Dossiê - Danos dos Agrotóxicos na Saúde Reprodutiva

Conhecer e agir em defesa da vida



Ilustração: Chana de Moura

ABRASCO
ENSP

Dossiê - Danos dos Agrotóxicos na Saúde Reprodutiva

Conhecer e agir em defesa da vida

Rio de Janeiro
2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Dossiê danos dos agrotóxicos na saúde reprodutiva [livro eletrônico] : conhecer e agir em defesa da vida / organização Lia Giraldo da Silva Augusto.. [et al.] ; editores Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco), Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca (ENSP).

-- Rio de Janeiro : Ed. dos Autores, 2024.

PDF

Vários autores.

Outros organizadores: Marla Fernanda Kuhn, Geraldo, Lucchese, Luiz Antônio Dias Quitério.

Bibliografia. ISBN 978-65-01-25872-0

1. Agrotóxicos 2. Saúde pública 3. Saúde reprodutiva 4. Toxicidade - Testes - Pesquisa 5. Vigilância sanitária I. Augusto, Lia Giraldo da Silva. II. Kuhn, Marla Fernanda. III. Lucchese, Geraldo. IV. Quitério, Luiz Antônio Dias. V. Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco). VI. Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca (ENSP).

24-242726

CDD-362.109

Índices para catálogo sistemático:

1. Saúde pública 362.109

Eliane de Freitas Leite - Bibliotecária - CRB 8/8415

Editores

Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco)

Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca (ENSP)

Organizadores

Lia Giraldo da Silva Augusto

Marla Fernanda Kuhn

Geraldo Lucchese

Luiz Antônio Dias Quitério

Relatores

Alexandra Penedo de Pinho

Ariane Leites Larentis

Cíntia Teresinha Burhalde Mua

Geraldo Lucchese

Jandira Maciel da Silva

Karen Friedrich

Lia Giraldo da Silva Augusto

Lourdes Conceição Martins

Luiz Antônio Dias Quitério

Marcia Leopoldina Montanari Corrêa

Mariana Rosa Soares

Marla Fernanda Kuhn

Michele Neves Meneses

Nádia Spada Fiori

Nanda Isele Gallas Duarte

Sonia Corina Hess

Tatiane C. Moraes de Sousa

Vanderléia Laudete Pulga

Revisão

Apreciativa (texto e linguagem): Cristiane Schardosim Martins

Português: Celia M. C. Gonçalves Loch

Referências: Raphael Chanca, Ariane Leites Larentis e Michele Darque Pinheiro

Ilustração

Capa: Chana Moura

Corpo: Chana Moura, Julia Vargas e Natália Gregori

Design Editorial

Roger Almeida Cardoso

Diagramação

Roger Almeida Cardoso

Apoio

Centro de Direitos Reprodutivos

Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca

Editora Mandala Lunar

Participação

Grupos Temáticos da Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco): Saúde e Ambiente, Vigilância Sanitária, Saúde do Trabalhador e Trabalhadora, Gênero e Saúde, Educação Popular em Saúde, Alimentação e Nutrição em Saúde Coletiva, Racismo e Saúde

Rede de Pesquisa em Atenção Primária à Saúde da Abrasco

Centro de Estudos em Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana (CESTEH)

Coordenações Estaduais de Saúde do Trabalhador de São Paulo e Pernambuco

Fórum Nacional de Combate aos Impactos dos Agrotóxicos e Transgênicos

Campanha Permanente Contra os Agrotóxicos e pela Vida

Movimento de Mulheres Camponesas (MMC)

Rede Feminista de Saúde

Centro Brasileiro de Estudos de Saúde (CEBES)

Departamento de Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora do Rio de Janeiro (SINDSPREV-RJ)

GT Biodiversidade da Articulação Nacional de Agroecologia (GTBIO)

Movimento Ciência Cidadã

Agradecimentos

À equipe de pareceristas externos:

Marcia Bandini - Universidade Estadual de Campinas

Ligia Kerr - Universidade Federal do Ceará

Fernando Aith - Faculdade de Saúde Pública da USP

Tarcísio Pinheiro - Universidade Federal de Minas Gerais

Cristiane dos Santos Silva - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Luanda Lima - Instituto Fernandes Figueira da Fiocruz

Geraldo Lucchese - Grupo Temático Vigilância Sanitária da Abrasco

Autore(a)s e instituição

Alexandra Penedo de Pinho - Coordenação Adjunta no Combate aos Impactos dos Agrotóxicos na Saúde Reprodutiva (FNCIAT), Universidade Federal do Matogrosso do Sul (UFMS)

Ana Cristina Souto - GT Vigilância Sanitária da Abrasco, Instituto de Saúde Coletiva (UFBA)

Ana Julia Calazans Duarte - GT Vigilância Sanitária da Abrasco

Ana Paula das Neves Silva - Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública e Meio Ambiente (ENSP/FIOCRUZ)

Ariane Leites Larentis - Centro de Estudos de Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana (CESTEH/ENSP/FIOCRUZ)

Carmen Ildes Rodrigues Fróes Asmus - GT Saúde e Ambiente da Abrasco, Instituto Saúde Coletiva da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Cíntia Teresinha Burhalde Mua - Associação dos Juízes do Rio Grande do Sul (AJURIS)

Cheila Nataly Galindo Bedor - GT Saúde e Ambiente da Abrasco, Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF)

Deise Lisboa Riquinho - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFFRGS)

Edna Maria Covem - GT Vigilância Sanitária

Eline Simões Gonçalves - Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade (UERJ-FFP), Programa de Pós-Graduação em Geoquimica (UFF)

Fernanda Savicki de Almeida – GT Agrotóxicos Fiocruz, Fiocruz/CE, Articulação Nacional de Agroecologia

Fernando Ferreira Carneiro - GT Saúde e Ambiente da Abrasco, Fiocruz-Ceará, Fórum Nacional de Combate Aos Impactos dos Agrotóxicos e Transgênicos, GT Agrotóxicos da Fiocruz

Geraldo Lucchese - GT Vigilância Sanitária da Abrasco

Gabriel Bianconi Fernandes - GT Biodiversidade da Articulação Nacional de Agroecologia (ANA)

Jandira Maciel da Silva - GT Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora da Abrasco, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Fórum Mineiro de Combate aos Agrotóxicos e Promoção da Agroecologia

Karen Friedrich - GT Saúde e Ambiente da Abrasco, GT Agrotóxicos da Fiocruz, Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca (ENSP/FIOCRUZ), Universidade do Rio de Janeiro (UNIRIO), Fórum Nacional de Combate aos Impactos dos Agrotóxicos e Transgênicos

Leonardo Melgarejo - GT Agrotóxicos e Transgênicos da Associação Brasileira de Agroecologia (GTaT/ABA), Movimento Ciência Cidadã (MCC), Fórum Gaucho de Combate aos Impactos dos Agrotóxicos (FGCIA) e Union de Científicos Comprometidos com la Sociedade y la Naturaleza da América Latina (UCCSNAL)

Lia Giraldo da Silva Augusto - GT Saúde e Ambiente da Abrasco, Coordenação Adjunta Combate aos Impactos dos Agrotóxicos na Saúde Reprodutiva (FNCIAT), GT Agrotóxicos da Fiocruz, Pesquisadora Titular Aposentada da Fiocruz e Professora Adjunta aposentada da Universidade de Pernambuco (UPE)

Lourdes Conceição Martins - GT Saúde e Ambiente da Abrasco e Universidade Católica de Santos (UNISANTOS)

Luiz Antônio Dias Quitério – Centro de Vigilância Sanitária da SES-SP e GT Vigilância Sanitária da Abrasco

Luiz Claudio Meirelles - GTs Saúde do Trabalhador e Trabalhadora e de Vigilância Sanitária da Abrasco, Grupo Técnico Agrotóxicos da Fiocruz, Fórum Nacional Contra os Impactos dos Agrotóxicos e Transgênicos, Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca (ENSP/ FIOCRUZ)

Marcia Leopoldina Montanari Corrêa - GT Saúde e Ambiente e Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT)

Marcia Sarpa de Campos – GT Saúde e Ambiente da Abrasco, Instituto Nacional do Câncer (INCA), Universidade do Rio de Janeiro (UNIRIO)

Mariana Rosa Soares - Doutoranda do Programa de Pós-graduação Saúde Coletiva e Núcleo de estudos ambientais, saúde, trabalho e educação da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) – Campus Cuiabá

