

Pesquisa e Ações em Saúde Pública

Edição XXV

Capítulo 19

AGROTÓXICOS E SAÚDE PÚBLICA: DESAFIOS, IMPACTOS E A NECESSIDADE DE POLÍTICAS INTEGRADAS NO BRASIL

JOANA MARTINS PETEFFI¹

¹Discente de Medicina na Universidade Feevale, Advogada formada pela Universidade Luterana do Brasil e Administradora de Sistemas e Serviços de Saúde pela Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

Palavras-Chave: Agrotóxico; Saúde Pública; Políticas Integradas.

DOI

10.59290/9222022502

P EDITORA
PASTEUR

INTRODUÇÃO

O Brasil figura entre os maiores consumidores mundiais de agrotóxicos, sendo esse o reflexo de um modelo agrícola intensivo que prioriza o aumento da produtividade em grandes monoculturas (IBGE, 2023 & SINDIVEG, 2023). Segundo a Constituição Federal de 1988, artigo 196, a saúde é direito de todos e dever do Estado, cabendo a este dispor de políticas capazes de promovê-la (BRASIL, 1988). Assim, a saúde pública está intrinsecamente ligada a fatores ambientais e sociais, exigindo abordagem intersetorial e políticas integradas entre saúde e meio ambiente (LUCHESE, 2015; SORRENTINO, 2002).

O uso abusivo e, muitas vezes, indiscriminado de agrotóxicos no Brasil provoca sérios agravos à saúde dos trabalhadores rurais, das populações do entorno das áreas de produção agrícola e dos consumidores em geral (ANTUNES, 2022; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020). Diversos estudos apontam que a exposição direta ou indireta a essas substâncias pode causar problemas de saúde que vão desde intoxicações agudas (náuseas, vômitos, alergias, convulsões) até doenças crônicas graves, como câncer, distúrbios hormonais, reprodutivos, neurológicos e malformações congênitas (FIOCRUZ, 2023; ANVISA, 2023; OBSERVATÓRIO DO USO DE AGROTÓXICOS, 2023). Por isso, a discussão sobre o uso de agrotóxicos no país é central para o debate sobre políticas públicas voltadas à promoção da saúde, segurança alimentar e proteção ambiental.

Diante desse cenário, o objetivo deste estudo é analisar criticamente o impacto dos agrotóxicos sobre a saúde coletiva e o meio ambiente no Brasil, com ênfase na articulação das políticas públicas e da legislação vigente, buscando identificar desafios, avanços e caminhos para a construção de estratégias integradas e

mais eficazes de proteção à saúde e ao ambiente (ANVISA, 2023; BRASIL, 2023).

MÉTODO

Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, centrada na análise crítica e integração de informações provenientes de fontes oficiais, científicas e institucionais nacionais sobre o uso de agrotóxicos, seus impactos na saúde coletiva e no ambiente, e os desafios das políticas públicas e da legislação brasileira. Para a construção do referencial, foram consultados relatórios técnicos e documentos oficiais das principais instituições nacionais, como Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Ministério da Saúde (MS), Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas/Fiocruz, além de legislações e resoluções específicas.

Adicionalmente, foram incluídas obras e revisões acadêmicas e dados do Observatório do Uso de Agrotóxicos e do SINDIVEG. A seleção dos materiais considerou a atualidade, a relevância para o contexto brasileiro e a relação direta com os temas centrais da pesquisa. Os dados e informações extraídos foram organizados em categorias temáticas: (1) definição e panorama do uso de agrotóxicos no Brasil, (2) principais problemas de saúde associados à exposição, (3) aspectos legais e regulatórios, (4) políticas públicas integradas de saúde e meio ambiente. A síntese dos resultados foi apresentada de modo descritivo, buscando contribuir para o debate científico, apoiar a formulação de políticas públicas e estimular pesquisas futuras em Saúde Coletiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Agrotóxicos: definição, uso e impactos no Brasil

Os agrotóxicos, definidos no artigo 2º da Lei nº 7.802/1989, englobam uma vasta gama

de compostos químicos empregados principalmente na agricultura, com o objetivo de proteger as culturas contra pragas, doenças e plantas invasoras, além de potencializar a produtividade agrícola (BRASIL, 1989). São produtos direcionados à “proteção” de lavouras; porém, seu uso indiscriminado pode trazer sérias consequências à saúde humana e ao meio ambiente, conforme apontam diversos estudos epidemiológicos nacionais e internacionais (ANTUNES, 2022).

