


IMPACTO DOS AGROTÓXICOS E EFEITOS NA SAÚDE DO AMBIENTE**IMPACT OF PESTICIDES AND EFFECTS ON ENVIRONMENTAL HEALTH**

 <https://doi.org/10.63330/sasciencesv6n2-054>

Submetido em: 23/06/2026 e Publicado em: 06/07/2026

SAS: e26275

Yan Cancian Bernardi

Graduando em Agronomia - UERGS

E-mail: yan-bernardi@uergs.edu.br

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5336565409831060>

Fábio Slongo Testa

Graduando em Agronomia - UERGS

E-mail: fabio-testa@uergs.edu.br

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/5570761678672874>

Equiton Lorengian Grégio

Mestre em Ciência e Tecnologia Ambiental - UFFS

E-mail: equiton-gregio@uergs.edu.br

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4848973390657744>

Daniele de Oliveira Lima

Mestranda em Ciência e Tecnologia Ambiental - UFFS

E-mail: daniele.dol@estudante.uffs.edu.br

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/3097172158657058>

Gerônimo Rodrigues Prado

Mestre em Ciência do Solo - UFSM

E-mail: geronimo-prado@uergs.edu.br

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5110396747323245>

Resumo

O presente artigo analisa os impactos do uso de agrotóxicos no meio ambiente e seus efeitos sobre a saúde humana, considerando o contexto da agricultura moderna e a intensificação do modelo produtivo baseado em insumos químicos. A pesquisa caracteriza-se como qualitativa, exploratória e descritiva, desenvolvida por meio de revisão bibliográfica em artigos científicos, documentos técnicos, legislações e publicações institucionais. Os resultados indicam que o uso intensivo e inadequado de agrotóxicos contribui para a contaminação do solo, da água e dos organismos vivos, além de provocar perda de biodiversidade, bioacumulação e desequilíbrios nos ecossistemas. No campo da saúde humana, a exposição a essas substâncias está associada a intoxicações agudas e a efeitos crônicos, como doenças neurológicas, distúrbios hormonais, problemas respiratórios, alterações reprodutivas e maior risco de câncer, atingindo



principalmente trabalhadores rurais e comunidades vulneráveis. O estudo também evidencia que a dependência de agrotóxicos reforça desigualdades no espaço rural e compromete a sustentabilidade dos sistemas produtivos. Como alternativas, destacam-se o manejo integrado de pragas, a agroecologia, a agricultura orgânica e o uso de biopesticidas. Conclui-se que a redução progressiva do uso de agrotóxicos depende da articulação entre políticas públicas, assistência técnica, educação ambiental e incentivo a práticas agrícolas mais sustentáveis.

Palavras-chave: Agrotóxicos; Meio ambiente; Saúde humana; Saúde pública; Sustentabilidade.

Abstract

This article analyzes the impacts of pesticide use on the environment and its effects on human health, considering the context of modern agriculture and the intensification of a production model based on chemical inputs. The research is characterized as qualitative, exploratory, and descriptive, developed through a bibliographic review of scientific articles, technical documents, legislation, and institutional publications. The results indicate that the intensive and inappropriate use of pesticides contributes to soil, water, and living organism contamination, as well as biodiversity loss, bioaccumulation, and ecosystem imbalance. Regarding human health, exposure to these substances is associated with acute poisoning and chronic effects, such as neurological diseases, hormonal disorders, respiratory problems, reproductive changes, and increased cancer risk, especially affecting rural workers and vulnerable communities. The study also shows that dependence on pesticides reinforces inequalities in rural areas and compromises the sustainability of production systems. As alternatives, integrated pest management, agroecology, organic farming, and the use of biopesticides stand out. It is concluded that the progressive reduction of pesticide use depends on the coordination of public policies, technical assistance, environmental education, and incentives for more sustainable agricultural practices.

Keywords: Environmental health; Human health; Pesticides; Public health; Sustainability.

