

AGROTÓXICOS: PARA O BEM OU PARA O MAL?

DOI: 10.5281/zenodo.10570349

Diamantina Carla Prisco e Silva^{a*}

The first methods for pest control were physical methods that are based on controlling temperature, humidity, ventilation and irradiation. However, with the advent of chemical controls, physical methods proved to be obsolete and less practical. The first synthetic organic insecticides were used on a large scale in the 1940s, during the Second World War, with the aim of protecting soldiers from disease-causing pests, such as malaria. Due to the need to protect soldiers, research into new insecticides was boosted, resulting in the development of several pesticides that are still used today.

Os primeiros métodos para o controle de pragas foram os métodos físicos que se baseiam no controle da temperatura, da umidade, da ventilação e da irradiação. Porém, com o advento dos controles químicos, os métodos físicos se mostraram obsoletos e menos práticos. Os primeiros inseticidas orgânicos sintéticos foram utilizados, em grande escala, na década de 1940, durante a Segunda Guerra Mundial, com a finalidade de proteger os soldados das pragas causadoras de doenças, como a malária. Devido à necessidade de proteção aos soldados, as pesquisas de novos inseticidas foram impulsionadas, resultando no desenvolvimento de vários agrotóxicos que são usados ainda hoje.

^aUniversidade de Brasília - UnB. Campus Darcy Ribeiro - Instituto de Química.

*E-mail: dia.prisco@gmail.com

Palavras-chave: Agrotóxicos; Pesticidas; Agricultura.

Recebido em 06 de dezembro de 2023,

ACEITO EM 19 DE JANEIRO DE 2024,

Publicado em 31 de janeiro de 2024.

Introdução

O controle químico para a exterminação de pragas é o mais utilizado atualmente. Contudo, o seu uso possui algumas desvantagens, tais como a persistência de resíduos no alimento, a intoxicação de trabalhadores, a contaminação do meio ambiente e os danos à saúde da população de forma direta (pelo ar) ou indireta (pela ingestão de alimentos ou água que apresentam resíduos das substâncias dos defensivos agrícolas).¹

O termo agrotóxico passou a ser adotado no Brasil a partir da Lei Federal nº 7.802, de 1989, “que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins”, a qual foi regulamentada pelo Decreto nº 4.074, de 2002. A lei supracitada traz o seguinte conceito:²

“Art. 2º Para os efeitos desta Lei, consideram-se:

I - agrotóxicos e afins;

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

hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos;

b) substâncias e produtos, empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento;

II - Componentes: os princípios ativos, os produtos técnicos, suas matérias-primas, os ingredientes inertes e aditivos usados na fabricação de agrotóxicos e afins.”

Em outras palavras, os agrotóxicos são substâncias químicas ou biológicas que conferem proteção às agriculturas contra o ataque de pragas, como insetos, fungos, bactérias, vírus, ácaros, nematóides (parasitas que atacam as raízes das plantas) e ervas daninhas.³

São considerados agrotóxicos, de acordo com a Food and Agriculture Organization (FAO):³

“qualquer substância ou mistura de substâncias utilizadas para prevenir, destruir ou controlar qualquer praga – incluindo vetores de doenças humanas e animais, espécies indesejadas de plantas e animais, causadoras de danos durante (ou interferindo na) a produção, processamento, estocagem, transporte ou distribuição de alimentos, produtos agrícolas, madeira e derivados – ou que deva ser administrada para o controle de insetos, aracnídeos e outras pestes que acometem os corpos de animais de criação.”

Metodologia

O artigo em referência é um artigo de revisão, portanto os autores realizaram um levantamento bibliográfico em bases de dados, repositórios, bibliotecas e demais fontes de informação relevantes para o estudo, incluindo os critérios de seleção de estudos e os métodos de análise.

Resultados e discussão

Devido ao clima tropical, no Brasil não há um inverno rigoroso que interrompa o ciclo de vida das pragas invasoras de plantações,⁴ sendo essa uma das causas que tornam o país o maior consumidor de agrotóxicos no mundo em números absolutos. No entanto, quando a quantidade de alimento produzido e a área plantada são levados em consideração, o Japão, a União Europeia e os Estados Unidos ultrapassam o Brasil.⁵

A agricultura brasileira usou, aproximadamente, 539,9 mil toneladas de pesticidas em 2017⁵ e aprovou o registro de 493 novos tipos de agrotóxicos no ano de 2020, número 4% maior que os aprovados em 2019, quando foram liberados 474 tipos de pesticidas.⁶ As vendas desses produtos no país movimentam em torno de US\$ 10 bilhões por ano, o que representa 20% do mercado global, estimado em US\$ 50 bilhões.⁴