Segundo a Resolução nº 12/1974 da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos, os agrotóxicos compreendem substâncias aplicadas com funções preventivas ou destrutivas, abrangendo insetos, ácaros, fungos, bactérias, roedores, nematoides, ervas daninhas e outros organismos prejudiciais à agricultura e à pecuária, afetando também produtos e matérias-primas alimentares (BRASIL, 1974). Esses impactos se estendem ao longo de toda a cadeia alimentar, atingindo produtores, consumidores e o meio ambiente.

No contexto brasileiro, o uso intensivo de agrotóxicos tornou-se um dos mais graves desafios de saúde pública e ambiental. O Brasil lidera o ranking mundial de consumo dessas substâncias, o que se reflete em uma alta prevalência de resíduos tóxicos em alimentos, solos e águas (IBGE, 2023). O PARA (Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos), coordenado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), detecta com frequência amostras acima do limite permitido, ampliando o risco de exposição da população (ANVISA, 2023).

Programa de Análises de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA)

O Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA), instituído em 2001 e coordenado pela ANVISA, configura-se como uma das principais estratégias go-

vernamentais para o monitoramento da segurança alimentar no Brasil (ANVISA, 2023a). Por meio desse programa, são avaliados sistematicamente os níveis de resíduos de agrotóxicos em alimentos de origem vegetal que chegam à mesa dos consumidores brasileiros, oferecendo dados atualizados sobre a frequência e a concentração desses resíduos em frutas, hortaliças, grãos e outros alimentos.

A importância do PARA torna-se ainda mais evidente diante do amplo uso de agrotóxicos no país, uma vez que seus relatórios mais recentes indicam a persistência de irregularidades, como a presença de substâncias proibidas e de resíduos acima dos limites máximos permitidos pelas normas técnicas da ANVISA (ANVISA, 2023). Ressalte-se que a legislação brasileira exige o cumprimento rigoroso das boas práticas agrícolas, incluindo a observância dos intervalos de segurança — ou seja, o período necessário entre a última aplicação do agrotóxico e a colheita do alimento. O não cumprimento dessas normas pode acarretar sanções administrativas e criminais, conforme estabelece a Lei nº 9.605/1998 (BRASIL, 1998).

Além disso, o PARA desempenha papel fundamental ao identificar o uso de produtos não autorizados, uma situação que representa um grave risco à saúde da população. Os resultados obtidos por meio do programa subsidiam não apenas ações de fiscalização, mas também campanhas educativas e políticas de incentivo à redução do uso de agrotóxicos, promovendo, assim, a responsabilização dos produtores que descumprem a legislação (ANVISA, 2023a).

Vale destacar que a coleta das amostras analisadas pelo PARA é realizada diretamente em supermercados, o que permite refletir de forma mais precisa a real exposição dos consumidores brasileiros aos resíduos presentes nos alimentos in natura. Ademais, o programa funciona como um instrumento relevante de trans-

parência pública, já que divulga resultados por cultura agrícola e por estado, evidenciando as principais não conformidades detectadas (ANVISA, 2023a).

Segundo dados do relatório mais recente da ANVISA (2022/2023), cerca de 13% das amostras de alimentos analisadas apresentaram resíduos acima do limite permitido ou de produtos não autorizados, sendo as irregularidades mais frequentes em frutas, hortaliças e algumas culturas de grãos (ANVISA, 2023a). Tais resultados evidenciam a dimensão do problema e reforçam a necessidade de aprimorar as políticas públicas, ampliando a fiscalização, intensificando a orientação técnica aos agricultores e incentivando a adoção de práticas agrícolas mais seguras e sustentáveis.