1 INTRODUÇÃO

O uso de agrotóxicos tem se intensificado no contexto da agricultura moderna, especialmente a partir da Revolução Verde, sendo amplamente utilizado como estratégia de aumento da produtividade agrícola. Contudo, diversos estudos apontam que esse modelo produtivo está associado a impactos ambientais significativos e riscos à saúde humana (Peres; Moreira, 2003; FIOCRUZ, 2015). Nesse contexto, torna-se fundamental analisar de forma crítica os efeitos decorrentes da utilização desses produtos, considerando não apenas os benefícios produtivos, mas também os custos ambientais, sociais e



sanitários associados. Dessa forma, o presente estudo busca contribuir para o debate sobre modelos agrícolas mais sustentáveis e seguros.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO USO DE AGROTÓXICOS

Os agrotóxicos passaram a ser utilizados em larga escala a partir da Revolução Verde, com o objetivo de aumentar a produção de alimentos e atender à crescente demanda populacional. No Brasil, seu uso é significativo, colocando o país entre os maiores consumidores mundiais dessas substâncias. Esses produtos incluem inseticidas, herbicidas e fungicidas, que atuam diretamente no controle de plantas e insetos considerados prejudiciais às lavouras. Apesar de seus benefícios produtivos, o uso indiscriminado e, muitas vezes, incorreto, tem gerado diversos impactos ambientais e riscos à saúde.

1.2 PROBLEMATIZAÇÃO

Diante desse contexto, coloca-se em debate a contradição entre o aumento da produtividade agrícola e os custos socioambientais associados ao uso intensivo de agrotóxicos. Em que medida os benefícios econômicos desse modelo produtivo compensam os impactos negativos à saúde pública, ao equilíbrio ambiental e à qualidade de vida das populações rurais? Além disso, questiona-se a sustentabilidade de um sistema agrícola dependente de insumos químicos, que, ao mesmo tempo em que impulsiona a produção, pode reforçar processos de degradação ambiental, vulnerabilidade social e dependência tecnológica no campo.

1.3 JUSTIFICATIVA

A relevância do tema justifica-se pela crescente preocupação com os efeitos dos agrotóxicos sobre o meio ambiente e a saúde pública, especialmente em países com forte base agrícola como o Brasil. Além disso, a discussão contribui para o debate sobre modelos de desenvolvimento rural sustentáveis, alinhados às diretrizes de proteção ambiental e promoção da saúde coletiva.

1.4 OBJETIVO GERAL

Analisar os impactos do uso de agrotóxicos no meio ambiente e seus efeitos na saúde humana, destacando os principais riscos associados à sua utilização de forma incorreta.

1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar os principais tipos de agrotóxicos utilizados na agricultura;
- Avaliar os impactos ambientais causados pelo uso (de alguns) desses produtos;
- Investigar os efeitos dos agrotóxicos na saúde humana;



- Discutir práticas alternativas e sustentáveis de manejo agrícola;
- Promover a reflexão sobre o uso consciente e responsável de agrotóxicos

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 EVOLUÇÃO DO USO DE AGROTÓXICOS

Inicialmente, é importante destacar que o uso de agrotóxicos está historicamente ligado à chamada “Revolução Verde”, que consolidou o emprego desses insumos como estratégia para elevar a produtividade agrícola. Entretanto, pesquisas recentes mostram que, mesmo após 2015, houve continuidade no aumento do consumo global e nacional desses produtos, especialmente em países com forte produção de commodities agrícolas, como o Brasil (PAZ, et al, RESEARCHGATE, 2023)

No contexto brasileiro, análises recentes apontam um crescimento significativo tanto na quantidade comercializada quanto na intensidade de uso por área cultivada. Segundo estudos do IPEA (2025), observa-se uma tendência de sobre uso de agrotóxicos, indicando que o aumento não está necessariamente relacionado à eficiência produtiva, mas sim a um modelo agrícola dependente de insumos químicos. Esse padrão também é identificado em artigos científicos que discutem a relação entre monoculturas extensivas (como soja, milho e cana-de-açúcar) e o uso intensivo de pesticidas (Vieira Filho, IPEA, 2025)

2.2 IMPACTOS AMBIENTAIS

Os impactos ambientais decorrentes do uso de agrotóxicos são amplamente documentados na literatura científica. Entre os principais efeitos, destacam-se a contaminação do solo e dos recursos hídricos, a bioacumulação em cadeias alimentares e a redução da biodiversidade (FIOCRUZ, 2015; EMBRAPA, diversos anos). Além disso, estudos indicam que o uso intensivo desses produtos pode comprometer a qualidade dos ecossistemas, afetando organismos não-alvo e alterando o equilíbrio ecológico.