Alguns dos motivos para o uso exacerbado de agrotóxicos são: o tamanho da área plantada, modelo de produção em larga escala, o clima favorável à proliferação ininterrupta de pragas ao longo do ano (caso de países de clima tropical como o Brasil), o aumento da resistência das pragas aos pesticidas e a dificuldade de encontrar novas substâncias que tenham o mesmo efeito.⁷ No Brasil, a região Sudeste é a maior consumidora de agrotóxicos do país, representando 38% do consumo, seguida pela região Sul (31%) e pela região Centro-Oeste (23%).⁸

O termo agrotóxico não é muito aceito pelos apoiadores do seu uso na agricultura, os quais sugerem que os termos mais adequados sejam pesticidas ou praguicidas, que são os mais utilizados pelos demais países. No entanto, os que são contra o uso de agrotóxicos acreditam que a tentativa de mudança tem como objetivo desfazer a associação entre os pesticidas e a sua toxicidade,⁹ devido ao prejuízo que o uso dessas substâncias pode acarretar no meio ambiente e na saúde de animais e seres humanos.

A crescente utilização de agrotóxicos na produção de alimentos tem ocasionado uma série de prejuízos ao ecossistema, como a contaminação de seres vivos e a acumulação dos princípios ativos dos agrotóxicos nos segmentos bióticos e abióticos (biota, água, ar, solo, sedimentos, dentre outros). A magnitude dos efeitos depende da toxicidade da substância, da dose, do tipo de contato, tempo de exposição e do organismo.³

Tabela 1. Sintomas de intoxicação por agrotóxicos. Adaptada a partir da referência 9.

Classificação	Sintomas da intoxicação aguda	Sintomas da intoxicação crônica
Inseticidas	Fraqueza, cólica abdominal, vômito, espasmos musculares, convulsão, náusea, contrações musculares involuntárias	Efeitos neurológicos retardados, alterações cromossomais, dermatites de contato, arritmias cardíacas
Fungicidas	Tonteira, vômito, tremores musculares, dor de cabeça, dificuldade respiratória	Alergias respiratórias, dermatites, cânceres, teratogênese
Herbicidas	Enjoo, vômito, fasciculação muscular, sangramento nasal, fraqueza	Indução da produção de enzimas hepáticas, cânceres, teratogênese, lesões hepáticas

Um relatório divulgado em 2017 por especialistas da Organização das Nações Unidas (ONU) estimou que cerca de 200 mil pessoas morrem anualmente, vítimas de envenenamento agudo por pesticidas. Além disso, pesquisas sugerem que a exposição a agrotóxicos sofrida por trabalhadores rurais aumenta o risco do surgimento de diversas formas de câncer, além de distúrbios hormonais e malformações fetais.³

Uma pesquisa realizada em conjunto pelo Departamento de Ciências Fisiológicas da Universidade do Rio de Janeiro (UFRJ) e pelo Centro de Estudo de Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana (CESTEH) da Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz (ENSP/Fiocruz), relatou que apenas 70% dos trabalhadores da área rural do Estado do Rio de Janeiro utilizavam os equipamentos de proteção individual. Dentre esses, 50% utilizavam somente o chapéu e as botas ou equipamentos que não seriam adequados para a proteção dos mesmos.¹⁰

Foi constatado, também, que muitos não liam os rótulos das embalagens. Tal fato, poderia ser explicado pelo baixo nível de alfabetização e de escolaridade entre eles, os quais somavam 36% de analfabetos ou semi-analfabetos. Devido ao teor técnico e pelo nível de escolaridade dos trabalhadores, há uma grande dificuldade desses para a compreensão das informações presentes nos rótulos dos agrotóxicos sobre o seu uso, os cuidados que devem ser tomados ao utilizá-los e os seus efeitos sobre a saúde e o meio ambiente.¹⁰

Há um debate acalorado em torno do Projeto de Lei nº 6.299, de 2002, que revoga a atual Lei dos Agrotóxicos e flexibiliza as regras de aprovação e comercialização desses produtos químicos.¹¹ As opiniões divergem sobre o impacto que a aprovação desse PL poderá causar na nossa agricultura e no meio ambiente.