A regulamentação dos resíduos de agrotóxicos nos alimentos, por sua vez, baseia-se em limites máximos de resíduos (LMR) definidos a partir de estudos de campo e avaliações toxicológicas, conforme previsto na Lei nº 7.802/1989 (BRASIL, 1989) e em normativas complementares da própria ANVISA (ANVISA, 2019). Cabe salientar que a lavagem dos alimentos reduz apenas parcialmente a presença desses resíduos, o que reforça a importância do controle efetivo nas etapas anteriores à chegada dos alimentos ao consumidor.

Assim, o PARA se consolida como um pilar fundamental não só para a promoção da segurança alimentar, mas também para a proteção da saúde pública no Brasil, ao monitorar o cumprimento da legislação e fornecer subsídios para a formulação de ações regulatórias e educativas. Considerando a magnitude dos achados do PARA, é fundamental aprofundar a análise dos impactos reais dos agrotóxicos sobre a saúde da população, conforme detalhado na próxima seção.

Problemas de saúde associados ao uso de agrotóxicos

A crescente utilização de agrotóxicos no Brasil tem ampliado substancialmente a exposição da população a uma variedade de compostos químicos, cujos efeitos adversos à saúde são amplamente documentados na literatura científica e em relatórios de órgãos oficiais (FIOCRUZ, 2023; ANVISA, 2023b). A exposição pode se dar de diferentes formas: ocupacional, ambiental e alimentar, atingindo tanto os trabalhadores diretamente envolvidos na aplicação quanto moradores de áreas rurais e, de forma difusa, toda a população consumidora de alimentos contaminados.

Entre os efeitos de curto prazo, destacam-se as intoxicações agudas, frequentemente subnotificadas devido a dificuldades diagnósticas, à falta de acesso a serviços de saúde e à invisibilidade social do trabalhador rural. Essas intoxicações podem se manifestar por sintomas como náuseas, vômitos, dor de cabeça, tontura, alergias, irritações cutâneas, convulsões, insuficiência respiratória e, em casos mais graves, podem evoluir para internações e óbito (FIOCRUZ, 2023; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020). Crianças e gestantes, por sua maior sensibilidade biológica e vulnerabilidade imunológica, apresentam riscos ainda mais elevados, especialmente quando residem ou transitam em áreas de pulverização agrícola.

No entanto, é na exposição crônica — resultante do contato repetido e prolongado com baixos níveis dessas substâncias — que reside uma das maiores preocupações em saúde pública. Estudos nacionais e internacionais indicam uma associação significativa entre o uso de agrotóxicos e o aumento da incidência de cânceres, particularmente leucemias, linfomas, tumores do sistema nervoso central e câncer de mama. Além disso, há evidências de que essas substâncias podem provocar distúrbios endócrinos,

alterações hormonais, infertilidade, malformações congênitas, doenças neurológicas (como déficit cognitivo e transtornos psiquiátricos), doenças hepáticas, renais, respiratórias e imunológicas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020; ANVISA, 2023b).

Cabe ressaltar que os efeitos não se distribuem de maneira homogênea na sociedade. Crianças, idosos, povos indígenas, trabalhadores rurais e comunidades tradicionais, frequentemente expostos de maneira cumulativa e por diversas vias, sofrem consequências mais severas, o que agrava as desigualdades sociais e de saúde já existentes (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020). Esses agravos se somam a questões ambientais, como a contaminação da água, do solo e do ar, tornando o problema dos agrotóxicos um desafio complexo, que exige respostas

integradas das políticas públicas de saúde, meio ambiente e proteção social.

Panorama do uso de agrotóxicos no Brasil

Compreender o contexto nacional do uso de agrotóxicos é essencial para dimensionar os riscos à saúde pública. Dados recentes apontam que o Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Vegetal (SINDIVEG, 2023), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023) e do relatório do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA/ANVISA, 2023), o Brasil consumiu cerca de 720 mil toneladas de agrotóxicos em 2022, consolidando sua posição como o maior mercado mundial. A **Tabela 19.1** apresenta os princípios ativos mais utilizados que se destacaram.