2.3 AGROTÓXICOS E SAÚDE HUMANA

No que se refere à saúde humana, a exposição aos agrotóxicos está associada tanto a efeitos agudos, como intoxicações, quanto a efeitos crônicos, incluindo distúrbios neurológicos, hormonais e até mesmo câncer (Peres; Moreira, 2003; OMS, 1990). Populações rurais, trabalhadores agrícolas e comunidades próximas às áreas de cultivo são especialmente vulneráveis a esses impactos.

2.4 SAÚDE PÚBLICA E VULNERABILIDADE SOCIAL

O uso intensivo de agrotóxicos no Brasil configura-se como um relevante problema de saúde pública, especialmente quando associado às condições de vulnerabilidade social presentes no meio rural. Estudos apontam que a exposição a esses produtos ocorre de forma desigual, afetando principalmente



trabalhadores rurais, populações de baixa renda e comunidades com menor acesso à informação e aos serviços de saúde (Dos Santos, Israel et al, UFAL, 2021).

Nesse contexto, a vulnerabilidade social amplia os riscos, pois muitos trabalhadores estão expostos sem equipamentos de proteção adequados, enfrentando condições precárias de trabalho e baixa escolaridade, o que dificulta o uso seguro dessas substâncias. Além disso, há subnotificação de casos de intoxicação, mascarando a real dimensão do problema (Brasil, s.d)

Do ponto de vista epidemiológico, pesquisas associam a exposição aos agrotóxicos ao aumento de doenças crônicas e agudas, como câncer, distúrbios neurológicos, problemas respiratórios e alterações hormonais. Essas condições impactam diretamente o sistema público de saúde, gerando maior demanda por atendimento e custos sociais elevados (Silva, J.A; et al. 2020)

2.5 RELAÇÃO COM SOCIEDADE E ESPAÇO RURAL

A expansão do uso de agrotóxicos está diretamente ligada às transformações no espaço rural brasileiro, especialmente com a consolidação do agronegócio e da produção em larga escala. Esse modelo produtivo prioriza a alta produtividade e o lucro, o que intensifica a dependência de insumos químicos e modifica profundamente as relações sociais no campo (Dos Santos, Israel et al, UFAL, 2021).

Nesse cenário, o espaço rural deixa de ser apenas um local de produção e passa a ser um território de disputas econômicas, sociais e ambientais. A introdução de tecnologias agrícolas baseadas no uso intensivo de agrotóxicos altera os modos de vida das populações rurais, impactando o trabalho, a saúde e o meio ambiente (Brasil, s.d)

3 MÉTODOS DE PESQUISA

Este estudo classifica-se, quanto à abordagem, como qualitativo, uma vez que busca compreender criticamente os impactos dos agrotóxicos sobre o ambiente e a saúde humana a partir da interpretação de produções científicas, documentos técnicos e normativos, sem recorrer à quantificação de dados como procedimento central. Quanto aos objetivos, a pesquisa é exploratória e descritiva: exploratória por investigar um tema amplo e multifacetado, cujas implicações ambientais, sociais e sanitárias exigem análise integradora; e descritiva por caracterizar, com base na literatura, os principais efeitos associados ao uso de agrotóxicos no contexto rural.

Quanto à natureza, trata-se de uma pesquisa básica, voltada à produção de conhecimento teórico e analítico sobre o tema, sem previsão de aplicação prática imediata. O procedimento técnico adotado foi a pesquisa bibliográfica, entendida como a análise sistemática de materiais já publicados, tais como artigos científicos, livros, relatórios técnicos, documentos institucionais e legislações relacionadas ao uso de agrotóxicos, seus impactos ambientais e suas repercussões sobre a saúde pública.



