de-açúcar	2,26		
Acefato	2,62	Feijão	2,22		
Cletodim	2,59	Pastagens	2,17		
Imidacloprido	2,19	Milho GM	1,78		
Tebuconazol	1,86	Fumo	1,28		
Trifloxistrobina	1,81	Batata	1,25		
Diquate	1,71	Citros	1,08		
Clorotalonil	1,71	Mandioca	0,35		
Gulfosinato	1,61	Outros	2,31		
Bifentrina	1,60				
Piraclostrobina	1,57				
Tiametoxam	1,54				
Picoxistrobina	1,54				
Ciproconazol	1,50				
Lambda cialotrina	1,42				
Epoconazol	1,18				
Protioconazol	1,08				
Fluxaproxade	1,03				
Beta-ciflutrina	0,97				
Azaxistrobina	0,93				
Diurum	0,89				

Metomil	0,88
Outros	19,68

Glifosato, atrazina, paraquat, acefato e 2,4 D foram os agrotóxicos mais comercializados no Paraná e em Ibiporã/PR, coincidindo por exemplo, com dados apresentados para as cidades de Lucas do Rio Verde/MT e Campo Verde/MT (MOREIRA *et. al.*, 2012)

Dos agrotóxicos observados que foram mais comercializados, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) ressalta que devido aos riscos à saúde causados pelo paraquat, seu uso foi proibido no país a partir de 22 de setembro de 2020, conforme estabelecido na Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 177, de 21 de setembro de 2017. O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) emitiu um comunicado no Diário Oficial da União (DOU) nº 139, de 19 julho de 2012 desautorizando, em caráter cautelar, a modalidade de aplicação por pulverização aérea, em todo o território nacional, dos agrotóxicos que contenham o ingrediente ativo imidacloprido, tiametoxam, clotianidina ou fipronil, isoladamente ou em misturas com outros ingredientes ativos.

Segundo Bombardi (2017), dos 150 agrotóxicos autorizados para o cultivo da soja brasileira, 35 são de uso proibido na Europa, portanto, 23% do que é utilizado na soja brasileira é proibido na União Europeia, há mais de 15 anos.

### 3.1.2 Área Plantada X Consumo de Agrotóxicos

As informações dos agrotóxicos mais comercializados, quando conectados à área plantada, podem trazer panoramas da realidade local no que concerne a utilização de determinados agrotóxicos baseado nas culturas existentes.

Nas palavras de Pignati e colaboradores (2017), em 2015 o Brasil plantou 71,2 milhões de hectares de lavouras dos 21 cultivos analisados e entre elas predominou a soja, que representou 42% de toda área plantada do país (32,2 milhões de hectares) seguido do milho com 21% (15,8 milhões de hectares) e da cana-de-açúcar com 13% (10,1 milhões de hectares). Juntos, estes três cultivos representaram 76% de toda a área plantada do Brasil e foram os que mais consumiram agrotóxicos, correspondendo a 82% de todo o consumo do país em 2015.

A soja foi a cultura que mais utilizou agrotóxicos no Brasil, representando 63% do total, seguido do milho (13%) e cana-de-açúcar (5%). O fumo foi o cultivo que apresentou a maior quantidade média de litros de agrotóxicos por hectare com 60 L ha<sup>-1</sup>. O algodão foi o segundo, consumindo 28,6 L ha<sup>-1</sup>, seguido dos cítricos, com 23 L ha<sup>-1</sup>, tomate (20 L ha<sup>-1</sup>), soja (17,7 L ha<sup>-1</sup>), uva (12 L ha<sup>-1</sup>), banana (10 L ha<sup>-1</sup>), arroz (10 L ha<sup>-1</sup>), trigo (10 L ha<sup>-1</sup>), mamão (10 L ha<sup>-1</sup>), milho (7,4 L ha<sup>-1</sup>) e girassol (7,4 L ha<sup>-1</sup>) (PIGNATI *et al.*, 2017).