Tabela 19.1 Agrotóxicos mais utilizados no Brasil (2022/2023)

Posição	Ingrediente Ativo	Classe	Uso Principal	Status Regulatório
1	Glifosato	Herbicida	Soja, milho, algodão	Permitido
2	2,4-D	Herbicida	Soja, pastagens	Permitido
3	Atrazina	Herbicida	Milho, cana-de-açúcar	Permitido (restrições)
4	Acefato	Inseticida	Soja, algodão	Permitido (reavaliação)
5	Imidacloprido	Inseticida	Soja, algodão, frutas	Permitido (restrições)
6	Mancozebe	Fungicida	Frutas, hortaliças	Permitido
7	Clorpirifós	Inseticida	Diversas culturas	Proibido em 2022 (Anvisa)

Fonte: Sindiveg/Anvisa, 2023; IBGE, Indicadores do Uso de Agrotóxicos, 2023.

Essas substâncias são largamente empregadas em culturas de soja, milho, algodão, café, cana-de-açúcar, frutas e hortaliças. O avanço do uso de agrotóxicos é evidenciado pela elevação do número de registros de novos produtos: apenas entre 2019 e 2023, foram aprovados mais de 1.500 novos registros, em sua maioria genéricos ou de “baixo impacto”, segundo classificação oficial.

O consumo de agrotóxicos no Brasil apresentou crescimento significativo entre 2012 e

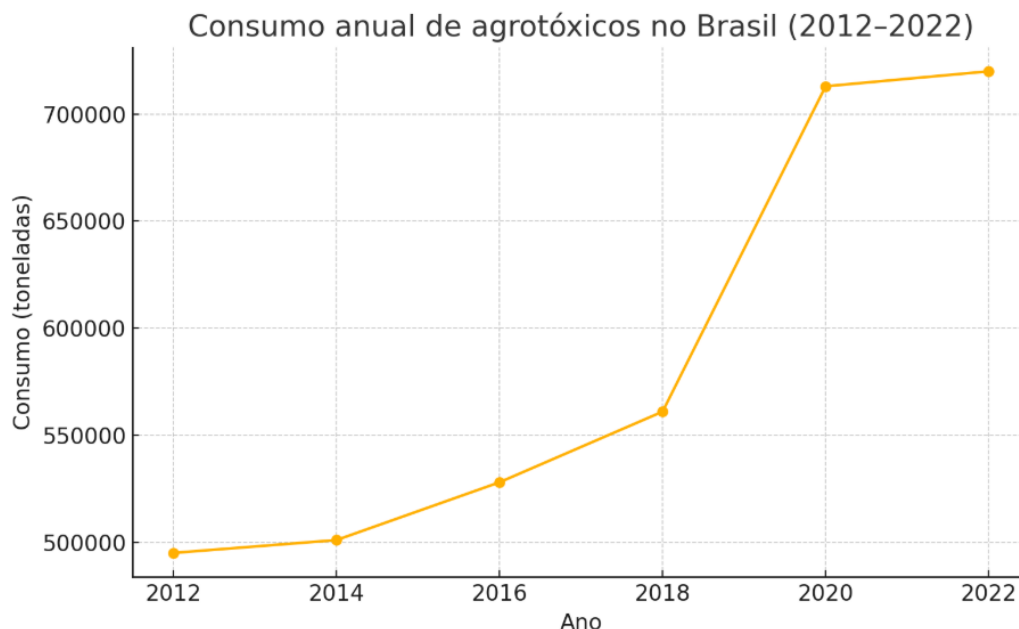
2022, como ilustra o **Grafico 19.1**. O aumento ao longo dos anos evidencia a tendência de intensificação do uso dessas substâncias no país, ressaltando a importância do debate sobre políticas públicas para controle, fiscalização e proteção à saúde coletiva e ao meio ambiente.

Resíduos de agrotóxicos são rotineiramente detectados em alimentos in natura. Segundo o Relatório do PARA (ANVISA, 2023), aproximadamente 20% das amostras analisadas continham resíduos acima do limite permitido ou de

produtos não autorizados para aquela cultura. Os dados a seguir ilustram a situação das amos-

tras coletadas em diferentes categorias de alimentos (ANVISA, 2023) (**Tabela 19.2**).