Mirelle Gonçalves- Campanha Permanente Contra os Agrotóxicos e Pela Vida

Marla Fernanda Kuhn - GT Saúde e Ambiente da Abrasco. Doutoranda do programa de pós-graduação em Geografia UFRGS

Maurício Polidoro - GT Saúde e Ambiente da Abrasco, Instituto Federal do Rio Grande do Sul

Michele Darque Pinheiro- Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva e Universidade Católica de Santos (UNISANTOS)

Michele Neves Meneses – GT Educação Popular em Saúde da Abrasco e Prefeitura Municipal do Rio Grande

Nádia Scada Fiori - Grupo de Pesquisas em Saúde do Trabalhador Rural da Universidade Federal de Pelotas (UFPel) e Membro da Diretoria da Abrasco

Nanda Isele Gallas Duarte - GT Gênero e Saúde da Abrasco

Noemi Margarida Krefta – Movimento de Mulheres Camponesas (MMC), Campanha Permanente Contra os Agrotóxicos e pela Vida

Paulo Victor Rodrigues de Azevedo Lira - Vigilância em Saúde do Trabalhador da SES-PE

Priscila Jeronimo da Silva Rodrigues Vidal - Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública e Meio Ambiente (ENSP-FIOCRUZ)

Rubens Onofri Nodari - Universidade Federal de Santa Catarina

Simone Alves dos Santos - Universidade Federal de Santa Catarina

Sonia Corina Hess - Universidade Federal de Santa Cataria (UFSC) (professora aposentada)

Tatiane C. Moraes de Sousa – Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca (ENSP/ FIOCRUZ)e Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ)

Vanderleia Laodete Pulga - Universidade Federal Fronteira Sul (UFFS) - Campus Passo Fundo e Movimento de Mulheres Camponesas

Wanderlei Antônio Pignati- Núcleo de estudos ambientais, saúde, trabalho e educação da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)-Campus Cuiabá

Colaboradores e instituições

Ana Cristina Simões Rosa - Grupo Técnico Agrotóxicos da Fiocruz, Centro de Estudos de Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana (CESTEH/ENSP/FIOCRUZ)

Daniela Riva Knauth - GT Gênero e Saúde da Abrasco

Itamar Lages - Faculdade de Enfermagem da Universidade de Pernambuco (UPE)

Jackeline Soares - GT Racismo e Saúde da Abrasco

Marcos Rogerio da Silva - Departamento de Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora do SINDSPREV-RJ

Pedro Cruz - GT Educação Popular em Saúde da Abrasco e Rede de Pesquisa em Atenção Primária à Saúde da Abrasco

Vanira Matos Pessoa - Fiocruz/CE

Sumário

Parte I - Construção do conhecimento sobre a nocividade dos agrotóxicos na saúde reprodutiva e outros danos 33

Capítulo 1 – Revisão da literatura científica do Brasil sobre a nocividade dos agrotóxicos na saúde reprodutiva **37**

Capítulo 2 – Estimativa de exposição aos agrotóxicos em territórios do agronegócio **93**

Capítulo 3 – Estudo ilustrativo sobre aborto espontâneo e câncer infantojuvenil em importantes territórios do agronegócio no Brasil **103**

Capítulo 4 – Estudos recentes no Brasil **109**

Parte II - Marco Legal e Processo de Desregulação do Agrotóxico no Brasil 125

Capítulo 1 – Breve contexto e os fundamentos que antecederam à produção agrícola químico-dependente **129**

Capítulo 2 – Agrotóxicos não só na produção agropecuária: a gravidade da exposição nas áreas urbanas **141**

Capítulo 3 – Tendências gerais observadas no sistema regulador dos agrotóxicos no Brasil **151**

Capítulo 4 – Implicações dos recentes retrocessos no sistema regulador dos agrotóxicos no Brasil **165**

Capítulo 5 – Avaliação de Risco: origens, propósitos e limites .. **175**

Parte III - Agrotóxicos, contextos nocivos e ações de saúde 201

Capítulo 1 – Vigilância integrada, participativa e territorial da saúde de populações expostas aos agrotóxicos, cuidando da saúde reprodutiva **205**

Capítulo 2 – As nocividades à saúde do modelo químico-dependente de combate vetorial **225**

Capítulo 3 – Reflexões e recomendações para vigilância da saúde de populações expostas aos agrotóxicos **233**

Capítulo 4 – Conhecer para atuar: sistemas e outras fontes de informação para análise da situação de saúde **241**

Capitulo 5 – O Sistema de Informação em saúde para vigilância e cuidado de populações expostas aos agrotóxicos **247**

Capítulo 6 – Outros sistemas de informações: interfaces **275**

Parte IV - Pulverização de Agrotóxicos e Violação de Direitos. Como Construir Caminhos para a Reparação Integral? 305

Capítulo 1 – Caracterização da violação dos direitos humanos e reparação integral **311**

Capítulo 2 – Estratégia para operacionalizar o conceito de reparação integral **331**

Capítulo 3 – Descrição de casos e a estratégia dos 4 “S” na reparação integral **337**

Parte V - As falácias do agronegócio, lições e caminhos possíveis 363

Capítulo 1 – Falácias para confundir, enganar e esconder que os agrotóxicos são venenos **367**

Capítulo 2 – Informação e ação para revelar as agendas ocultas da aliança pró-agrotóxicos e anti-direitos **379**

Capítulo 3 – Saúde Coletiva: um campo de conhecimento crítico e de ação transformadora **385**

Capítulo 4 – Saúde Coletiva e movimentos sociais em defesa da vida **393**

Considerações finais – um convite **407**



Ilustração: Chana de Moura

Prefácio 1:

Prefaciar o dossiê da ABRASCO sobre a nocividade dos agrotóxicos na saúde reprodutiva é uma alegria e uma imensa responsabilidade.

É uma emoção alegre porque é maravilhoso que nos tempos egoístas e individualistas que vivemos possamos nos deparar com uma obra coletiva, fruto do esforço coordenado e dedicado de mais de 45 pesquisadores vinculados a diversas entidades públicas de ensino e pesquisa e agrupados do seio da ABRASCO. O trabalho conjunto é sempre mais difícil, pois exige coordenação e reiteradas pactuações e divisões de tarefas, mas é também o que possui as maiores chances de se tornar mais consistente e relevante.

O Brasil atual padece de sua própria história e das mazelas derivadas dela que não foram adequadamente enfrentadas e desconstruídas. Um país imenso, possuidor de uma diversidade de biomas exclusivos que parece assistir impotente à destruição de seu patrimônio natural e cultural. Um país onde o genocídio indígena ainda não acabou. No qual as taxas de mortes maternas e infantis nos povos originários estão entre as maiores no contexto nacional. Suas terras envenenadas de mercúrio pelos garimpeiros e sua riqueza natural cerceada pelo avanço da fronteira agrícola e agropecuária.

Tivemos a triste experiencia de assistir recentemente a queima de bosques e florestas, a fumaça invadiu cidades e tornou irrespirável o ar de milhões de brasileiros. *We can't breathe*!

E aqui, a referência ao slogan que o movimento negro norte-americano cunhou para denunciar a violência policial nos permite deslizar ao racismo tupiniquim. Também é maior a mortalidade materna entre as mulheres negras se comparadas com as brancas, em todas as regiões do país. Os jovens negros e periféricos são sistematicamente assassinados. Enquanto no norte global ilustrado loiras Bertas podem ocupar o espaço midiático e se implicar de maneira saudável e engajada na defesa das causas da natureza, no sul global que habitamos, milhares de jovens são abandonados ao desamparo e a desesperança, entregues a morte fácil e precoce pelo tráfico ou pelas milicias. Quantos deles poderiam se tornar lideranças ambientais em um futuro próximo? Desperdiçamos milhares de vidas, provocando dor e lutos incuráveis a suas famílias. Estamos entregando nosso futuro ao Tânatos.

O acesso a alimentação saudável continua desproporcional-mente caro para as famílias mais pobres. Vivemos insegurança alimentar e inequidades tributárias que

tornam os alimentos ultraprocessados muito mais baratos do que os produzidos de forma ecologicamente sustentável, malgrado o esforço pela produção e divulgação do guia alimentar da população brasileira. Como comer 'comida de verdade' quando se é mãe solo, chefa de família, e se trabalha 6 x1 gastando mais de 3 horas diariamente para se deslocar até o próprio serviço na cidade?

É nesse cenário que deve ser colocada a discussão sobre a utilização dos agrotóxicos (eufemicamente chamados pelo agronegócio brasileiro de 'agrodefensivos'). A tentativa sustentada e persistente desses setores de perseguir isenções tributárias, de conseguir autorizações de uso já banidas no norte só destaca o valor do dossiê que aqui apresentamos.