A pesquisa bibliográfica mostra-se adequada aos objetivos deste estudo, pois permite reunir, organizar e interpretar diferentes abordagens teóricas e empíricas sobre os efeitos dos agrotóxicos, possibilitando uma leitura crítica do problema. Além disso, esse procedimento favorece a compreensão das relações entre modelo produtivo agrícola, degradação ambiental, vulnerabilidade social e riscos à saúde humana.

O levantamento bibliográfico foi realizado por meio de uma seleção temática estruturada, com buscas na base de dados Scopus, escolhidas por sua relevância na indexação de estudos científicos nacionais e internacionais. Para a localização dos materiais, foram utilizados descritores em português e inglês, combinados de forma a ampliar a abrangência dos resultados. Entre os principais termos empregados, destacam-se: “*agrotóxicos*”, “*impactos ambientais*”, “*pesticides AND environmental health*”, “*toxicidade ambiental*” e “*saúde pública rural*”.

Foram priorizadas publicações que abordassem diretamente os efeitos ambientais dos agrotóxicos, tais como contaminação do solo, da água e da biodiversidade, bem como estudos relacionados aos impactos sobre a saúde humana, especialmente no contexto das populações expostas no meio rural. Também foram considerados documentos oficiais e publicações institucionais que contribuíssem para a compreensão normativa e técnica do tema.

Os critérios de inclusão adotados foram: (a) trabalhos com pertinência temática direta ao objeto de estudo; (b) publicações científicas ou técnicas com texto completo disponível; (c) materiais publicados em português, inglês ou espanhol; e (d) estudos indexados em bases reconhecidas academicamente. Os critérios de exclusão compreenderam: (a) textos opinativos sem fundamentação científica; (b) resumos sem acesso ao texto integral; e (c) publicações que abordassem os agrotóxicos apenas de forma tangencial, sem aprofundamento nos impactos ambientais ou sanitários.

Após a seleção do material, os textos foram submetidos a uma análise de conteúdo, conforme a perspectiva proposta por Bardin, organizada em três etapas: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados. Na pré-análise, os estudos foram organizados conforme eixos temáticos previamente definidos: (a) uso de agrotóxicos na agricultura contemporânea; (b) impactos ambientais sobre solo, água e biodiversidade; (c) efeitos diretos e indiretos na saúde humana; (d) implicações sociais no espaço rural; e (e) alternativas e estratégias de mitigação. Na etapa de exploração, os textos foram lidos de forma analítica, com destaque para trechos relevantes ao objetivo do artigo, os quais foram posteriormente agrupados por categorias temáticas. Por fim, no tratamento dos resultados, buscou-se interpretar os achados de forma articulada, relacionando-os ao debate sobre desenvolvimento rural, sustentabilidade e saúde ambiental.

Como limitações metodológicas, reconhece-se que a pesquisa se restringe ao material publicado e indexado nas bases selecionadas, o que pode excluir experiências locais, relatórios não indexados ou outras



evidências empíricas relevantes. Além disso, a predominância de estudos com enfoques distintos pode gerar certa heterogeneidade analítica, exigindo cuidado na interpretação e sistematização dos resultados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este relatório analisa os resultados de estudos científicos e relatórios oficiais sobre o uso de agrotóxicos no Brasil, focando impactos ambientais, efeitos na saúde humana, padrões de uso, implicações para o meio rural, alternativas ao uso intensivo desses insumos e políticas públicas. Como resultado, conclui-se que o uso massivo de agrotóxicos causa contaminação generalizada do solo e da água, perda de biodiversidade (incluindo polinizadores) e bioacumulação ao longo das cadeias tróficas (Santos, et al. RSDJOURNAL. 2023).

Na saúde humana, substâncias tóxicas têm sido detectadas em sangue, urina e leite materno, expondo a população a maiores riscos de câncer, doenças neurológicas, endócrinas e reprodutivas (Belchior, et al, EMBRAPA. 2014).