A Tabela 3, apresenta a média de uso dos agrotóxicos para as três maiores culturas em Ibiporã/PR.

Tabela 3. Área plantada, média de uso por hectare e consumo de agrotóxicos por tipo de lavoura em Ibiporã, 2017

Cultura agrícola	Área plantada (ha)	Média de uso de agrotóxicos (kg ha <sup>-1</sup> )	Consumo de agrotóxicos (kg)
Soja	16.600	9,1	151.423
Milho	15.350	5,1	78.678,55
Trigo	1.300	4,8	6.282,81

Decorrente a informação, pode-se constatar que além da soja ser a cultura que mais comercializou agrotóxicos (151.423 kg), sua média de uso estimada foi superior ao milho (5,1 kg ha<sup>-1</sup>), utilizando 9,1 kg ha<sup>-1</sup> de agrotóxicos, ou seja, 4 kg a mais por hectare. Os dados encontrados no Brasil por PIGNATI *et al.* (2017) e no Paraná em 2020, também elucidam que a cultura da soja é a maior consumidora de agrotóxicos no total.

Dos resultados obtidos é pertinente pontuar sobre o impacto dos agrotóxicos, conforme postulam, os autores Soares e Porto (2012): para cada dólar gasto com a compra de agrotóxicos no Paraná, por exemplo, são gastos U\$ 1,28 no tratamento de intoxicações agudas, aquelas que ocorrem imediatamente após a aplicação. Nesse cálculo não são considerados os gastos com saúde pública em decorrência da exposição constante aos agrotóxicos, como com o tratamento do câncer.

### 3.2 Sustentabilidade social: agravos de saúde pelos agrotóxicos

No que versa sobre a sustentabilidade no aspecto social e sua relação com o uso de agrotóxicos é necessário o olhar sobre os efeitos dessa utilização para a saúde humana. Segundo Okuyama *et al.* (2020), as intoxicações por agrotóxicos ultrapassam as questões ocupacionais e ambientais contribuindo na morbidade e mortalidade.

A imposição dos pacotes tecnológicos que visam o uso de agrotóxicos não consideram diversos fatores do espaço local, como a edafoclimática, as questões históricas de usos da água, do solo e o conhecimento da população sobre os saberes-fazeres no manejo das culturas (NEVES *et al.*, 2020). Portanto, é necessário o monitoramento dessas atividades, tanto na questão da produção, do transporte, armazenamento, na comercialização até o uso final (OKUYAMA *et al.*, 2020).

Nas palavras de Losch *et al.* (2022), os agrotóxicos oriundos da agricultura e pecuária impactam a qualidade do ar, água, solo e dos alimentos reverberando na saúde humana.

A exposição humana a agrotóxicos e seus agravos podem ser observado nos registros dos sistemas de informação do Sistema Único de Saúde (SUS) e outros, a Tabela 4 ilustra alguns destes sistemas.

Tabela 4. Sistemas de monitoramento que podem fornecer relação entre agrotóxicos e a saúde.

Monitoramento	Sigla	Informação
Comunicação de Acidente de Trabalho <sup>1</sup>	CAT	Documento emitido para reconhecer tanto um acidente de trabalho como uma doença ocupacional.
Sistema de Informações sobre Mortalidade <sup>2</sup>	SIM/SUS	Sistema de vigilância epidemiológica nacional que capta dados sobre os óbitos do país fornecendo informações sobre mortalidade para todas as instâncias do sistema de saúde.
Sistema de Informações Ambulatoriais <sup>3</sup>	SIA/SUS	Sistema que permite aos gestores locais o processamento das informações de atendimento ambulatorial registrados.
Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas <sup>4</sup>	SINITOX	Coordena a coleta, a compilação, a análise e a divulgação dos casos de intoxicação e envenenamento notificados no país.