É preciso ter coragem e insistência insurgente para elaborar um documento como o este. Pensar nas consequências do uso desses agrotóxicos na saúde reprodutiva é colocar uma advertência sobre a possibilidade de termos – verdadeiramente – um futuro que não se torne uma mera administração dos danos. Um desenho de cenário próximo que não se torne o monumento à eugenia racista.

Se você é pobre, negro, ribeirinho, indígena e/ ou periférico no Brasil de hoje suas chances de não conseguir proteger seu próprio corpo e o da sua descendência dos malefícios desses venenos são maiores do que as de um pobre inglês ou sueco. São as relações norte sul atualizadas biopoliticamente em *terras brasilis*.

Este dossiê se pretende um ponto de resistência, mas também de incidência biopolítica. Ele é cientificamente embasado e politicamente engajado. Ele precisa chegar a todos os trabalhadores da saúde e 'onde o povo está'. ABRASCO nos orgulha mais uma vez quando encampa um desafio como este.

Que sua leitura contribua para esclarecer pessoas e envergonhar os maus políticos, que ele ajude a derrotar os lobistas do veneno. Que o dossiê possa ajudar a reestabelecer a justiça social que a Saúde Coletiva Brasileira persegue sem pausa desde sua fundação.

Butler nos diz:

"Qual é a relação entre a violência pela qual essas mortes sem direito ao luto foram perdidas e a proibição de seu luto público? Seriam a violência e a proibição permutações da mesma violência? Existiria uma relação entre a proibição do discurso e a desumanização das mortes – e das vidas? A relação entre a desumanização e o discurso é complexa."

(de "Vida precária: Os poderes do luto e da violência" por "Judith Butler, Andreas Lieber").

Rosana Teresa Onocko-Campos

Médica, psicanalista, ex presidenta da ABRASCO

Prefácio 2:

Com imenso orgulho a Ensp participou da construção do Dossiê Danos dos Agrotóxicos na Saúde Reprodutiva, conhecer e agir em defesa da vida, por diferentes caminhos, como através da sua trajetória no tema, pela participação de seus trabalhadores e trabalhadoras nessa construção e pela sua permanente parceria com a Associação Brasileira de Saúde Coletiva- ABRASCO.

A Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP) entende que os impactos agrotóxicos na saúde são um dos principais problemas de saúde pública / saúde coletiva e questão fundamental no enfrentamento da emergência climática.

No ponto central da nossa missão institucional, a formação para SUS e para o sistema de Ciência e Tecnologia, a questão dos agrotóxicos vem sendo abordada na perspectiva da determinação socioambiental da saúde.

A ENSP ao longo dos anos vem gerando e compartilhando conhecimentos e práticas no sentido de promover o direito à saúde da população exposta aos venenos. Propõem, incentiva e apoia ações de pesquisa, ensino e do Sistema Único de Saúde para enfrentamento à dependência do uso dos agrotóxicos nos processos produtivos e em serviços.

A ENSP integra o Grupo de Trabalho da Fiocruz sobre Agrotóxicos mediante seu Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana (CESTEH) e demais departamentos afins. Para o avanço tecnológico de alternativas aos agrotóxicos, atua conjuntamente com o no Programa Institucional Saúde e Agroecologia da Presidência da Fiocruz e para estratégias efetivas redução de agravos à saúde.

A ENSP mantém representação na Coordenação do Fórum Nacional de Combate aos Impactos dos Agrotóxicos e Transgênicos-FNCIAT, organizada pelo Ministério Público do Trabalho e Ministério Público Federal e apoiou a criação em sua estrutura a Coordenação-Adjunta sobre os impactos dos agrotóxicos na Saúde Reprodutiva.

O Projeto Saúde Reprodutiva e a Nocividade dos Agrotóxicos organizado pela Abrasco, com apoio do Centro de Direitos Reprodutivos (CDR), trouxe importantes resultados. Por sua abrangência e ampliação este Dossiê é um desdobramento necessário à sua divulgação, especialmente para trazer à luz questões necessárias à

pesquisas e fortalecer os serviços no campo regulatório, da avaliação toxicológica na saúde, na contaminação ambiental e na garantia da segurança alimentar e hídrica. Trazendo elementos que revelam os danos à saúde reprodutiva devido à exposição crônica.

O presente dossiê exprime muito desse esforço, e em conformidade com os dois primeiros dossiês, “Um Alerta sobre o Impacto dos Agrotóxicos” e “Contra o Pacote do Veneno e em Defesa da Vida”, publicados em parcerias com a Abrasco, a Fiocruz tem na ENSP sua representação técnico-científica sempre presente. Mais uma vez, agora no tema da saúde sexual e reprodutiva humana, se faz presente na produção de conhecimento e fornecendo subsídios para o planejamento e execução de projetos e atividades frente as nocividades dos agrotóxicos .

A ENSP se soma ao esforço institucional para ampliar sua atuação junto com instituições afins, com a sociedade civil e de controle social, e se compromete na perspectiva futura de se tornar uma referência para a instituições nacionais e internacionais no campo saúde reprodutiva relacionada ao tema.

Por fim, um especial agradecimento aos dedicados trabalhadores e trabalhadoras, que construíram este Dossiê e sustentam sua permanente atualização e dão suporte às políticas em defesa da vida.

Marco Menezes

Diretor da ENSP

Introdução geral

Tendo como referência o relatório do “Projeto Saúde Reprodutiva e a Nocividade dos Agrotóxicos”, publicado pela Abrasco em maio de 2024 (Abrasco, 2024), este dossiê tem como objetivo principal a difusão dos seus resultados, de abrangência e interesse nacional, com novas contribuições realizadas por diversos grupos temáticos (GTs[1]) da Abrasco, instituições parceiras, pesquisadores(as) especialistas e técnicos(as) interessados(as). Para sua edição, conta com a honrosa parceria da Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca.

Na história regulatória mundial e nacional, há um conjunto de danos à saúde reprodutiva que devem ser observados: a mutagenicidade, a teratogênese, a carcinogênese, a desregulação endócrina e os danos ao desenvolvimento fetal. Tais efeitos devem orientar a proibição do registro e da comercialização de produtos que possam causá-los. É provável que essa seja uma razão para que os referidos agravos não sejam diagnosticados e/ou reportados. Como se verá nas diversas partes que compõem este dossiê, os agravos são invisibilizados ou negligenciados no contexto brasileiro, principalmente pela baixa produção científica a respeito do tema e pela ausência de notificações ao Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN).

O foco deste dossiê na saúde reprodutiva está plenamente justificado, posto que os danos nela produzidos, decorrentes da exposição aos agrotóxicos, são considerados os mais graves e os de maior custo social por sua amplitude e gravidade. Também porque esses problemas de saúde não constam claramente nas estatísticas oficiais e nas ações de cuidado. Por essas razões, o presente dossiê é importante na medida em que desperta a atenção da sociedade e das autoridades do setor de saúde, entre outros, para os perigos dos agrotóxicos à saúde reprodutiva. Como público-alvo, estão os(as) profissionais de saúde, gestores(as) de políticas públicas, estudantes de graduação e pós-graduação, professores(as), pesquisadores(as), operadores(as) do direito e legisladores(as).

1 GTs: Saúde e Ambiente; Saúde dos Trabalhadores e Trabalhadoras; Vigilância Sanitária; Alimentação e Nutrição em Saúde Coletiva; Gênero e Saúde; Racismo e Saúde; e Educação Popular em Saúde.

Breve apresentação

O presente dossiê atualiza e amplia a publicação[1] anteriormente realizada por um coletivo formado por 45 pesquisadores e pesquisadoras de diversas universidades brasileiras (a maioria no âmbito federal) e por institutos públicos de pesquisa que assessoram o movimento social atuante na problemática dos agrotóxicos. Como pode ser visto no quadro de autores e autoras da ficha catalográfica, há uma grande diversidade de colaboradores(as). Neste trabalho atualizado, buscou-se apresentar um conjunto de denúncias e anúncios importantes para orientar políticas concretas, visando à redução de situações de risco para a saúde reprodutiva em contexto de exposição aos agrotóxicos.

Quanto ao método, utilizou-se a revisão de escopo para explorar ao máximo os aspectos de contextos, vulnerabilidades, modos de exposição e diversidade de efeitos que compõem os danos à saúde reprodutiva. Veremos entre seus resultados, as assimetrias e iniquidades na produção científica do país para essa problemática. Portanto, difundir estes resultados torna-se o principal objetivo do dossiê. Espera-se que ele possa contribuir para a implementação das medidas de proteção, prevenção e cuidado da saúde reprodutiva das populações vulneráveis às consequências nocivas dos agrotóxicos.