Gráfico 19.1 Consumo anual de agrotóxicos no Brasil (2012–2022)



Fonte: IBGE/Sindiveg – Relatórios de comercialização de defensivos agrícolas 2012–2022.

Tabela 19.2 Presença de resíduos de agrotóxicos em alimentos analisados pelo PARA (2022/2023)

Categoria	Amostras analisadas	Acima do limite (%)	Resíduos não autorizados (%)
Frutas	1.400	15	12
Hortaliças	1.200	18	14
Grãos e cereais	800	7	5
Total	3.400	13,3	10,3

Fonte: ANVISA. Relatório do PARA 2022/2023.

Com efeito, compreender e dar visibilidade aos diferentes impactos dos agrotóxicos sobre a saúde coletiva é fundamental não apenas para subsidiar intervenções imediatas, mas também para embasar a formulação de políticas públicas preventivas, intersetoriais e voltadas à redução das desigualdades e à promoção de justiça ambiental no país.

O Brasil, além de liderar o consumo mundial de agrotóxicos, figura também entre os países com maiores índices de intoxicações relacionadas ao uso dessas substâncias. Dados do Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farma-

cológicas (Sinitox/Fiocruz) apontam para mais de 10 mil casos anuais notificados de intoxicação por agrotóxicos; não obstante, especialistas destacam que a subnotificação é elevada, tornando o cenário ainda mais preocupante do que os dados oficiais sugerem (FIOCRUZ, 2023).

Apesar da gravidade e diversidade dos riscos, a literatura científica e os relatórios oficiais convergem ao apontar que as políticas públicas implementadas até o momento ainda não são suficientes para garantir proteção integral à população e ao meio ambiente (LUCHESE, 2015; BRASIL, 1989; ANVISA, 2023). Essa limita-

ção reforça a urgência de estratégias mais articuladas e efetivas, que ultrapassem ações setoriais fragmentadas. Assim, torna-se essencial investir em políticas integradas de monitoramento permanente, fiscalização rigorosa, educação em saúde e meio ambiente, bem como incentivo consistente à transição para modelos agrícolas mais sustentáveis e menos dependentes de insumos químicos (BRASIL, 1988; ANVISA, 2023; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020).

Políticas públicas, saúde e ambiente no contexto dos agrotóxicos

As políticas públicas desempenham papel central na promoção da saúde coletiva e na proteção ambiental, especialmente em um contexto brasileiro marcado pelo uso intensivo de agrotóxicos (BRASIL, 1988; BRASIL, 1989; ANTUNES, 2022). Tais políticas, ao regulamentar ações voltadas ao interesse público, precisam estar necessariamente alinhadas aos direitos constitucionais de saúde e meio ambiente equilibrado (BRASIL, 1988; LUCHESE, 2015).

No Brasil, os impactos dos agrotóxicos não se restringem à esfera da saúde individual, pois afetam profundamente o meio ambiente, resultando em contaminação do solo, da água, do ar e perda de biodiversidade (ANTUNES, 2022; SORRENTINO, 2002). Essa relação complexa amplia o desafio e demanda respostas articuladas em saúde pública, justiça social e direito ambiental (SORRENTINO, 2002).

Diante desse cenário, torna-se imprescindível adotar políticas intersetoriais e integradas, que vão além da assistência e do tratamento, incluindo prevenção, vigilância epidemiológica, educação em saúde, monitoramento de resíduos, notificação efetiva de intoxicações e incentivo à pesquisa sobre efeitos crônicos (ANVISA, 2023; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020). Paralelamente, é fundamental que as políticas ambientais assegurem controle rigoroso dos agrotó-

xicos, fiscalização efetiva, estímulo à agroecologia e gestão adequada dos resíduos (BRASIL, 2010).