Sistema de Internação Hospitalar <sup>5</sup>	SIH/SUS	Instrumento de informação para orientar o gestor na tomada de decisões relacionadas ao planejamento das ações de saúde, inclusive para a vigilância em saúde.
Sistema Nacional de Informação de Agravos de Notificação <sup>6</sup>	SINAN/SUS	Alimentado principalmente pela notificação e investigação de casos de doenças e agravos que constam da lista nacional de doenças de notificação compulsória.
Sistema de Informação de Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Solo Contaminado <sup>7</sup>	SISSOLO/SUS	Informações padronizadas de forma sistematizada sobre as áreas com população exposta e potencialmente exposta a contaminantes químicos.
Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano <sup>8</sup>	SISAGUA/SUS	Tem o objetivo de auxiliar no gerenciamento de riscos à saúde associados ao abastecimento de água para consumo humano no país.
Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos <sup>9</sup>	PARA	Seu objetivo é avaliar, continuamente, os níveis de resíduos de agrotóxicos nos alimentos de origem vegetal que chegam à mesa do consumidor.
Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes em Produtos de Origem Animal <sup>10</sup>	PNCRC	Determina os níveis de resíduos químicos em animais, já que podem ser tratados com insumos veterinários e expostos a agrotóxicos e contaminantes durante sua criação.

**Fonte:** 1- MINISTÉRIO DA ECONOMIA (2022); 2- SIM (2022); 3- SIA (2022); 4- FIOCRUZ (2009); 5 –SIH (2022); 6 – SINAN (2022); 7- SISSOLO (2022); 8- SISAGUA (2022); 9- PARA (2020); 10 – PNCRC (2022).

Segundo o Ministério da Saúde (2017), os sistemas de informações são importantes pois registram e armazenam dados que analisados, contribuem sistematicamente na elaboração e aprimoramento de políticas públicas, assim como na tomada de decisões em procedimentos da gestão em saúde, objetivando intervenções de vigilância em saúde.

Conforme os dados epidemiológicos do SINAN, o Paraná registrou no período entre 2015 a 2019, 4.907 notificações de intoxicação por agrotóxicos. Deste total quando analisado o tipo de agrotóxico, 74,1% foram decorrentes a agrotóxicos de uso agrícola e 23,7% de uso doméstico. Ainda na descrição das ocorrências em se tratando de exposição e contaminação, menções a exposição acidental e tentativas de suicídio estão dentre as mais citadas nas notificações analisadas (PARANÁ, 2021).

Conforme postulam Neves *et al.* (2020), diferentemente da ocorrência de intoxicações agudas, o estabelecimento da relação de causa e efeito é muito dificultosa em casos de envenenamentos crônicos, uma vez que as manifestações mórbidas aparecem tempos posteriores, meses até anos depois da exposição constante a doses pequenas de agrotóxicos.

No que versa aos óbitos e sua relação com às intoxicações devido a agrotóxicos no Paraná, entre 2015 a 2019 foram 111 óbitos, sendo que 94% em decorrência de situação intencional, tentativa de suicídio, cujo resultado foi óbito. De acordo com informações do SIM no Paraná para o ano de 2018, constata-se que 13,61% dos casos de suicídio foram de trabalhadores de áreas rurais (PARANÁ, 2021).

Entre os anos de 2015 a 2019, foram totalizados no estado paranaense de acordo com dados do SINAN,



1.717 notificações de intoxicações por agrotóxicos, quando relacionadas ao trabalho, a média anual foi de 343 intoxicações. Quando analisados os agrotóxicos cujo uso é agrícola, estes são responsáveis pelos maiores números de intoxicações, com valor de 86%, sendo na vertente do uso doméstico 9,3% e 4,6% de uso dos agrotóxicos na saúde pública.

Segundo Okuyama e colaboradores (2020), de cada 100 casos de intoxicações por agrotóxicos, 4 casos evoluíram para óbito, sendo que as maiores chances de óbito foram para homens, idosos, trabalhadores do setor agropecuário, por produtos extremamente tóxicos e quando houve tentativas de suicídio.