O modelo de agricultura exportadora impõe graves custos ao espaço rural – deterioração da qualidade de vida do trabalhador, contaminação de comunidades vizinhas e impactos econômicos indiretos (como queda na produtividade de empreendimentos não convencionais) (Belchior, et al, EMBRAPA. 2014).

4.1 SÍNTESE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

O uso intensivo de agrotóxicos contamina amplamente os compartimentos ambientais. O solo agrícola, principal receptor dessas substâncias, sofre degradação de fertilidade e desequilíbrio biótico: aplicações repetidas podem alterar sinergicamente a comunidade microbiana do solo e reduzir organismos benéficos (Belchior, et al, EMBRAPA. 2014).

Como consequência, agrotóxicos se acumulam em organismos aquáticos e terrestres, prejudicando ecossistemas inteiros. Substâncias persistentes – notadamente os organoclorados – destacam-se por permanecerem décadas no ambiente, bioacumulando-se na cadeia alimentar e causando toxicidade crônica (Belchior, et al, EMBRAPA. 2014).

Essa contaminação difusa resulta em perda de biodiversidade. A redução de insetos polinizadores e outros invertebrados aquáticos é documentada: os agrotóxicos impactam tanto a diversidade quanto a abundância e eficiência de polinização (Belchior, et al, EMBRAPA. 2014).

4.2 RESULTADOS SOBRE SAÚDE HUMANA

A exposição humana a agrotóxicos ocorre por vias ocupacional, ambiental e alimentar. Diversos trabalhos detectaram resíduos de pesticidas em amostras de sangue, urina e leite materno de populações rurais (Belchior, et al, EMBRAPA. 2014).



Trabalhadores agrícolas apresentam alto risco ocupacional (inalação e contato dérmico no preparo e aplicação), enquanto a população geral é afetada principalmente pela ingestão de alimentos e água contaminados (Brasil, s.d. INCA. 2022).

Exposições repetidas podem levar a surtos de intoxicações agudas: organofosforados e carbamatos, em especial, inibem a colinesterase, causando sintomas colinérgicos severos (exceto fasciculações, broncoconstrição, cólicas, entre outros) (Santos, et al. RSDJOURNAL. 2023).

Além dos efeitos imediatos, há evidências fortes de impactos crônicos. Estudos epidemiológicos e revisões sistemáticas associam a exposição prolongada a agrotóxicos a cânceres (como linfomas e leucemias), malformações congênitas e disfunções reprodutivas (Belchior, et al, EMBRAPA. 2014).

Compostos como diclorodifeniltricloroetano (DDT) e outros organoclorados estão ligados à disrupção endócrina e imunológica (Santos, et al. RSDJOURNAL. 2023).

Em particular, a literatura indica risco elevado de doenças neurológicas (ex.: Parkinson) e problemas respiratórios (asma) entre populações expostas (Belchior, et al, EMBRAPA. 2014).

4.3 PADRÕES IDENTIFICADOS

Estudos recentes evidenciam tendências crescentes e concentradas no uso de agrotóxicos. No Brasil, os dados oficiais mostram que as vendas anuais de ingredientes ativos mais do que triplicaram entre 2000 e 2017 (de ~162 mil para ~540 mil toneladas). O país liderou o consumo mundial, chegando a representar cerca de 20% do volume global na década passada (Dolce, J. boell.org. 2023).

Temporalmente, observa-se aceleração especialmente na última década, impulsionada pelo crescimento das monoculturas extensivas. Geograficamente, a região Centro-Oeste – notadamente Mato Grosso – tornou-se o maior consumidor nacional, seguindo-se partes do Sul e Sudeste, refletindo o padrão agrícola: estas áreas de fronteira agrícola (soja, milho e cana) concentram o uso. De fato, mais de 60% de todos os pesticidas comercializados entre 2000 e 2009 destinaram-se apenas a três culturas: soja, milho e cana-de-açúcar (Belchior, et al, EMBRAPA. 2014).