Este dossiê está dividido em cinco partes. Na parte I são apresentadas as evidências dos danos dos agrotóxicos na saúde reprodutiva, mediante uma revisão da produção científica realizada no Brasil ao longo de 43 anos, desde 1982. Por ainda ser um problema negligenciado pelas políticas públicas, é necessário que tais evidências sejam reconhecidas no seu devido contexto, onde ocorrem os processos de determinação social da saúde[2] (CEBES, 2011).

A parte II está focada na análise da evolução do marco legal, bem como do mais recente processo de desregulação da legislação anteriormente conquistada pela Constituição Federal de 1988. Os aspectos vinculantes à vigilância da saúde no contexto da exposição humana constam da parte III, que examina também os sistemas de informação dos setores públicos que interessam às análises de situação da saúde reprodutiva e que estão disponíveis para consulta em meio eletrônico.

2 A determinação social da saúde passa primeiro por certos fenômenos macro que impõem uma lógica a toda a sociedade. Que fenômenos são esses? Definitivamente, é o modelo econômico. E o modelo que temos agora não é simplesmente o capitalismo, mas o capitalismo acelerado que impõe condições mais graves de trabalho, utilizando tecnologias sem princípios de precaução suficientes.

Na parte IV são apontadas fartas denúncias do uso dos agrotóxicos contra camponeses(as) assentados(as), indígenas aldeados e populações tradicionais, em situações de conflitos assimétricos, cujos resultados são o aprofundamento das iniquidades sociais e do racismo estrutural. Essa grave situação será ilustrada com casos ocorridos nas comunidades dos Estados do Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Rio Grande do Sul e Ceará. Devido às recorrentes violações de direitos humanos relacionadas à prática da pulverização aérea por aviação e *drones*, foram analisados três casos de comunidades afetadas em seus territórios, e a partir dessa análise propõe-se um caminho participativo para a demanda da reparação integral.

É fundamental que o conceito de reparação integral incida em todos os condicionantes da determinação socioambiental da saúde. Para isso, foram elaborados um roteiro de reconhecimento das diversas categorias de violações ocorridas e um modelo de sistematização integrada com base nas categorias de processos críticos da vida, conforme proposto por Breilh (2003, 2021), por ele denominado de 4 "S". Trata-se do desenvolvimento de uma tecnologia social que pode ser utilizada no monitoramento popular e pelos serviços de atenção básica à saúde, que possibilita a compreensão e o endereçamento judicial, sem fragmentação dos processos que afetam a saúde reprodutiva dos acometidos.

Por último, na parte V, o dossiê traz considerações acerca do processo de biopolítica que vem travando uma guerra cognitiva para persuadir o público e os responsáveis pelas tomadas decisões em favor dos agrotóxicos. Esse cenário impõe que sejam demonstrados com clareza os danos dos agrotóxicos à saúde humana, entre eles, os relacionados à saúde reprodutiva. Após demonstrar a falácia do uso seguro dos agrotóxicos, apresenta-se um panorama da incidência política na temática, durante o processo de realização do projeto, da elaboração de seu relatório e da construção deste dossiê, de modo participativo, uma demonstração de como o campo da saúde coletiva realiza sua práxis.

Contextualização

Contemporaneamente à realização do Projeto Abrasco, foram publicadas no Brasil duas obras que merecem destaque: O Atlas dos Agrotóxicos no Brasil (Tygel *et al.,* 2024) e Agrotóxicos e Colonialismo Químico (Bombardi, 2023). Ambas dialogam com este dossiê na descrição dos cenários de nocividade dos agrotóxicos para a saúde reprodutiva em seu processo de determinação social.

O primeiro traz, em 13 lições, um panorama dos graves problemas econômicos e socioambientais dos agrotóxicos no país, os quais reforçam a importância de se conhecer os processos de vulnerabilização da vida provocados pelo mercado dos agrotóxicos no país (Tygel *et al.,* 2024), quais sejam:

1ª – O consumo global de agrotóxicos está aumentando a despeito das reconhecidas consequências sanitárias e ecológicas.

2ª – Os herbicidas são o grupo de substâncias ativas mais utilizadas.

3ª – Cerca de 385 milhões de agravos à saúde ocorrem anualmente no mundo devido à exposição aos agrotóxicos.

4ª – Agrotóxicos proibidos na Europa por motivos ecológicos ou de saúde ainda continuam sendo produzidos e exportados para outros países.

5ª – O Brasil é um dos maiores consumidores de agrotóxicos do mundo e permite níveis mais altos de resíduos desses produtos nas águas e nos alimentos do que os países da União Europeia.

6ª – Os ingredientes ativos dos agrotóxicos geralmente não permanecem apenas no local em que foram aplicados.

7ª – Agrotóxicos contaminam a água e se acumulam no solo e podem exercer efeitos adversos na vida por décadas.

8ª – Resíduos de agrotóxicos nos alimentos podem ser prejudiciais à saúde das pessoas.

9ª – Quatro corporações do Norte global controlam 70% do mercado global de agrotóxicos.

10ª – Insetos benéficos são inimigos naturais das pragas.

11ª – O uso de agrotóxicos provoca mortandade desses insetos e dos polinizadores.

12ª – O registro, o uso e o consumo de agrotóxicos no Brasil são regulamentados por lei e têm sido alvo de disputa entre os interesses dos que almejam o máximo de desregulação (setores do agronegócio) e dos que desejam a proteção do ambiente e da saúde (movimento social camponês, sanitário, ambientalista, direitos humanos, entre outros).

13ª – Ao contrário das monoculturas industriais, as práticas agroecológicas progridem no sentido da redução ou da eliminação do agrotóxico.

Bombardi (2023) apresenta importantes elementos da biopolítica e da perda de soberania nacional frente à imposição de uso dos agrotóxicos para a produção agrícola no Brasil. Um dado impressionante que corrobora sua reflexão é que o Brasil dobrou o uso de agrotóxicos entre 2020 e 2021, passando de 360 mil toneladas a 719 mil toneladas. Em 2022, esse valor saltou para 800.652 toneladas (Augusto *et al.*, 2024). Bombardi (2023) demonstrou claramente como o capitalismo opera na agricultura, subordinando-a ao modelo tecnológico químico-dependente, agravado pela transgenia, criando um processo de oligopólio de sementes que se associa politicamente às oligarquias rurais conservadoras e aos processos de expropriação da natureza. As consequências são devastadoras e incluem o agravamento das mudanças climáticas.

No Brasil, desde 2016, as liberações anuais de novos agrotóxicos vêm crescendo, chegando à marca dos 629 agrotóxicos, em 2022; com uma ligeira queda de 15% em 2023, quando foram liberados 557 desses produtos (Augusto *et al.*, 2024). Entre os dez agrotóxicos mais vendidos, seis estão proibidos na União Europeia: mancozebe, atrazina, fipronil, clorotalonil, diurom e hexazinona. Esses dados expõem a profunda assimetria político-econômica e social que caracteriza o colonialismo químico produzido pela modernização forçada da agricultura no Brasil (Augusto *et al.*, 2024) e que se assentou sobre uma estrutura agrária historicamente expropriadora de terras e de gentes.

Toda essa situação se dá pela incorporação da divisão internacional do capital e do trabalho que levou o Brasil a priorizar seu desenvolvimento econômico com base na produção de *commodities* para exportação (reprimarização da economia), intensificada com a adoção de biotecnologias transgênicas, tornando o país ainda mais dependente dos agrotóxicos. Esse processo começou com a implementação do Programa Nacional de Defensivos Agrícolas em 1969, continuamente reeditado e fortalecido, perdurando até os dias atuais.

Desde então, a produção agrícola destinada à exportação no Brasil é químico-dependente, e atualmente ocupa uma extensão territorial equivalente ao território da Alemanha (Bombardi, 2023). Essa prática é caracterizada pela intensa expropriação e concentração de terra, alto consumo hídrico e energético, injustiça e violação de direitos humanos, enorme degradação ambiental (solo, água e ar contaminados), desflorestamento e perda de biodiversidade. O processo de monopolização territorial é outra característica do atual colonialismo, produzindo uma agricultura subordinada à indústria de agroquímicos e ao capital financeiro (Bombardi, 2023). O aumento da produção de monocultivos para exportação, especialmente de soja, desde a implementação da soja transgênica no período de 1998 até 2022, teve um crescimento de 200% (Tygel *et al.*, 2024; Agusto *et al.*, 2024).