A classificação desses agrotóxicos são 41,1% para herbicidas e 36,6% para inseticidas que ocasionaram as intoxicações. Em relação as culturas agrícolas, há um relevante número de casos em que não há o preenchimento deste campo de informação 38,6%. A soja representou 16,6% dos casos em que ocorreu a intoxicação, tabaco 15,1%, milho 6,5%, feijão e pastagens 3,5% e a cana-de-açúcar representou 2,3% (PARANÁ, 2021).

### **3.3 Sustentabilidade ambiental: a morte de abelhas**

As formas de sustentabilidade aplicadas na agricultura é uma das questões necessárias nos debates atuais (MIRANDA, 2017; CENTENO; FAGUNDES; 2019; GONGORA; MASSI; LUNA, 2019; MAAS; MALVESTITI; GONTIJO, 2020). Neste tema há carência de somatórios das externalidades negativas na avaliação do ciclo de vida dos processos produtivos em virtude do consumo de agrotóxicos.

A sustentabilidade ambiental, econômica e sociopolítica integra a questão ambiental (água, ar, solo, florestas e oceanos), basicamente tudo que nos cerca precisa de cuidados especiais para que continue existindo. Portanto, as sustentabilidades econômica e social só têm existência se for mantida a sustentabilidade ambiental (TORRESI; PARDINI; FERREIRA, 2010).

Uma das principais preocupações relacionadas ao agronegócio é a crescente diminuição dos polinizadores, que é atribuído à expansão agrícola, ao desmatamento, uso de agrotóxicos e cultivo de plantas geneticamente modificadas (FAITA; CHAVES; NODARI, 2021; LOSCH; *et al.*, 2022).

Em consulta a 2ª Promotoria de Justiça de Ibiporã (MPPR, 2020), precisamente em um procedimento de acompanhamento de políticas públicas sobre a aplicação irregular de agrotóxico, constatou-se um caso que teria ocasionado a morte de abelhas.

No documento do MPPR (2020) é relatado que:

“[...] sobre a morte de inúmeras abelhas e de suas colmeias, aproximadamente 50 colmeias que estão colocadas dentro da área de reserva legal de sua propriedade rural em Ibiporã/PR. De acordo com as informações relatadas, o arrendatário do sítio vizinho, mandou aplicar na lavoura de soja, um inseticida para “matar percevejo”, entretanto, neste período a lavoura de soja estava toda florada e as abelhas utilizam as flores da soja para a coleta do grão de pólen e néctar [...]

A aplicação deste agrotóxico foi realizada um pouco antes do Natal e ocorreu em toda lavoura de soja da propriedade vizinha, margeando a área onde estão colocadas as colmeias, fato observado por um funcionário que logo após a aplicação do produto percebeu que as abelhas começaram a morrer, fotos das abelhas foram registradas. Em vistoria in loco, foi constatado uma grande quantidade de abelhas mortas próximas as colmeias, muitas abelhas totalmente desorientadas e outras muitas estavam morrendo próxima a plantação de soja ou na estrada.

Também foi constatado que todas as lavouras de soja do entorno da propriedade, estavam com flores, incluindo a do vizinho que havia realizado a aplicação do veneno.

A Abelha cultivada é a *Apis mellifera*, conhecida popularmente como Abelha-Europa[...].

Durante a vistoria não foi encontrado em nenhuma das plantações de soja sinais da presença de percevejo [...] “.

Segundo Fanta, Chaves e Nodari (2021), comumente os estudos elucidam os efeitos de agrotóxicos sobre abelhas especialmente sobre os efeitos de inseticidas. Em que pese há carência de pesquisas que tratam dos efeitos ocasionados por fungicidas e herbicidas ademais a maioria dos estudos se concentra na *Apis mellifera*, que é uma espécie exótica.

Em consulta ao Procedimento Administrativo do MPPR (2020), foi constatado que os agrotóxicos comprados pelo produtor rural vizinho que faz divisa ao proprietário das colmeias, foram: paraquat; lomioxazina-imazetapir; glifosato; cletodim; bifentrina-zetacipermetrina; azoxistrobina-benzodiflupir; ciproconazol-difenoconazol; clorotalonil; ciproconazol-difenoconazol; acetamiprido-bifentrina; abamectina; imidacloprido; metoxifenoazida-espinetoram; lambda cialotronia-sulfoxaflor; clorantroliprole.