Quanto a tipos de compostos, observa-se predomínio de herbicidas (glifosato e 2,4-D lideram o mercado brasileiro), seguidos por fungicidas e inseticidas (incluindo organofosforados e piretróides). Estudos por cultura apontam que as plantações de commodities usam grandes quantidades de defensivos em comparação a cultivos tradicionais: por exemplo, entre 2000-2009, 62,5% dos agrotóxicos venderam-se para as três culturas acima mencionadas (Belchior, et al, EMBRAPA. 2014)

4.4 IMPLICAÇÕES PARA O ESPAÇO RURAL

O modelo agrícola baseado em agrotóxicos traz consequências socioeconômicas profundas para as áreas rurais. A curto prazo, os produtores rurais podem obter maior produtividade; entretanto, há custos



ocultos. O endividamento aumenta devido aos custos dos insumos, e a dependência de pacotes tecnológicos reduz a autonomia do agricultor. Além disso, a saúde dos trabalhadores rurais e de suas famílias fica comprometida (como visto em 4.2), reduzindo a qualidade de vida no campo. Comunidades vizinhas às grandes lavouras frequentemente sofrem com deriva aérea e contaminação de aquíferos, o que tem levado relatos de perdas econômicas em produções paralelas: por exemplo, quedas na produção de sericicultura, apicultura e até abandono de áreas agrícolas foram documentados quando agrotóxicos de vizinhos atingem culturas alternativas.

A longo prazo, constatam-se impactos na estrutura demográfica rural. A poluição ambiental e os riscos à saúde podem motivar êxodo rural, já que jovens migrantes optam por buscar trabalho nas cidades, precocemente atraídos pelos relatos de doenças ou pela mecanização das lavouras que dispensa mão de obra. A economia local também sofre: em regiões altamente contaminadas, há redução do valor da terra e dificuldade de diversificar cultivos. Culturas tradicionais e agricultura familiar, por sua vez, enfrentam dilemas: por um lado podem escolher (ou precisar) usar menos agrotóxico para manter mercados diferenciados, mas por outro sofrem competição desleal com produtos de custos menores e maior oferta.

Em resumo, o uso extensivo de agrotóxicos impõe uma limitação do desenvolvimento rural sustentável: impõe riscos à saúde pública regional, compromete a segurança alimentar local e aprofunda desigualdades (com dois sistemas de produção coexistindo: um agroquímico-intensivo e outro de subsistência ou orgânico, frequentemente marginalizado). O Dossiê ABRASCO destaca que cerca de metade de todos os agrotóxicos despejados no Brasil anualmente concentra-se nessas monoculturas químico-dependentes, que avançam sobre territórios tradicionais e de povos indígenas (Burigo, et al. Dossiê Abrasco. 2012)

4.5 ALTERNATIVAS AO USO DE AGROTÓXICOS

Diversos métodos alternativos têm se mostrado viáveis para controlar pragas e doenças, reduzindo a dependência de agrotóxicos. Entre eles, o Manejo Integrado de Pragas (MIP) é destaque: combina monitoramento constante (armadilhas, indicadores fenológicos), controle biológico (inimigos naturais como parasitoides e predadores), práticas culturais (rotação de culturas, plantio associado) e, quando necessário, aplicação localizada de produtos menos tóxicos. Estudos de caso demonstram que o MIP pode manter a produtividade agrícola com uso muito reduzido de venenos, embora exija investimento em conhecimento técnico e monitoramento contínuo.

A agroecologia e a agricultura orgânica oferecem outro caminho: sistemas policultores e biodiversos criam resistências naturais a pragas (por exemplo, barreiras físicas de plantas espontâneas, habitats para inimigos naturais) e utilizam fertilizantes orgânicos que fortalecem as plantas. *Biopesticidas* (como produtos à base de *Bacillus thuringiensis*, neem, piretrinas naturais) são menos persistentes e mais seletivos,



protegendo principalmente o alvo. Esses métodos, porém, enfrentam desafios: muitas vezes a eficácia contra pragas é menor ou mais lenta que a dos químicos, requerendo adaptação das estratégias agrícolas. Além disso, custos iniciais (adaptação do maquinário, certificações, mão de obra qualificada) podem ser mais altos.