Em termos globais, não há uma regulação internacional para os agrotóxicos. A Aliança Internacional para a Padronização dos Agrotóxicos (IPSA) reconheceu nas três convenções internacionais que tratam das substâncias tóxicas (Roterdam, Estocolmo e Basileia), incluindo os agrotóxicos (Bombardi *et al.,* 2024), algumas importantes questões, mas que não contemplam as especificidades relacionadas com o uso, os processos produtivos, o consumo e a contaminação ambiental e alimentar (Bombardi *et al.*, 2023).

Sabe-se que esses contaminantes químicos estão relacionados a interesses econômicos e políticos, bem como às práticas regulatórias que flexibilizam os limites de tolerância, como observado no padrão de qualidade da água no Brasil, que admite, por exemplo, níveis cinco mil vezes superiores para o Glifosato do que é permitido na União Europeia (UE). O paradoxo, ou contradição, fica explícito no fato de a Europa proibir o uso de alguns agrotóxicos nos países da União Europeia, mas não proibir a exportação dos referidos produtos para outros países, especialmente para os do Sul global (Bombardi, 2024).

O colonialismo químico se expressa também em chantagens locacionais (Bombardi, 2023) realizadas pelas bases comerciais do mundo globalizado. A dependência química da agricultura se dá não só pelos agrotóxicos, mas também pelos fertilizantes e micronutrientes, com implicações geopolíticas, assim como no modo como alguns países do Norte global, em desrespeito à Convenção da Basileia, fazem seus resíduos perigosos “desaparecerem”, exportando-os como insumos agronômicos.

Ademais, os danos causados pelos agrotóxicos para a saúde da população brasileira são seguramente sub-registrados. No entanto, ainda assim, os dados oficiais revelam que entre 2010 e 2019 foram notificados 56.870 casos de suspeita de intoxicação por agrotóxicos no Brasil (Tygel *et al.,* 2024). Desses, 15% correspondem a crianças e adolescentes de 0 a 19 anos (Tygel *et al.*, 2024), entre os quais se identificou como um dos efeitos a puberdade precoce (Tygel *et al.,* 2024). No período de 2010 a 2019, especificamente, foram identificados 542 bebês afetados, sem qualquer especificação pelas publicações do SINAN quanto aos tipos de danos (Tygel *et al.,* 2024), um problema que será examinado na parte III deste dossiê, ao tratar dos limites dos sistemas de informação à saúde.

Outro ponto relevante é o que diz respeito às mulheres que sofrem com os danos resultantes dos agrotóxicos, desde a contaminação do leite materno e do sangue umbilical até os danos à gestação e ao concepto, como abortos espontâneos, malformação fetal, prematuridade e baixo peso. No período de 2010 a 2019, foram notificados ao Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) 293 casos de gestantes intoxicadas por agrotóxicos (Tygel *et al.,* 2024). Devido à paralisação do Programa de Vigilância em Saúde de Populações Expostas aos Agrotóxicos (VSPEA) do Ministério da Saúde no período 2019 a 2022, esses dados estão desatualizados e espera-se que no próximo relatório do programa já estejam atualizados. Apesar de serem reconhecidamente subnotificados, são evidências incontestes de danos à saúde reprodutiva, como demonstrado pela revisão de escopo realizada pelo relatório da Abrasco, publicado em 2024.

A revisão de escopo realizada no Projeto Abrasco (2024) mostrou que a contaminação do leite materno em mulheres das áreas urbana e rural por agrotóxicos foi investigada em diversos estudos publicados, tendo sido detectada a presença de compostos organopersistentes, indicando a exposição aos agrotóxicos. As mulheres estão sujeitas a uma grande variedade de exposição (seja no modo ou na intensidade) aos agrotóxicos, seja no trabalho, no ambiente, na atividade doméstica, seja no consumo de alimentos. Devido às especificidades biossociais da reprodução humana e por serem mais suscetíveis, as mulheres são um grupo com diferenças de vulnerabilidade resultantes na necessidade de uma diferenciação de gênero nas ações de vigilância em relação à exposição e aos efeitos sobre a sua saúde e a do nascituro[3].

No ambiente urbano, em geral, são as mulheres que manuseiam os inseticidas e raticidas para a desinfestação doméstica, devido à falta de saneamento. Elas acreditam estar protegendo a família, porque são levadas a pensar que esses venenos são "remédios" para prevenir doenças. Sem a devida advertência, elas acabam por desconhecer os perigos desses produtos químicos para a saúde.

Na área urbana, além de exposições ambientais, encontramos as mulheres aplicadoras de agrotóxicos. Dentre os trabalhadores Agentes de Combate às Endemias (ACE), atualmente, são muitas as mulheres que manipulam agrotóxicos, como mostrou a pesquisa publicada pelo Centro de Ecologia Humana e Saúde do Trabalhador (CESTEH) em 2024, cujos resultados são apresentados neste dossiê. Uma das conclusões deste estudo é que os trabalhadores e trabalhadoras dessa função pública não recebem o devido cuidado para as situações de risco químico a que estão submetidos, e que o monitoramento de sua saúde é deficitário, embora se reconheça estarem expostos aos agrotóxicos, que inclui, por exemplo, a malationa, substância classificada como 2A em 2015 pela Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC), categoria de provável carcinógeno para humanos.

A infertilidade masculina e feminina pela exposição a diversos agrotóxicos na literatura científica já foi estudada e comprovada, mas não é devidamente observada nos serviços de saúde, seja nas ações de vigilância, seja nas de atenção básica e média complexidades. O tema da infertilidade, em geral, não consta como um efeito esperado entre as pessoas vulneráveis aos agrotóxicos nas atividades de trabalho, pela poluição decorrente da pulverização aérea, pelo consumo de água e outros alimentos contaminados por resíduos desses produtos.

Como será visto nos resultados da revisão de escopo apresentados na parte I, um único estudo entre os selecionados objetivou investigar a infertilidade entre as pessoas expostas aos agrotóxicos, estudo este específico para a população masculina. As dificuldades de investigar os efeitos de longo prazo entre as pessoas expostas aos agrotóxicos foram discutidas nas partes I e III deste dossiê. Entre outras omissões, sabe-se que as perguntas básicas ao paciente "em que você trabalha?" e "você está exposto a agrotóxicos?" são raramente feitas nos atendimentos de saúde. Também a busca ativa de casos entre grupos vulneráveis não é realizada. A estimativa de exposição, outro problema limitador, é um tema que foi bem explorado na revisão de escopo e no debate específico realizado, ambos constantes do relatório Abrasco (2024), presentes na parte I deste dossiê. Viu-se que, de modo geral, a estimativa da exposição é um complicador para os estudos epidemiológicos, embora as possibilidades de fazê-lo existam quantitativa e/ou qualitativamente.

Como crianças e mulheres pertencem aos grupos de maior vulnerabilidade no que diz respeito aos danos à saúde reprodutiva, em contextos de exposição aos agrotóxicos, elas devem ser protegidas, tanto em termos de danos à saúde quanto a outras dimensões da reprodução social, tendo em mente que também afetam a sustentabilidade da vida e a soberania dos povos. Por todas essas implicações, uma vigilância da saúde das populações expostas aos agrotóxicos deve incluir os agravos crônicos e os da saúde reprodutiva. Trata-se de uma questão central que requer revisão nos conceitos e na forma de fazer a vigilância da saúde das populações expostas aos agrotóxicos, tema abordado com profundidade na parte III deste dossiê.

Conhecer o mercado dos agrotóxicos no contexto da divisão internacional do trabalho e do capital, é fundamental para a compreensão do comportamento das agências reguladoras e dos conflitos de interesse que se expressam em todos os poderes da República e que afetam as medidas de proteção da saúde e do ambiente. Esse conhecimento, por exemplo, permite-nos questionar as razões pelas quais os produtos agrotóxicos mais vendidos incluem moléculas antigas e perigosas como o glifosato (no mercado desde 1974), o paraquat (no mercado desde 1962), a atrazina (no mercado desde 1958) e uma classe mais recente de inseticidas, os neonicotinoides (no mercado desde o início dos anos 1990).

A recente liberação no Brasil (em agosto de 2024) de soja transgênica resistente há quatro herbicidas (2,4-D, dicamba, mesotriona e glufosinato de amônio) causa preocupação, pois ampliará significativamente a contaminação ambiental e a exposição humana, especialmente a saúde reprodutiva, por serem agrotóxicos nocivos para ela, sendo que o glufosinato de amônio já foi banido na União Europeia.