Os autores Chaves *et al.* (2020); Fanta *et al.* (2020); Fanta *et al.* (2018) encontraram efeitos negativos do glifosato em espécimes adultas de *Apis mellifera*, resultando no enfraquecimento das colmeias, alterações nas organelas celulares, morte de abelhas, dentre outros efeitos. Em relação ao paraquat, De Mattos *et al.* (2018), observou o aumento da mortalidade de abelhas *Apis mellifera*. Já Nocelli *et al.* (2019), observou que a combinação dos herbicidas glifosato e 2,4 D, ocasionaram o aumento da mortalidade da espécie *Melipona scutellaris*.

Segundo Bortolotti e colaboradores (2003), o agrotóxico imidacloprido pode impactar o comportamento das forrageiras de *Apis mellifera* dificultando seu retorno à colônia. No presente tema, o estudo de Schmuck (1999) constatou que o imidacloprido definiu o padrão da dança do oito, sendo fraco o efeito na precisão de direção, todavia representou efeito significativo na distância comunicada da fonte de alimento das abelhas forrageadoras para as da colônia. Os autores Decourtye, Lacassie e Pham-Delegue (2003), ainda dissertam sobre a redução da mobilidade, movimentação e da aptidão de comunicação das abelhas, contribuindo negativamente em suas atividades sociais.

Abelhas expostas à permetrina perdem sua capacidade de orientação e podem não voltar à colônia, além de apresentarem graves distúrbios de comportamento que afetam a capacidade de forrageamento (COX; WILSON, 1984).

Nas palavras de Pinheiro e Freitas (2010), a literatura brasileira muitas vezes é omissa quanto aos efeitos degradadores destas substâncias nas abelhas, pois muitos são os trabalhos com agrotóxicos que abordam apenas sua eficiência no controle de determinadas pestes ou, mais recentemente, as técnicas e práticas menos agressivas ao meio ambiente, mas sem a investigação e olhar sistêmico, principalmente relacionado aos polinizadores.

Mister se faz ressaltar que a mídia já esgotou o assunto e centenas de publicações científicas confirmam as consequências diretas e indiretas da utilização dos agrotóxicos nos humanos, na natureza e na própria agricultura. Ao mesmo tempo, a flexibilização das leis, a falta de fiscalização e a opção tecnológico-industrial permitem aumentar indescritivelmente o número de produtos a serem introduzidos nos ecossistemas. Até por que, o conceito de precaução sequer tem sido considerado nos tribunais (LAUDO TÉCNICO, 2018).

#### **4. Conclusão**

É necessário uma visão holística da sustentabilidade e sua relação com o uso de agrotóxicos, sendo este um tema estratégico para os atores públicos, privados e da sociedade para a tomada de decisões.

O pensamento crítico é indispensável, uma vez que a pujança da sustentabilidade econômica não está em consonância com a sustentabilidade ambiental e social. Da primeira surgem muitos problemas que afetam as demais, na sustentabilidade ambiental o uso de agrotóxicos promove os riscos de contaminações do meio ambiente (ar, solo e água), nos alimentos, além da flora e fauna, como exposto na caso da morte de abelhas e ainda há as intoxicações e os riscos na sustentabilidade social, impactando na saúde humana. Precisamos reaprender sobre os modelos de produção, utilizando práticas efetivamente sustentáveis, principalmente daquelas que fazem uso dos agrotóxicos.

## **Referências**

BC. Banco Central do Brasil. **Crédito Rural**. Disponível em:

<<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/creditorural>>. Acesso em: 18 set. 2022.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Organizado por Cláudio Brandão de Oliveira. Rio de Janeiro: Roma Victor, 2002.