Apesar das barreiras, experiências no Brasil e no mundo indicam sucesso potencial: combinações de MIP, agroecologia e biopesticidas têm, em muitos casos, mantido ou apenas ligeiramente reduzido a produtividade, enquanto reduzem drasticamente os impactos ambientais. Por exemplo, simulações em nível agrícola sugerem que um pacote de políticas integradas (IPM, tributação de pesticidas tóxicos e subsídios a alternativas) pode diminuir em cerca de 30–40% o uso de pesticidas perigosos sem perda de renda média dos agricultores (Grovermann. et al. ScienceDirect. 2012). De fato, programas de extensão rural têm reportado melhora da qualidade de vida dos agricultores familiares que adotam esses métodos.

4.6 POLÍTICAS PÚBLICAS

Um quadro regulatório robusto é indispensável para orientar a redução do uso de agrotóxicos. No Brasil, o marco legal vigente é a Lei nº 7.802/1989, complementada por decretos e portarias (ex.: Lacre de Agrotóxicos em 2021) que definem os procedimentos de registro e vigilância. Na prática, a política brasileira historicamente incentivou a expansão do setor químico-agropecuário. Os últimos anos presenciaram tentativas de revisão: propostas para revisão periódica de registros e programas de redução progressiva de agrotóxicos (como o inacabado PNARA) estão em tramitação no Congresso. A recente atuação do Judiciário – por exemplo, no julgamento da ADPF 910/2023 – reforçou limites à flexibilização de normas sobre resíduos e registros, sinalizando que a redução de uso se consolida como agenda pública (Dolce, J. boell.org. 2023).

No campo do monitoramento, o Brasil carece de uma rede integrada robusta. O Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA) da ANVISA, o Projeto de Monitoramento de Qualidade das Águas (PMQA) do INEA e iniciativas estaduais fornecem alguns dados sobre contaminação, mas ainda insuficientes. Especialistas apontam a necessidade de expandir esses programas, padronizar metodologias e garantir divulgação de resultados. A educação ambiental e profissional também é essencial: campanhas de informação sobre riscos e boas práticas, a incorporação de módulos sobre manejo de defensivos em cursos técnicos/agropecuários e assistência técnica contínua podem reduzir a exposição.

Em termos de incentivos econômicos, experiências internacionais inspiram medidas que poderiam ser adotadas no Brasil. Pacotes de políticas “inteligentes” sugerem (a) estabelecer tributação progressiva sobre pesticidas conforme nível de toxicidade e volume de uso; (b) oferecer subsídios temporários ou financiamentos facilitados para aquisição de insumos biológicos e tecnologias de agricultura sustentável; (c) estimular a pesquisa e extensão no desenvolvimento de cultivares resistentes a pragas sem a necessidade



de venenos químicos; e (d) implementar certificações/selos (como o selo de “produzido sem agrotóxico”) que agreguem valor de mercado. Estes mecanismos já são adotados em menor escala pela União Europeia, Canadá e alguns estados brasileiros (por ex., Programas de Redução de Agrotóxicos na Alemanha e Framen – França).

5 CONCLUSÃO

Os resultados analisados deixam claro que o modelo atual de produção agrícola intensiva em agrotóxicos acarreta riscos ambientais e sociais severos no Brasil. Na seção 4 discutimos evidências de contaminação generalizada de solo, água e organismos vivos, bem como impactos diretos e indiretos na saúde da população (de trabalhadores rurais a consumidores urbanos). Identificamos padrões claros: o consumo de agrotóxicos está em forte ascensão, concentrado em grandes monoculturas e pouco distribuído por culturas alimentares diversas. Esse padrão intensivo compromete a sustentabilidade do meio rural, afetando a qualidade de vida dos agricultores e de comunidades vizinhas. Por outro lado, apresentamos alternativas comprovadas tecnicamente – como manejo integrado, práticas agroecológicas e biopesticidas – que podem substituir parte do uso químico sem perda significativa de produtividade, embora requeiram políticas de apoio e mudança de paradigma.