No Brasil, 19% dos agrotóxicos registrados entre 2019 e 2020 são classificados como altamente tóxicos para a saúde humana (Tygel *et al.,* 2024; Abrasco, 2024). Importante sinalizar que houve flexibilização nos critérios de classificação da toxicidade dos agrotóxicos no âmbito da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), assunto que será aprofundado na parte II deste dossiê.

No ano de 2018, quando o Brasil se tornou o maior consumidor mundial de agrotóxicos por hectare plantado, os agrotóxicos altamente perigosos mais vendidos pelas empresas foram (Tygel *et al.,* 2024; Bombardi, 2023):

- Bayer: Glifosato, classificado pela agência de pesquisa do câncer da OMS como "provavelmente cancerígeno";
- Syngenta: Tiametoxam, banido dos campos da UE devido à toxicidade contra abelhas;
- BASF: Glufosinato com efeitos adversos na função sexual e fertilidade, conforme a Agência Europeia dos Produtos Químicos;
- FMC: Clorantraniliprol, altamente perigoso para organismos aquáticos;
- Corteva: Ciproconazol, classificado pela UE como "tóxico para reprodução".

3 A vulnerabilidade é o resultado do contexto de vida e trabalho; das condições específicas e das vias de exposição; das susceptibilidades biossociais e individuais e das *capabilities*, isto é, das resiliências coletivas e pessoais. Diversos autores do campo da medicina social avançaram essa compreensão, tais como: Diderichsen *et al.* (2018) e Turner *et al.* (2003).

Relevante assinalar que, enquanto a pulverização aérea de agrotóxicos é proibida na UE, no Brasil seu uso é cada vez mais acentuado nas regiões de predomínio do agronegócio, tanto por meio da aviação quanto por drones. Não é demais lembrar que, em 2016, após o *impeachment* da Presidenta do Brasil, seu sucessor, atendendo a interesses corporativos, promulgou a Lei nº 13.301/2016 (Brasil, 2016), permitindo a pulverização de agrotóxicos, por via aérea, em áreas urbanas densamente povoadas, onde há maior infestação de mosquitos transmissores de arboviroses.

O Sistema Único de Saúde se manifestou contrariamente a essa abordagem, conforme "Nota informativa contendo esclarecimentos sobre pulverização aérea e o controle de endemias" emitida pelo Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador (DESAST) do Ministério da Saúde (MS) e pela Abrasco, o que restringiu sua adoção pelos municípios. Mesmo porque as arboviroses urbanas, como é sabido, são problemas ligados à insuficiência de saneamento ambiental, à pobreza e às mudanças climáticas.

A Lei nº 13.301/2016 (Brasil, 2016), ainda em vigor, pode ser aplicada por decisões dos prefeitos ou governadores, contrariando as orientações técnicas da vigilância em saúde. Por outro lado, vemos o crescimento da possibilidade de estados e municípios proibirem a pulverização aérea de agrotóxicos, a exemplo da Lei Estadual nº 16.820, de 8 de janeiro de 2019 (Ceará, 2019), que proíbe a pulverização aérea de agrotóxicos no Estado do Ceará. Convém destacar que alguns municípios já estão tomando iniciativas semelhantes.

Este dossiê, com base no amplo projeto desenvolvido pela Abrasco (2024), é uma fonte de conhecimentos a respeito das implicações dos agrotóxicos na saúde reprodutiva e na amplitude dos processos de sua determinação social. A Abrasco e seus parceiros trazem assim este terceiro dossiê, compondo uma trilogia para a literatura científica brasileira em uma temática ainda pouco conhecida, expressando a vitalidade da saúde coletiva em desvelar as nocividades dos agrotóxicos sobre a saúde reprodutiva e a vida.

Referências bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA (ABRASCO). **Saúde reprodutiva e a nocividade dos agrotóxicos:** Relatório de Projeto. Grupo Temático Saúde e Ambiente da Abrasco. Lia Giraldo da Silva Augusto (Organização), 2024. Disponível em: https://abrasco.org.br/wp-content/uploads/2024/05/Saude-Reprodutiva-e-a-Nocividade-dos-Agrotoxicos-Abrasco-2024-1.pdf. Acesso em: 24 out. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA (ABRASCO). **Posicionamento ABRASCO**: nota contra pulverização aérea de inseticidas para controle de vetores. Rio de Janeiro, 29 abr. 2016. Disponível em: https://abrasco.org.br/nota-contra-pulverizacao-aerea-de-inseticidas-para-controle-de-vetores-de-doencas/. Acesso em: 24 out. 2024.

ACSELRAD, H. Ambientalização das lutas sociais: o caso do movimento por justiça ambiental. **Estudos avançados,** v. 24, n. 68, 2010, p. 113. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ea/a/hSdks4fkGYGb4fDVhmb6yxk/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 15 out. 2024.

AUGUSTO, L. G. S; HESS, S. C.; KUHN, M.; QUITÉRIO, L. A. D. Vigilância da saúde de populações expostas aos agrotóxicos: repensar modelos e práticas para a proteção da vida. *In*: Bombardi, L. M.; Ribeiro, S.A. e Silva, G. C. **Impactos do uso de agrotóxicos e a regulação internacional**. Brasília. Ed. IPSA; CIRAT; ESMPU, 2024. 301 p. Disponível em: Disponível em: https://ipws.global/wp-content/uploads/2024/05/Impacts_of_Pesticides_Use-2.pdf. Acesso em: 24 out. 2024.

BOMBARDI, L. M. **Agrotóxicos e colonialismo químico**. Rio de Janeiro: Ed. Elefante, 2023.

BRASIL. **Decreto-lei nº 917, de 7 de outubro de 1969**. Dispõe sobre o emprego da Aviação Agrícola no país e dá outras providências. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, [1969]. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1960-1969/decreto-lei-917-7-outubro-1969-375251-publicacaooriginal-1-pe.html. Acesso em: 24 out. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de vigilância em saúde ambiental e saúde do trabalhador (DESAST). **Nota informativa contendo esclarecimentos sobre pulverização aérea e o controle de endemias**, [201-]. Disponível em: https://www.epsjv.fiocruz.br/sites/default/files/files/DSAST.pdf. Acesso em: 24 out. 2024.

BREILH, J. De la vigilancia convencional al monitoreo participativo. **Ciênc. Saúde Coletiva**, v. 8, n. 4, 2003. https://doi.org/10.1590/S1413-81232003000400016. Acesso em: 10 out. 2024.

BREILH, J. **Critical Epidemiology and the People´s Health**. First Edition. 2021. Oxford University Press, 2021.

CEARÁ. Assembleia Legislativa. **Lei nº 16.820, de 08/01/19**. Inclui dispositivo na Lei Estadual nº 12.228, de 9 de dezembro de 1993, que dispõe sobre o uso, a produção, o consumo, o comércio e o armazenamento dos agrotóxicos, seus componentes e afins bem como sobre a fiscalização do uso de consumo do comércio, do armazenamento e do transporte interno desses produtos. Fortaleza: Assembleia Legislativa, 2019. Disponível em: https://leisestaduais.com.br/ce/lei-ordinaria-n-16820-2019-ceara-inclui-dispositivo-na-lei-estadual-n-12228-de-9-de-dezembro-de-1993-que-dispoe-sobre-o-uso-a-producao-o-consumo-o-comercio-e-o-armazenamento-dos-agrotoxicos-seus-componentes-e-afins-bem-como-sobre-a-fiscalizacao-do-uso-de-consumo-do-comercio-do-armazenamento-e-do-transporte-interno-desses-produtos. Acesso em: 15 out. 2024.

CENTRO BRASILEIRO DE ESTUDOS EM SAÚDE (CEBES). **Determinantes sociais da saúde: entrevista com Jaime Breilh**. [Entrevista cedida a] Cátia Guimarães e Raquel Junia, Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio (EPSJV/Fiocruz), 1º nov. 2011 Disponível em: https://cebes.org.br/determinantes-sociais-da-saude-entrevista-com-jaime-breilh/2724/. Acesso em: 24 out. 2024.

DIDERICHSEN, F. HALLQVIST, J. WHITEHEAD, M. Differential vulnerability and susceptibility: how to make use of recent development in our understanding of mediation and interaction to tackle health inequalities. Vulnerabilidade e suscetibilidade diferenciais: como usar o desenvolvimento recente em nossa compreensão da mediação e interação para enfrentar as desigualdades em saúde. **Int J Epidemiol**, v. 48, n. 1, p. 268-274, fev. 2019. DOI: 10.1093/ije/dyy167. Acesso em: 24 out. 2024.