BRASIL. Lei Complementar nº 87, de 13 de setembro de 1996. Dispõe sobre o imposto dos Estados e do Distrito Federal sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação, e dá outras providências. (LEI KANDIR). **Diário Oficial da União**: Brasília, D.F, 16 set. 1996.

BOMBARDI, L. M. **Geografia do Uso de Agrotóxicos no Brasil e Conexões com a União Europeia**, São Paulo: FFLCH-USP; 2017.

BORTOLOTTI, L.; MONTANARI, R.; MARCELINO, J.; MEDRZYCHI, P.; MAINI, S.; PORRINI, C. Effects of sublethal imidacloprid doses on the homing rate and foraging activity of the honey bees. **Bulletin of Insectology**, Bologna, v. 56, p. 63-67, 2003.

CANEVAROLI, M. R.; LEMOS, E. G. M.; OLIVEIRA, K. M. P.; ISIQUE, W. D.; SÚAREZ, Y. R.; MINILLO, A. Removal of atrazine herbicide through granular activated carbon filters associated with microorganisms in drinking water treatment. **Engenharia Sanitária e Ambiental [online]**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 2, p. 263-272, 2021.

CARSON. R. **Primavera silenciosa**. 1. ed. São Paulo: Editora Gaia, 2010. 328p.

CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **PIB do Agronegócio Brasileiro**. 2018. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>>. Acesso em: 24 set. 2022.

CENTENO, R. P.; FAGUNDES, P. M. Análise do papel dos defensivos agrícolas e a relação com a sustentabilidade. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.5, n.6, p.4875-4893, jun. 2019.

CHAVES, A.; FAITA, M. A. R.; FERREIRA, B. L.; POLTRONIERI, A. S.; NODARI, R. O. Effects of glyphosate-based herbicide on royal jelly production of *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) in field conditions, **Journal of Apicultural Research**, v. 60, p. 277-279, 2020.

CMMAD. COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1988.

CORRÊA, M. L. M.; PIGNATI, W. A.; PIGNATTI, M. G.; MACHADO, J. M. H.; LIMA, F. A. N. S. L. Alimento ou mercadoria? Indicadores de autossuficiência alimentar em territórios do agronegócio, Mato Grosso, Brasil. **Saúde Debate**, Rio de Janeiro, v. 43, n. 123, p. 1070-1083, out-dez, 2019.

COX, R. L.; WILSON, W. T. Effects of permethrin on the behavior of individually tagged honey bees, *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae). **Environmental Entomology**, Oxford, v. 13, p. 375-378, 1984.

DECOURTYE, A.; LACASSIE, E.; PHAM-DELEGUE, M.H. Learning performances of honey bees are differentially affected by imidacloprid according to the season. **Pest Management Science**, Mississippi, v. 59, p. 269-278, 2003.

DE MATTOS, I. M.; SOARES, A. E. E.; TARPY, D. R. Mitigating effects of pollen during paraquat exposure on gene expression and pathogen prevalence in *Apis mellifera* L. **Ecotoxicology**, v. 27, n. 1, p. 32-44, 2018.

FAITA, M. R.; DE MEDEIROS OLIVEIRA, E., JÚNIOR, V. V. A., ORTH, A. I.; NODARI, R. O. Changes in hypopharyngeal glands of nurse bees (*Apis mellifera*) induced by pollen-containing sublethal doses of the herbicide Roundup®. **Chemosphere**, v. 211, 566-572, 2018.

FAITA, M. R.; CARDOZO, M. M.; AMANDIO, D. T. T.; ORTH, A. I.; & NODARI, R. O. Glyphosate-based herbicides and *Nosema* sp. microsporidia reduce honey bee (*Apis mellifera* L.) survivability under laboratory conditions. **Journal of Apicultural Research**, v. 60, p.1-11, 2020.

FAITA M. R.; CHAVES, A.; NODARI, R. O. A expansão do agronegócio: impactos nefastos do desmatamento, agrotóxicos e transgênicos nas abelhas. **Desenvolv. Meio Ambiente**, v. 57, edição especial - Agronegócio em tempos de colapso planetário: abordagens críticas, p. 79-105, 2021.