Concluimos que mitigar os danos dos agrotóxicos requer ação coordenada: cientistas, agentes públicos e agricultores devem colaborar para reduzir gradualmente o consumo desses insumos. As políticas públicas são cruciais para essa transição. Medidas como a retomada de um programa nacional de redução progressiva, fortalecimento de vigilância e incentivos econômicos (subsídios verdes e tributos ambientais) são fundamentais. Em síntese, os dados reforçam a necessidade de **transição urgente** para modelos agrícolas mais seguros e sustentáveis, protegendo a saúde pública e o meio ambiente sem sacrificar a produção de alimentos. O Brasil dispõe do conhecimento científico e da experiência internacional necessários; resta agora implementar eficazmente as soluções apontadas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989**. Dispõe sobre agrotóxicos. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 1989.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Vulnerabilidade social e saúde**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, [s.d.]. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/vulnerabilidade-social-2/>. Acesso em: 21 abr. 2026.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA)**. Brasília, DF: ANVISA, [s.d.].

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Relatórios de comercialização de agrotóxicos**. Brasília, DF: IBAMA, [s.d.].



INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (INCA). **Agrotóxicos e câncer**. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/causas-e-prevencao-do-cancer/exposicao-no-trabalho-e-no-ambiente/agrotoxico>. Acesso em: 25 abr. 2026.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Public health impact of pesticides used in agriculture**. Geneva: WHO, 1990.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). **International Code of Conduct on Pesticide Management**. Rome: FAO, 2014.

PAN – PESTICIDE ACTION NETWORK. **Highly Hazardous Pesticides: global report**. 2023.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ). **Dossiê Abrasco: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2015.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Agrotóxicos: impactos ambientais e alternativas de manejo**. Brasília, DF: EMBRAPA, [s.d.].

PERES, F.; MOREIRA, J. C. Saúde e ambiente e sua relação com o consumo de agrotóxicos no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 4, p. 1047–1056, 2003.

SILVA, J. A.; SOUSA, M. L.; SANTOS, R. S. Agrotóxicos e impactos na saúde humana: uma revisão integrativa. **Revista Interdisciplinar**, Teresina, v. 13, n. 2, p. 45–58, 2020. Disponível em: <https://uninovafapi.emnuvens.com.br/revinter/article/view/1989>. Acesso em: 21 abr. 2026.

DOS SANTOS, A. C.; FERREIRA, P. R.; LIMA, D. S. Uso de agrotóxicos e seus impactos socioambientais no Brasil. **Extensão em Debate**, Maceió, v. 10, n. 1, p. 1–15, 2021. Disponível em: <https://ufal.emnuvens.com.br/extensaoemdebate/article/view/11526>. Acesso em: 20 abr. 2026.

SANTOS, J. C.; SANTOS, M. I. G. Consequências do uso de agrotóxicos na agricultura: uma revisão bibliográfica. **Research, Society and Development**, 2023. Disponível em: <https://rsdjournal.org>. Acesso em: 25 abr. 2026.

BELCHIOR, D. C. et al. **Impactos de agrotóxicos sobre o meio ambiente e a saúde humana**. Brasília, DF: EMBRAPA, 2014. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: 25 abr. 2026.

VIEIRA FILHO, J. E. R. **Uso de agrotóxicos no Brasil: evolução recente e implicações**. Brasília, DF: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2025.

DOLCE, J. **Regulação: o controle de agrotóxicos no Brasil**. 2023. Disponível em: <https://br.boell.org>. Acesso em: 27 abr. 2026.

BURIGO, A. C. et al. **Dossiê Abrasco: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. Rio de Janeiro: ABRASCO, 2012. Disponível em: <https://www.abrasco.org.br>. Acesso em: 27 abr. 2026.

GROVERMANN, C. et al. **Políticas para reduzir o uso de pesticidas e impactos econômicos na agricultura**. ScienceDirect, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com>. Acesso em: 27 abr. 2026.