

A QUÍMICA DOS DEFENSIVOS AGRÍCOLAS

Kelion Fernandes De Souza¹
Renata Pessoa Bifano²
Renata de Abreu e Silva Oliveira³

E-mail: kelionsouza997@gmail.com

ÁREA DO CONHECIMENTO: Ciências Agrárias

PALAVRAS-CHAVE: Química agrícola; agrotóxicos; pesticidas; compostos químicos; química ambiental.

1 INTRODUÇÃO

A agricultura moderna depende fortemente do uso de defensivos agrícolas, também conhecidos como pesticidas, para garantir a produtividade e a qualidade das culturas. Esses compostos químicos são utilizados no controle de pragas, doenças e plantas daninhas que afetam o rendimento agrícola. A química dos defensivos agrícolas envolve diversas classes de substâncias, como inseticidas, herbicidas, fungicidas e acaricidas, com mecanismos de ação variados e específicos. Apesar de seus benefícios, o uso indiscriminado desses produtos pode causar impactos negativos à saúde humana, aos organismos não-alvo e ao meio ambiente (Carvalho, 2017). Do ponto de vista químico, os defensivos são classificados em diferentes grupos, como organofosforados, carbamatos, piretroides, neonicotinoides e compostos inorgânicos, cada qual com características específicas de toxicidade, seletividade e degradação (Pignati; Nasrala Neto; Lacaz, 2014). A eficácia desses produtos está diretamente relacionada à sua formulação e à interação com o ambiente e com os organismos-alvo. No entanto, o uso indiscriminado e em larga escala de tais substâncias tem levantado preocupações crescentes sobre os efeitos adversos à saúde humana, à biodiversidade e à qualidade dos recursos naturais, como o solo e a água (Mostafalou; Abdollahi, 2013). Além de sua função agrônoma, os defensivos agrícolas são objetos de estudo interdisciplinar, envolvendo áreas como a toxicologia, a química ambiental e a engenharia agrônoma, que buscam compreender e mitigar os riscos associados ao seu uso. A regulamentação e o desenvolvimento de alternativas sustentáveis, como bioinseticidas e manejo integrado de pragas, são estratégias fundamentais para equilibrar os benefícios produtivos com a preservação da saúde pública e ambiental (Goulson, 2013). O objetivo deste relatório é discutir os principais aspectos da química dos agrotóxicos, evidenciando suas classes químicas, mecanismos de ação, comportamento no ambiente e desafios relacionados ao uso seguro e sustentável desses compostos.

¹ Acadêmico do curso de Agronomia do Centro Universitário Vértice – Univértix.

² Licenciada em Matemática e Física. Mestre em Matemática. Professora do Centro Universitário Vértice-UNIVÉRTIX-Matipó.

³ Licenciada e Mestre em Letras (UFV/UFMG). Professora do Centro Universitário Vértice-UNIVÉRTIX-Matipó.

2 METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado por meio de uma revisão bibliográfica de fontes científicas atualizadas. Foram analisados livros, artigos científicos, teses acadêmicas e documentos oficiais, como relatórios da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) e EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), publicados entre 2010 e 2024. A seleção dos materiais seguiu critérios de relevância, atualidade e confiabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do ponto de vista químico, os defensivos são agrupados segundo a função (herbicidas, fungicidas, inseticidas, etc.) e também conforme a estrutura química. Os principais grupos incluem organofosforados, carbamatos, piretroides, neonicotinoides e compostos inorgânicos (Pignati; Nasralla Neto; Lacaz, 2014). Os organofosforados agem na inibição da enzima acetilcolinesterase, provocando acúmulo de acetilcolina nos neurônios e causando paralisia dos insetos (Ecobichon, 2001). Os carbamatos funcionam de maneira similar aos organofosforados, porém a inibição enzimática é mais facilmente reversível. Os piretroides desregulam a função normal dos canais de sódio nas membranas nervosas, o que causa uma excitação exagerada dos nervos. Os neonicotinoides atuam como ativadores dos receptores nicotínicos de acetilcolina em insetos, levando à desorientação e, eventualmente, à morte. A degradação dos defensivos no ambiente ocorre por processos físicos, químicos e biológicos. A fotodegradação e a hidrólise são importantes rotas abióticas, enquanto a biodegradação envolve a ação de microrganismos que transformam os compostos tóxicos em substâncias menos nocivas (Fenner, 2013). A persistência ambiental depende da solubilidade, volatilidade, adsorção ao solo e meia-vida dos compostos. A toxicidade dos defensivos varia conforme a classe química, dose e tempo de exposição. Muitos organofosforados e carbamatos são neurotóxicos também para humanos, e há estudos que associam seu uso a distúrbios neurológicos e câncer (Mostafalou; Abdollahi, 2013). Além disso, os neonicotinoides têm sido implicados no declínio populacional de abelhas, comprometendo a polinização e a biodiversidade (Goulson, 2013). Pesquisas vêm desenvolvendo bioinseticidas e produtos de origem natural com menor toxicidade e impacto ambiental. O uso de feromônios, extratos vegetais e microrganismos entomopatogênicos tem se mostrado promissores em programas de manejo integrado de pragas (MIP) (Oliveira, 2020).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A química dos defensivos agrícolas é crucial para entender como funcionam, quanto tempo duram e quais os impactos ambientais. Embora sejam importantes na produção agrícola, o uso exagerado e incorreto desses compostos traz sérios riscos à saúde e ao meio ambiente. É fundamental adotar práticas mais ecológicas, como o manejo integrado de pragas, o uso de bioinsumos e a fiscalização rigorosa da aplicação. A educação dos agricultores, juntamente com o desenvolvimento de novas tecnologias menos tóxicas, é um caminho possível para equilibrar produção e preservação ambiental.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, F. P. Pesticides, environment, and food safety. **Food and Energy Security**, n. 6, v. 2, p. 48–60, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/fes3.108>. Acesso em 03 mar. 2025.

ECOBICHON, D. J. Toxic effects of pesticides. In: Klaassen, C. D. (Ed.), **Casarett and Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons** (6th ed.). McGraw-Hill, 2001. Disponível em: <https://accesspharmacy.mhmedical.com/content.aspx?sectionid=53483747&bookid=958>. Acesso em 03 abr. 2025.

FENNER, K. Evaluating pesticide degradation in the environment: Blind spots and emerging opportunities. **Science of the Total Environment**, [s.], 447, 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23950532/>. Acesso em 02 maio de 2025.

GOULSON, D. An overview of the environmental risks posed by neonicotinoid insecticides. **Journal of Applied Ecology**, v. 50, n. 4, [s.], 2013. Disponível em: <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/toc/13652664/2013/50/2>. Acesso em 03 mar. 2025.

MOSTAFALOU, S., & ABDOLLAHI, M. Pesticides and human chronic diseases: Evidences, mechanisms, and perspectives. **Toxicology and Applied Pharmacology**, v. 268, n. 2, [s.], 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23402800/>. Acesso em 15 mar. 2025

OLIVEIRA, J. V. Bioinseticidas: fundamentos e aplicações no controle de pragas agrícolas. **Revista Brasileira de Agroecologia**, [s.] v.15, n.1, p.45–55, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rbagroecologia/index>. Acesso em 15 jun. 2025.

PIGNATI, W. A.; NASRALA NETO, E. LACAZ, A. C. Os riscos, agravos e vigilância em saúde no uso de agrotóxicos. **Ciência & Saúde Coletiva**, [s.] 19(9), 2014.