Os apoiadores do PL acreditam que flexibilizar o registro de agrotóxicos no país permitirá que produtos mais avançados e seguros cheguem ao mercado e estejam rapidamente à disposição dos produtores rurais. Eles alegam que o processo de registro de novos tipos de defensivos agrícolas no Brasil é muito lento, inviabilizando a adoção de novas tecnologias no país, pois, quando são aprovadas, outras mais eficientes já estão presentes no mercado. Os apoiadores do uso de agrotóxicos alegam que em outros países o processo de aprovação dura cerca de 2 anos, mas, no Brasil, o processo dura, em média, 8 anos.⁴

Os que são contra o PL alegam que a maior flexibilização do mercado de pesticidas, no Brasil, possibilitará a maior incidência de contaminação ambiental e danos à saúde. Afirmando, também, que fragilizar a fiscalização aumenta o risco de alimentos contaminados por resíduos de agrotóxicos chearem até a mesa dos brasileiros (81% dos agrotóxicos permitidos no Brasil são proibidos em países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE)).¹¹ Além disso, para modernizar a legislação seria necessário estabelecer uma periodicidade para a validade do registro dos agrotóxicos com reavaliações de tempos em tempos. Porém, no Brasil, o registro é eterno.⁴

O PL nº 6.299, de 2002, confere ao Ministério da Agricultura a decisão final sobre liberar ou não uma substância, restando à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) e ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) um papel menor no processo de homologação da avaliação do produto apresentada pela

empresa requerente. Sua atuação na decisão seria mais como uma recomendação e não necessariamente um voto, em caso de discordância, diferentemente de como ocorre atualmente.⁴

No Brasil, a Anvisa é o órgão responsável por avaliar a toxicidade do produto e os riscos para a saúde humana, já o Ibama, faz a análise da periculosidade ambiental. Desta forma, centralizar o poder sobre a aprovação ou não de novos princípios ativos no Ministério da Agricultura seria secundarizar os papéis desses dois outros órgãos.⁴

O projeto de lei supracitado, determina que os produtos analisados terão um registro temporário automático após 24 meses do início da análise pelos órgãos registrantes, mesmo sem um parecer final, desde que já tenham sido aprovados em pelo menos três países integrantes da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), grupo que reúne as 37 nações mais desenvolvidas do planeta.⁴

A lei atual veta pesticidas que apresentam características carcinogênicas (que favorecem o desenvolvimento de câncer), mutagênicas (capazes de alterar o DNA) e teratogênicas (que podem provocar malformações em fetos). Também estão proibidos produtos que causem distúrbios hormonais. É a chamada avaliação de periculosidade. A proposta em análise no Congresso propõe que, no lugar dela, adote-se a avaliação de risco, que, além da toxicidade do produto, considera a forma de utilização, as condições climáticas durante a aplicação, o tempo de exposição ao agrotóxico, entre outros fatores.⁴

A competição internacional e o mercado têm exigido a produção de alimentos com quantidade, qualidade e menor impacto ambiental. Isto tem despertado o interesse dos pesquisadores por métodos alternativos de controle de insetos em produtos armazenados.⁴ Algumas soluções e alternativas para o uso de agrotóxicos são: mudar o modelo de produção, aumentar o volume de orgânicos, ampliar o uso de defensivos biológicos (controle biológico), adotar agrotóxicos mais modernos e usar os defensivos químicos de forma mais racional.⁷

O controle biológico engloba o uso de predadores, parasitóides e/ou patógenos para suprimir as populações de pragas. Como a maioria dos inimigos naturais é específica de certas pragas, torna-se necessário identificar e determinar quais pragas estão causando os maiores danos. Para isso, deve-se determinar as espécies de agentes de controle biológico a serem liberadas nas massas de grãos, o número ideal de

inimigos naturais a ser liberado e a época mais apropriada de liberação. A utilização do controle biológico, em massas de grãos, apresenta certas vantagens como a ausência de resíduos químicos nos alimentos e a localização e combate das pragas em espaços da unidade armazenadora que os inseticidas podem não atingir.⁴

De acordo com Adilson Paschoal:

“É preciso alterar o modelo, passando-se a adotar manejo integrado de pragas, patógenos e invasoras (em que o controle químico é o último recurso), controle biológico, variedades resistentes e tolerantes, cuja produtividade pode ser aumentada não apenas por melhoramento genético, mas também por manejo correto do solo, rotação de culturas, culturas intercalares e enriquecedoras do solo.”

Conclusões

O sistema orgânico dispensa o uso de insumos químicos o que causa um menor impacto no ecossistema e traz benefícios à população que, dessa forma, pode levar alimentos mais seguros à mesa. Caracteriza-se por um processo que leva em conta a relação solo/planta/ambiente com o intuito de preservar o meio ambiente e a saúde. O sistema orgânico está baseado na agricultura familiar e produz alimentos sem resquícios de resíduos de agrotóxicos, que muitas vezes não podem ser removidos completamente dos alimentos, porém a produção de produtos orgânicos é mais lenta e chegam aos mercados com valores mais caros, o que inviabiliza a possibilidade de todos terem acesso a tais produtos.

A Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) e outras empresas de pesquisa agropecuárias estimulam os produtores a adotarem o Manejo Integrado de Pragas (MIP), o qual é uma série de táticas que o agricultor utiliza para evitar o uso desnecessário de agrotóxicos. São feitas a partir da contagem da população de insetos para averiguar se estes estão ou não causando prejuízos econômicos. E se esses estiverem, os defensivos agrícolas são utilizados em último caso.

O uso dos agrotóxicos na agricultura mostra-se, atualmente, indispensável devido à falta de investimentos em outros tipos de controle de pragas na agricultura. O Brasil é o maior consumidor de agrotóxicos no mundo em números absolutos, o que é preocupante quando se fala da imagem que passamos para os outros países sobre nossa agricultura, já que há uma busca geral por produtos que possuem maior qualidade e segurança, o que coloca em risco o nosso mercado de exportações de produtos agrícolas, mas, principalmente, a saúde da nossa população, pois ainda não se conhece os efeitos

a longo prazo que o consumo dessas substâncias pode acarretar.

Contribuições por Autor

A resenha sobre o artigo em referência e a inclusão de algumas observações são de Diamantina Prisco.

Conflito de interesse

Não há conflito de interesses.

Agradecimentos

Ao grupo PET-Química/IQ/UnB, à Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação (SeSU/MEC) e ao Decanato de Ensino de Graduação (DEG/UnB) pelo apoio ao Programa de Educação Tutorial pela bolsa concedida. Ao Instituto de Química (IQ/UnB) e à Universidade de Brasília pelo suporte e espaço fornecidos.

Notas e referências

- 1 M. A. Soares, J. C. Zanuncio, G. L. D. Leite, T. C. Reis and M. A. Silva, Controle biológico de pragas em armazenamento: uma alternativa para reduzir o uso de agrotóxicos no Brasil?, *Revista Unimontes Científica*, 2009, **11**, 52–59.
- 2 Presidência da República. Agrotóxicos. *Lei n° 7.802*, 1989.
- 3 F. Peres and J. C. Moreira, Eds., E veneno ou é remédio? agrotóxicos, saúde e ambiente, Editora Fiocruz, Rio de Janeiro, RJ, 2003.
- 4 Agrotóxicos na berlinda, <https://revistapesquisa.fapesp.br/agrotoxicos-na-berlinda/>, (accessed December 28, 2022).
- 5 Brasil usa 500 mil toneladas de agrotóxicos por ano, mas quantidade pode ser reduzida, dizem especialistas, <https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2019/05/27/brasil-usa-500-mil-toneladas-de-agrotoxicos-por-ano-mas-quantidade-pode-ser-reduzida-dizem-especialistas.ghtml>, (accessed December 28, 2022).
- 6 Número de agrotóxicos registrados em 2020 é o mais alto da série histórica; maioria é genérico, diz governo, <https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2021/01/14/numero-de-agrotoxicos-registrados-em-2020-e-o-mais-alto-da-serie-historica-maioria-e->

produto-generico.ghml, (accessed December 28, 2022).

- 7 Por que a produção de alimentos depende tanto de agrotóxicos?,
<https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2019/10/07/por-que-a-producao-rural-depende-tanto-de-agrotoxicos.ghml>, (accessed December 28, 2022).
- 8 Agrotóxicos no Brasil - Portal Embrapa,
<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/agricultura-e-meio-ambiente/qualidade/dinamica/agrotoxicos-no-brasil>, (accessed December 28, 2022).
- 9 M. Braibante and J. Zappe, A Química dos Agrotóxicos, *Química Nova na Escola*, 2012, **34**, 10–15. (accessed December 27, 2022).
- 10 J. Oliveira-Silva, S. Alves, A. Meyer, F. Perez, P. Sarcinelli, R. Mattos and J. Moreira, Influência de fatores socioeconômicos na contaminação por agrotóxicos, Brasil, *Rev Saúde Pública*, 2001, **35**, 130–135. (accessed December 29, 2022).
- 11 Pesquisadores se posicionam contra aprovação do PL dos Agrotóxicos,
<https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2022/04/26/pesquisadores-se-posicionam-contra-aprovacao-do-pl-dos-agrotoxicos>, (accessed December 29, 2022).