A articulação entre os setores de saúde e meio ambiente, prevista na Constituição Federal, contribui para a efetividade das ações desde a origem do problema até os desdobramentos sobre a população e os ecossistemas (BRASIL, 1988; ANVISA, 2023). Adicionalmente, a participação social, a transparência e a integração entre diferentes órgãos governamentais são fundamentais para priorizar grupos vulneráveis e fortalecer as políticas públicas (SORRENTINO, 2002; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020).

Nesse contexto, o Brasil conta com um arcabouço jurídico robusto para o controle dos agrotóxicos — como a Lei nº 7.802/1989, a Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/1998), a recente Lei nº 14.785/2023 ("Lei do Autocontrole"), além de resoluções técnicas e programas oficiais, como o PARA e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010). Ainda assim, desafios persistem, sobretudo em relação à fragmentação institucional, comunicação insuficiente entre órgãos, aumento recente no registro de produtos e limitações de fiscalização e incentivos à transição agroecológica.

Portanto, enfrentar os impactos dos agrotóxicos exige, mais do que nunca, respostas inovadoras e uma abordagem intersetorial e integrada, capazes de garantir a saúde coletiva, a proteção ambiental e a justiça social.

Intersetorialidade: integrando saúde, meio ambiente e agricultura

A efetividade das políticas públicas para o controle dos agrotóxicos no Brasil depende, de maneira crucial, da articulação entre diferentes setores governamentais, como saúde, meio ambiente, agricultura, trabalho e educação. Essa integração se faz necessária porque os impactos dos agrotóxicos extrapolam fronteiras institucionais, afetando simultaneamente a saúde cole-

tiva e o meio ambiente. Nesse sentido, a cooperação entre órgãos federais e estaduais — a exemplo da ANVISA, IBAMA, Ministério da Agricultura (MAPA) e secretarias municipais — é imprescindível para garantir ações de monitoramento, fiscalização, vigilância epidemiológica e educação realmente abrangentes e eficazes (BRASIL, 1988; ANVISA, 2023).

A intersetorialidade, torna-se um princípio fundamental para o desenvolvimento de políticas públicas capazes de enfrentar os desafios complexos impostos pelo uso intensivo de agrotóxicos. Prevista no artigo 200, inciso VIII, da Constituição Federal de 1988, a atuação conjunta do Sistema Único de Saúde (SUS) com os órgãos de proteção ambiental demonstra que saúde e meio ambiente são indissociáveis na formulação de estratégias preventivas e de controle de riscos (BRASIL, 1988).

Na prática, políticas integradas permitem, por exemplo, a realização de fiscalizações conjuntas, campanhas educativas, e monitoramento de resíduos de agrotóxicos em alimentos e água, além de fortalecer os programas de vigilância epidemiológica e ambiental. A participação ativa da sociedade civil — por meio de conselhos, fóruns e movimentos sociais — também desempenha papel essencial ao ampliar a transparência, democratizar o acesso à informação e fortalecer o controle social das políticas públicas (SORRENTINO, 2002; LUCHESE, 2015).

Assim, enfrentar os impactos dos agrotóxicos requer, necessariamente, uma abordagem intersetorial e colaborativa. Somente integrando conhecimentos, recursos e estratégias de múltiplas áreas será possível desenvolver políticas públicas verdadeiramente efetivas, capazes de promover justiça social, assegurar o direito à saúde e garantir a proteção ambiental para as presentes e futuras gerações. Dessa forma, a intersetorialidade se firma não só como uma di-

retriz técnica, mas como um compromisso ético e humano com o bem-estar coletivo.

No campo da saúde pública, o Estado deve fortalecer a vigilância epidemiológica, a notificação e acompanhamento de casos de intoxicação, assegurar o acesso ao diagnóstico e tratamento especializado, além de promover campanhas educativas direcionadas a trabalhadores rurais, comunidades vulneráveis e consumidores (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020).