FERNANDES, G. B. **CTNBio libera plantio de soja transgênica com mistura inédita de agrotóxicos**. [Entrevista cedida a] IHU e Baleia Comunicação. MST, 4 set. 2024. Disponível em: https://mst.org.br/2024/09/04/ctnbio-libera-plantio-de-soja-transgenica-com-mistura-inedita-de-agrotoxicos/. Acesso em: 24 out. 2024.

LAVOR, T. Antes do Ceará, 8 municípios já haviam proibido fumigação aérea de agrotóxicos. **Agência Pública/Repórter Brasil**, 18 fev. 2019. Disponível em: https://abrasco.org.br/antes-do-ceara-8-municipios-ja-haviam-proibido-pulverizacao-aerea-de-agrotoxicos/. Acesso em: 24 out. 2024.

LIGNANI, L. B.; BRANDÃO, J. L. G. A ditadura dos agrotóxicos: o Programa Nacional de Defensivos Agrícolas e as mudanças na produção e no consumo de pesticidas no Brasil, 1975-1985. **Hist. cienc. saúde-Manguinhos**, v. 29, n. 2, p. 337-359, abr.-jun. 2022. Disponível em: https://www.scielo.br/j/hcsm/a/5H6kY84N7SqzwwrLps45gPw/#. Acesso em: 24 out. 2024.

TURNER, L. B. KASPERSON, R. E.; MATSON, P. A. *et al.* A framework for vulnerability analysis in sustainability science. **PNAS**, v. 100, n. 14, p. 8079-8074, jun. 2003. DOI: https://doi.org/10.1073/pnas.1231335100. Acesso em: 24 out. 2024.

TYGEL. A.; GURGEL, A. M.; HOINKES, C. *et al.* **Atlas dos agrotóxicos**: fatos e dados do uso dessas substâncias na agricultura. Segunda Edição Brasileira. Rio de Janeiro: Ed. Fundação Heinrich Böll. 2ª Edição Brasileira, abril de 2024. Disponível em: https://br.boell.org/sites/default/files/2024-05/240416-atlas-do-agrotoxico-2024-segunda-edicao.pdf. Acesso em: 24 out. 2024.

UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA. UNISANTA. Fábricas de adubos utilizam resíduos industriais tóxicos nos micronutrientes. **Assessoria de Comunicação**, 22 fev. 2006. Disponível em: https://noticias.unisanta.br/ciencia-tecnologia/fabricas-de-adubos-utilizam-residuos-industriais-toxicos-nos-micronutrientes. Acesso em: 24 out. 2024.



Ilustração: Chana de Moura

Parte I

Construção do conhecimento sobre a nocividade dos agrotóxicos na saúde reprodutiva e outros danos

O objetivo desta parte I é apresentar um panorama da produção científica realizada no Brasil quanto aos efeitos dos agrotóxicos na saúde reprodutiva. Para tanto, adotou-se o método da revisão de escopo com amplitude para incluir a maioria dos efeitos negativos na saúde reprodutiva de mulheres, homens e crianças, tal como divulgados em publicações científicas de estudos realizados no Brasil.

Como complemento, buscou-se aprofundar o tema para estimar a exposição nas áreas do agronegócio, tendo em vista que este é um fator que dificulta os estudos epidemiológicos denominados descritivos e analíticos, bem como favorecer estudos que adotam abordagens com outros modelos de análise que incorporam a complexidade do tema. Em seguida, para finalizar, há dois capítulos dedicados a estudos recentes que demonstram as contribuições científicas brasileiras que atendem ao objetivo de ressaltar a produção intelectual no país e para grupos populacionais invisibilizados, como os indígenas.

Capítulo 1 – Revisão da literatura científica do Brasil sobre a nocividade dos agrotóxicos na saúde reprodutiva

Introdução

O conceito de saúde sexual e reprodutiva vem sendo incorporado nas pautas do Ministério da Saúde, especialmente desde a publicação dos "Cadernos de Atenção Básica nº 26 sobre Saúde Sexual e Saúde Reprodutiva" (Brasil, 2013). A Constituição Federal de 1988, no seu art. 196 (Brasil, 1988) afirma que a saúde é direito de todos e dever do Estado.

O objetivo é garantir o acesso universal e igualitário a serviços e ações de promoção, proteção e recuperação da saúde, o que inclui, o direito a serviços de saúde que proporcionem a saudável reprodução humana. O nascimento de uma criança sadia irá depender de vários condicionantes socioambientais, entre eles as exposições parentais às substâncias químicas nocivas, como os agrotóxicos, os metais pesados, os solventes aromáticos, entre tantos outros.

Os agrotóxicos destacam-se entre as substâncias químicas sintéticas associadas à malformação congênita de fetos, ao abortamento espontâneo por esse mesmo efeito nocivo, a diversos distúrbios no desenvolvimento fetal e das condições de saúde do nascituro, como a prematuridade, o baixo peso ao nascer, entre outros, inclusive no ciclo vital infantojuvenil. Os efeitos desreguladores endócrinos, mutagênicos, teratogênicos e carcinogênicos decorrentes da exposição aos agrotóxicos podem incidir antes, durante e depois da concepção, incluindo efeitos no sistema reprodutor de adultos e epigenéticos, comprometendo as futuras gerações.

Há grande diversidade nas possibilidades de exposição aos agrotóxicos, que podem ocorrer, principalmente, através do trabalho na produção, do uso dessas substâncias como preparação da mistura e aplicação; da residência próximo a lavouras; do uso intra ou peridomiciliar desses princípios ativos biocidas; do consumo direto de alimentos e água contaminados e da lavagem de roupas dos que trabalham e dos equipamentos contaminados. A exposição ambiental, também de grande importância, ocorre pela disposição inadequada de embalagens contaminadas; pela pulverização aérea que produz deriva dessas substâncias tóxicas; contaminação do solo, do ar, dos lençóis freáticos e águas superficiais e dos reservatórios de água potável; contribuindo também para a perda da biodiversidade, o desflorestamento e as mudanças climáticas (Oliveira *et al.*, 2014; Soares *et al.*, 2021; Tygel *et al.*, 2023).

Para ilustrar essa introdução, convém citar as evidências de que resíduos de organoclorados detectados no sangue humano podem estar relacionados ao aumento da prevalência de câncer de colo de útero (Rodriguez *et al.*, 2017) e àquelas que afetam diretamente a saúde reprodutiva pelo aumento das carências hormonais, alterações moleculares, estresse oxidativo e mutação do DNA, prejudicando a fertilidade e as demais alterações no ciclo de vida reprodutivo e na pós-menopausa (Kumar *et al.*, 2019).

Constata-se cientificamente que há um claro recorte de gênero nas exposições aos agrotóxicos. As mulheres acumulam em seus corpos as consequências de tais exposições, como se percebe nos resíduos de agrotóxicos encontrados no leite materno, no cordão umbilical, nas gestações de conceptos com malformações ou nos casos de maior índice de abortos em localidades próximas às zonas de grande produção agrícolas de soja, milho, algodão e cana-de-açúcar, principalmente.

Nos últimos anos, algumas revisões sistemáticas da literatura científica confirmam as evidências dos efeitos de diferentes classes de agrotóxicos na saúde reprodutiva em contextos de exposição a esses produtos. Uma revisão realizada com 22 artigos publicados entre 1990 e 2010, teve como objetivo investigar a exposição a agrotóxicos e sua associação com o peso ao nascer, nascimentos prematuros, abortos espontâneos, problemas de crescimento e de desenvolvimento fetal. Os resultados sugeriram associação entre exposição a agrotóxicos e danos à saúde reprodutiva e apontam a heterogeneidade dos estudos como um limite das revisões sistemáticas de modo geral (Goodman *et al.*, 2014).

Em outro estudo, Zúñiga-Venegas *et al.* (2020) revisaram estudos realizados em diferentes regiões do Chile. A maioria envolveu trabalhadores agrícolas (50%), seguido por crianças (25%) e mulheres em idade fértil (25%). Os resultados apontaram que 15% dos efeitos dos agrotóxicos observados referem-se a danos na saúde reprodutiva.