FIOCRUZ. Fundação Oswaldo Cruz. **Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (Sinitox)**. 2009. Disponível em: <<https://sinitox.iciet.fiocruz.br/dados-nacionais>>. Acesso em 19 out. 2022.

GONGORA, P. H. L.; MASSI, E. H. G.; LUNA, R. A. P. P. Educação Ambiental na Redução do Uso de Agrotóxicos: O Manejo Integrado de Pragas (MIP) na Cultura da Soja. *In: XVII Encontro Paranaense de*

Educação Ambiental (XVII EPEA) e IV Colóquio Internacional em Educação Ambiental, 2019, Londrina. **Anais: XVII EPEA**. São Paulo: Revista Brasileira de Educação Ambiental [RevBEA], 2019. v. 15 (2). p. 319-330.

LAUDO TÉCNICO. **Mortandade de abelhas no Município de Mata/RS**. p. 54, 2018. Disponível em: <<http://www.direito.ufpr.br/portal/animaiscomdireitos/wp-content/uploads/2019/08/mata-abelhas.pdf>>. Acesso em: 25 set. 2022.

LORENZI, S. Sistema financeiro estimula consumo de agrotóxicos no Brasil. **Agência Nossa**, Rio de Janeiro, 17 jul. 2018. Sustentabilidade. Disponível em: <<https://www.agencianossa.com/2018/07/17/sistema-financeiro-estimula-consumo-de-agrotoxicos-no-brasil/>> . Acesso em 17 out. 2022.

LOSCH, E. L.; ZANATTA, C. B.; BARROS, G. P.; GAIA, M. C. M.; BRICARELLO, P. A. Os agrotóxicos no contexto da Saúde Única. **Saúde Debate**, Rio de Janeiro, v. 46, n. Especial 2, p. 438-454, 2022.

MAAS, L.; MALVESTITI, R.; GONTIJO, L. A. O reflexo da ausência de políticas de incentivo à agricultura urbana orgânica: um estudo de caso em duas cidades no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, São Paulo, v.36, n.8, 2020.

MAPA. Ministério da Agricultura, Abastecimento e Pecuária. **Crédito Rural**. 2016. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/credito-rural>>. Acesso em: 31 set. 2022.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA. **Comunicação de Acidente de Trabalho (CAT)**. 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/inss/pt-br/saiba-mais/auxilios/comunicacao-de-acidente-de-trabalho-cat>>. Acesso em 18 out. 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Diretrizes nacionais para a vigilância em saúde de populações expostas a agrotóxicos**. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. – Brasília: Ministério da Saúde, 2017. 28 p.

MPPR. MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO PARANÁ - MPPR. **PA/MPPR -Procedimento Administrativo nº MPPR– 0062.16.000.191-3**, 2018.

MPPR. MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO PARANÁ - MPPR. **PA/MPPR - Inquérito Civil nº MPPR-0062.20. 000002-4**, 2020.

MIRANDA, E. E. de. Meio ambiente: a salvação pela lavoura. **Ciencia e Cultura**, São Paulo, v.69, n.4, p.38-44, out, 2017.

MOREIRA, J. C.; PERES, F.; SIMÕES, A. C.; PIGNATI, W. A.; DORES, E. C.; VIEIRA, S. N.; STRUSSMANN, C.; MOTT, T. Contaminação de águas superficiais e de chuva por agrotóxicos em uma região do estado do Mato Grosso. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.17, n.6, p.1557-1568, 2012.

NEVES, P. D. M.; MENDONÇA, M. R.; BELLINI, M.; PÔSSAS, I. B. Intoxicação por agrotóxicos agrícolas no estado de Goiás, Brasil, de 2005-2015: análise dos registros nos sistemas oficiais de informação. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, p. 2743-2754, 2020.