Do ponto de vista ambiental, é essencial implementar políticas de monitoramento rigoroso do solo, água e alimentos, avaliar riscos dos ingredientes ativos, regular e fiscalizar de forma eficaz o registro e uso dos produtos, e fomentar alternativas tecnológicas que reduzam a necessidade de agrotóxicos. Instrumentos legais, como a Lei dos Agrotóxicos (BRASIL, 1989), a Lei de Crimes Ambientais (BRASIL, 1998) e programas como o PARA (ANVISA, 2023), precisam ser acompanhados por incentivos econômicos e pesquisas voltadas para práticas agrícolas seguras.

Perspectivas Futuras: Inovação e Novos Caminhos para a Saúde Pública e o Ambiente

Diante do cenário desafiador apresentado, torna-se cada vez mais urgente investir em estratégias inovadoras e sustentáveis para o enfrentamento dos impactos dos agrotóxicos no Brasil. O monitoramento contínuo dos resíduos de agrotóxicos em alimentos, água e solos deve ser ampliado e modernizado, incorporando sistemas integrados de informação, uso de inteligência artificial e plataformas digitais que favoreçam a transparência, a rápida identificação de riscos e a atuação preventiva dos órgãos de controle (ANVISA, 2023; FIOCRUZ, 2023). A vigilância epidemiológica também precisa ser fortalecida, permitindo a detecção precoce de efeitos adversos e o acompanhamento sistemá-

tico de populações vulneráveis (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020).

O desenvolvimento de novas tecnologias agrícolas menos tóxicas é outro eixo fundamental para reduzir a dependência de insumos químicos perigosos. Incentivar a pesquisa e adoção de biopesticidas, manejo integrado de pragas, técnicas de agricultura de precisão, rotação de culturas e práticas agroecológicas pode não só mitigar riscos à saúde e ao meio ambiente, mas também promover maior resiliência dos sistemas produtivos frente às mudanças climáticas e pressões de mercado (ANTUNES, 2022; BRASIL, 2010; SORRENTINO, 2002). Parcerias público-privadas, apoio governamental e estímulo à inovação tecnológica devem ser prioridades para acelerar essa transição (LUCHESE, 2015).

Além disso, o incentivo à pesquisa transdisciplinar é essencial para integrar conhecimentos das áreas de saúde coletiva, ciências ambientais, agronomia, toxicologia, ciências sociais e políticas públicas (LUCHESE, 2015).

Abordagens que são interdisciplinares permitem compreender melhor a complexidade do problema, avaliar impactos multifatoriais e propor soluções ajustadas à realidade brasileira. O apoio a redes colaborativas de pesquisa, formação de recursos humanos qualificados e ampliação do financiamento científico são medidas estratégicas para o avanço do conhecimento e a formulação de políticas mais eficazes (ANTUNES, 2022; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020).

Em síntese, o futuro do enfrentamento dos agrotóxicos no Brasil depende de ações que vão além da simples regulação: exige inovação contínua, articulação entre setores e compromisso com a ciência, a sustentabilidade e a saúde coletiva. Somente assim será possível transformar desafios em oportunidades e construir modelos agrícolas mais seguros, saudáveis e justos para as atuais e futuras gerações (BRASIL, 1988; ANVISA, 2023).

CONCLUSÃO

Este estudo evidencia que o uso intensivo de agrotóxicos no Brasil representa um desafio urgente e multifacetado para a saúde pública e a proteção ambiental, principalmente diante dos inúmeros agravos à saúde humana e das repercussões ambientais amplamente documentadas. Destaca-se que a exposição direta ou indireta a essas substâncias está relacionada tanto a efeitos agudos – como intoxicações e internações – quanto a desfechos crônicos, como cânceres, distúrbios endócrinos, doenças neurológicas e malformações congênitas, afetando principalmente populações vulneráveis e aprofundando desigualdades regionais e sociais. Ao analisar criticamente a legislação vigente e a atuação dos programas oficiais, observa-se que os avanços normativos, embora significativos, ainda esbarram em desafios como a fragmentação institucional, a fiscalização insuficiente e a carência de incentivos robustos à agroecologia.