NOCELLI, R. C. F.; SOARES, S. M. M.; MONQUERO, P. A. Effects of Herbicides on the survival of the Brazilian native bee *Melipona scutellaris* Latreille, 1811 (HYMENOPTERA: APIDAE). **Planta Daninha**, v. 37, e019220193, 2019.

PARA. **Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos**. 2020 Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/agrotoxicos/programa-de-analise-de-residuos-em-alimentos>>. Acesso em 19 out. 2022.

PNCRC. **Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes**. 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/plano-de-nacional-de-controle-de-residuos-e-contaminantes>>. Acesso em 19 out. 2022.

PARANÁ. Secretaria de Saúde. **PEVASPEA 2020-2023: Plano de Vigilância das Populações Expostas a Agrotóxicos do Paraná**. Curitiba: Sesa, 2021. 102p.

PIGNATI, W. A.; LIMA, F. A. N. R.; LARA, S. S. CORRÊA, M. L. M.; BARBOSA, J. K.; LEÃO, L. H. C.; PIGNATI, M. G. Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta para a Vigilância em Saúde. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.22, n.10, p.3281-3293, 2017.

PINHEIRO, J. N.; FREITAS, B. M. Efeitos letais dos pesticidas agrícolas sobre polinizadores e perspectivas de manejo para os agroecossistemas brasileiros. **Oecologia Australis**, Rio de Janeiro, v. 14, p. 266-281, 2010.

SCHMUCK, R. No causal relationship between Gaucho seed dressing in sunflowers and the French bee syndrome. **Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer**, Baviera, v. 52, p.257-299, 1999.

SIM. **Sistema de Informação sobre Mortalidade**. 2022. Disponível em: <<https://dados.gov.br/dataset/sistema-de-informacao-sobre-mortalidade>>. Acesso em 19 out. 2022.

SIA. **Sistema de informações ambulatoriais**. 2022. Disponível em: <<http://sia.datasus.gov.br/principal/index.php>>. Acesso em 19 out. 2022.

**SIH. Sistema de Informações Hospitalares.** 2022. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/SIHD/institucional>>. Acesso em 19 out. 2022.

**SINAN. Sistema de Informação de Agravos de Notificação.** 2022. Disponível em: <<https://portalsinan.saude.gov.br/>>. Acesso em 19 out. 2022.

**SISSOLO. Sistema de Informação de Vigilância em Saúde de População Exposta a Solo Contaminado.** 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/svs/saude-ambiental/vigiagua/programa-de-vigilancia-em-saude-de-populacoes-expostas-a-contaminantes-quimicos-2013-vigipeq>>. Acesso em 19 out. 2022.

**SISAGUA. Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano.** 2022. Disponível em: <<https://dados.gov.br/dataset/sisagua-control-mensal-quantitativos-de-analises>>. Acesso em 19 out. 2022.

SOARES, W. L.; PORTO, M. F. S. Uso de agrotóxicos e impactos econômicos sobre a saúde. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 46, n. 2, p. 209-217, 2012.

TORRESI, S. I. C.; PARDINI, V. L.; FERREIRA, V. F. O que é sustentabilidade. **Química Nova**, São Paulo, v. 33, n.5. p.1-8 , 2010.

TOURINHO, R.; PORTELA, G. Pressão política dificulta redução do uso de agrotóxicos. **Assessoria de Comunicação, Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, 28 jan. 2016. Comunicação e Informação. Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/noticia/pressao-politica-dificulta-reducao-do-uso-de-agrotoxicos-no-brasil>>. Acesso em 15 Out. 2022.

OKUYAMA, J. H. H.; GALVAO, T. F.; SILVA, M. T.; Grupo Datatox. Intoxicações e fatores associados ao óbito por agrotóxicos: estudo caso controle, Brasil, 2017. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 23, p. e200024, 2020.

Recebido em: 18/11/2022

Aceito em: 16/02/2023

Endereço para correspondência  
Nome: Edson Henrique Gaspar Massi  
E-mail: edsonmassi@gmail.com



Esta obra está licenciada sob uma [Licença Creative Commons Attribution 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)