Torna-se evidente a necessidade de políticas públicas mais integradas, intersetoriais e participativas, que priorizem a prevenção, o controle e o acompanhamento contínuo dos impactos dos agrotóxicos. Ressalta-se, ainda, a importância de fortalecer mecanismos de controle social, ampliar a transparência e investir em inovação, pesquisa e apoio técnico à transição para modelos agrícolas mais sustentáveis. O panorama apresentado reforça a urgência de aprofundar estudos que avaliem tanto os impactos epidemiológicos quanto as estratégias mais eficazes de regulação e proteção, bem como a efetividade das políticas públicas implementadas. Futuras pesquisas devem focar, por exemplo, em abordagens regionais, nos efeitos de exposições crônicas de baixa dose e nas alternativas tecnológicas e sociais capazes de promover justiça ambiental e garantir a saúde das atuais e futuras gerações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, P. B. Direito ambiental. 13. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2022.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Nota técnica de esclarecimento sobre o risco de consumo de frutas e hortaliças cultivadas com agrotóxicos. Brasília, 2023. Disponível em: https://www.esalq.usp.br/departamentos/lebdisciplinas/Casimiro/LFN/Leitura_recomendada/nota+tecnica+risco+residuos.pdf. Acesso em: 09 out. 2025.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Nota Técnica – Rotulagem de Produtos Biológicos. Brasília, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/agrotoxicos/notas-tecnicas/nota-tecnica-rotulagem-biologicos.pdf>. Acesso em: 09 out. 2025.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA): relatório 2022/2023. Brasília, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/alimentos/programa-de-analise-de-residuos-de-agrotoxicos-em-alimentos-para>. Acesso em: 09 out. 2025.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 955, de 20 de dezembro de 2024. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 20 dez. 2024. Disponível em: <https://anvisa.gov.br/legis/datalegis.net/action/ActionDatalegis.php?acao=abrirTextoAto&link=S&tipo=RDC&numeroAto=0000955&seqAto=000&valorAno=2024&orgao=RDC/DC/ANVISA/MS>. Acesso em: 09 out. 2025.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 5 out. 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 09 out. 2025.

BRASIL. Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002. Regulamenta a Lei nº 7.802/1989. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 8 jan. 2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4074.htm. Acesso em: 09 out. 2025.

BRASIL. Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a produção, a comercialização, a utilização, a importação e a exportação de agrotóxicos, seus componentes e afins. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 jul. 1989. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/17802.htm. Acesso em: 09 out. 2025.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências (Lei de Crimes Ambientais). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 fev. 1998. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm. Acesso em: 09 out. 2025.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 09 out. 2025.

BRASIL. Lei nº 14.785, de 27 de dezembro de 2023. Altera dispositivos da Lei dos Agrotóxicos e estabelece o marco legal do autocontrole. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 dez. 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/lei/114785.htm. Acesso em: 09 out. 2025.

FIOCRUZ. Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (Sinitox): casos de intoxicação por agrotóxicos. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2023. Disponível em: <https://sinitox.icict.fiocruz.br/>. Acesso em: 09 out. 2025.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores de uso de agrotóxicos na agricultura brasileira. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 09 out. 2025.

LUCHESI, S. B. Políticas públicas: conceitos, fundamentos e processos. In: Políticas públicas e desenvolvimento. Porto Alegre: UFRGS, 2015.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Vigilância em saúde de populações expostas a agrotóxicos: guia técnico. Brasília: Ministério da Saúde, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/svsa/saude-do-trabalhador/renast/vspea>. Acesso em: 09 out. 2025.

OBSERVATÓRIO DO USO DE AGROTÓXICOS E CONSEQUÊNCIAS PARA A SAÚDE HUMANA E AMBIENTAL NO BRASIL. Disponível em: <https://observatorioagrotoxicos.ensp.fiocruz.br/>. Acesso em: 09 out. 2025.

SINDIVEG – Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Vegetal. Dados sobre comercialização de agrotóxicos 2022/2023. Disponível em: <https://sindiveg.org.br/>. Acesso em: 09 out. 2025.

SORRENTINO, M. Educação ambiental e políticas públicas no Brasil. *Estudos Avançados*, v. 16, n. 44, p. 101–117, 2002. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142002000200008>.