Uma meta-análise publicada em 2023 analisou os efeitos dos organofosforados na qualidade do sêmen e em hormônios reprodutivos masculinos. Os resultados foram obtidos a partir de nove artigos oriundos de diferentes países – China, Peru, Japão, Venezuela, França, México e Malásia. Ao todo, essa metanálise contou com uma casuística de 766 homens e apontou evidências robustas de associação entre organofosforados e a redução da contagem, da concentração, da motilidade total e progressiva e da alteração na morfologia normal dos espermatozoides (Hamed *et al.*, 2023).

Ainda considerando a saúde masculina, outra revisão sistemática analisou vinte estudos para avaliar os efeitos dos organofosforados e dos carbamatos e encontrou resultados que corroboram a associação dos agrotóxicos com esses mesmos danos aos espermatozoides (Ellis *et al.*, 2023).

Apesar do crescente número de estudos acerca do tema, ainda existem muitas questões frente à grande diversidade de classes químicas de agrotóxicos utilizados de forma isolada ou em misturas, frente aos diferentes modos de exposição, às situações sociais que promovem maior vulnerabilidade aos agrotóxicos nos ambientes de vida e de trabalho, às inconsistências e omissões em relação à ação do Estado em regular e controlar o uso dessas substâncias perigosas, tornando mais complexa a análise de perigo desses venenos para a saúde reprodutiva.

Nessa problemática de exposição aos agrotóxicos e dos danos à saúde humana há que se considerar as iniquidades territoriais, populacionais e políticas que, de alguma forma, invisibilizam as diferenças de contexto, de exposições, de susceptibilidades, de efeitos que, em geral, incidem sobre processos sindêmicos, quer dizer, de interações, que ampliam ainda mais as vulnerabilidades, as nocividades e a gravidade dos danos.

Adicione-se ainda que o modo de avaliação de risco utilizado, especialmente para os agrotóxicos, é restrito quanto a uma efetiva proteção da saúde e da segurança alimentar (Friedrich *et al.*, 2022). Os estudos que envolvem riscos químicos à saúde tendem, de modo geral, a investigar os efeitos isolados das substâncias, sem considerar a complexidade e os efeitos combinados que podem ser potencializados e/ou magnificados por essas interações (Martin *et al.*, 2021) e também por seu processo sindêmico (Diderichsen *et al.*, 2023). A complexidade das situações de riscos que envolvem os agrotóxicos torna imperioso que se adotem enfoques preventivos como base para a análise e ação nessa enorme problemática ambiental e de saúde.

Como já citado na introdução, o Brasil é considerado atualmente o maior consumidor de herbicidas por hectare plantado (Bezerra, 2021). Essa condição, na maioria dos casos, é decorrência das políticas agrícolas iniciadas na década de 60, sob o regime de ditadura militar que favoreceu o mercado com isenções fiscais no setor produtivo e comercial, além de condicionar o uso obrigatório de agrotóxicos para obtenção do crédito/seguro rural (Lignani, 2022). Essas políticas, desde o referido período, incluem também a liberação da pulverização de agrotóxicos por meio da aviação. Com a adoção da transgenia resistente aos agrotóxicos na produção de *commodities* agrícolas, o consumo de agrotóxicos por hectare plantado no Brasil aumentou enormemente e com ele a pressão empresarial para a flexibilização dos órgãos reguladores para fins de registro, comercialização e uso (Tygel *et al.*, 2023).

Sabe-se que o problema dos agrotóxicos no Brasil não está limitado à área rural. Na área urbana, o uso de agrotóxico é também intensivo. O uso desses produtos no interior dos domicílios é feito mediante venda liberada em supermercados, sob o nome de domissanitários. Alguns desses domissanitários são, na verdade, agrotóxicos não regulados para uso fora das zonas agrícola e pecuária, que estão submetidas a normas distintas, como será tratado com maior profundidade nas partes II e III deste dossiê (Hess e Soldi, 2018; Augusto *et al.*, 2005).

Sabe-se que o tema da nocividade dos agrotóxicos sobre a saúde e o ambiente é desafiador, devido, como já dito, à diversidade de contextos de uso. No Brasil, persistem insuficientes informações quanto à comercialização dessas substâncias, uma significativa subnotificação de agravos à saúde humana, entre outras questões, que inviabilizam conhecer o problema dos efeitos dos agrotóxicos na saúde humana de modo geral e na saúde reprodutiva de modo específico.

Objetivo

Ao considerar os efeitos dos agrotóxicos, frente à sua intrínseca toxicidade, quanto ao modo como é utilizado para os diversos objetivos e à ampla contaminação ambiental que provocam, é relevante verificar como vem sendo realizada a produção científica brasileira sobre os efeitos na saúde reprodutiva humana.

Nesse contexto, esta revisão de escopo (Peterson *et al.*, 2017) foi realizada com o objetivo geral de mapear e identificar, na literatura disponível, os estudos que apresentam evidências de danos à saúde reprodutiva humana em situações de exposição aos agrotóxicos no Brasil (Abrasco, 2024). Como objetivos específicos buscou-se:

i) apresentar o perfil das publicações científicas realizadas no Brasil sobre o tema da saúde reprodutiva e exposição aos agrotóxicos;

ii) caracterizar os resultados dos estudos segundo grupos populacionais, área de procedência, tipos de exposição, tipos de agrotóxicos e modos de estimar a exposição; e,

iii) descrever os resultados por grupos populacionais, segundo os desfechos e os modos de exposição.

Destaca-se que os métodos, resultados, conclusões e recomendações apresentadas a seguir sintetizam as atividades e achados obtidos, sendo possível acessar o "Relatório Saúde Reprodutiva e a Nocividade dos Agrotóxicos" com todas as informações na íntegra, através do *website* da Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco, 2024).

Métodos

A revisão de escopo seguiu as recomendações do "Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses - Extension for Scoping Reviews" (PRISMA-ScR) e o protocolo da revisão foi registrado no "Open Science Framework" (OSF)[1].

Os estudos epidemiológicos foram extraídos das bases de dados PubMed, SCOPUS, EMBASE e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) entre maio e agosto de 2023. Os termos de pesquisa (descritores) adotados foram selecionados dos vocabulários controlados *Medical Subject Headings* (MeSH), Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e *Embase Subject Headings* (EMTREE). Em colaboração com um bibliotecário estrategista, os descritores foram estruturados usando operadores booleanos (*AND, OR, NOT*) para conectar a exposição de interesse e os desfechos adversos à saúde de expostos aos agrotóxicos, conforme apresentado no Quadro 1.

1 Disponível em: https://osf.io/tzva6/ e DOI 10.17605/OSF.IO/TZVA6. Acesso em: 24 out. 2024.

Quadro 1. Descritores por Categoria de Análise (Reprodutivos, Endócrinos, Perinatais, Genéticos e Neoplasias)

REPRODUTIVOS	ENDÓCRINOS	PERINATAIS	GENÉTICOS	NEOPLASIAS
Reproductive Health	Androsterone	Abortion	Congenital Abnormalities	Endometrioma
Sexual Health	Epiandrosterone	Perinatal Death	Congenital Defects	Ovarian neoplasms
Puberty	Testosterone	Neonatal Death	Congenital Malformations	Linfoma Hodgkin
Sex Ratio	Estrogen	Fetal Death	Birth Defects	Linfoma Não Hodgkin
Fertility	Progesterone	Fetal Demise	Fetal Malformations	Rhabdomyosarcoma
Fecundity	Luteinizing Hormone	Fetal Mummification	Fetal Anomalies [CMC(SJI1]	Retinoblastoma
Fecundability	Follicle Stimulating Hormone	Infant Death	Central Nervous System Defects	Ewing sarcoma
Infertility	Prolactin	Infant Mortality	Microcefalia	Wilms tumor
Infertility, Male	Pituitary Mammotropic Hormone	Perinatal Mortality	Defects in Neural Tube Closure	Nephroblastoma
Infertility, Female	Pituitary Lactogenic Hormone	Infant, Low Birth Weight	Anencefalia	Central nervous system neoplasms
Reproductive Sterility	Prolactine	Low Weight Newborn	Reproductive Tract Malformations	Lymphoma
Subfertility	Inhibin B	Infant, Premature	Micronucleus	Rhabdomyosarcoma
Menstrual Cycle	Anti-Androgenic Effects	Preterm Infants	Epigenetic	Leucemia Mieloide Aguda
Endometrial Cycle	Endocrine system	Neonatal Prematurity	Cromossomic alteratyion	Hiperplasia Prostática Benigna

Ovarian Cycle	Hyperpituitarism	Transplacental Carcinogenesis	Methilation ADN	Mama
Women's Health	Thyroid hormones	Fetal Blood		Vaginal
Climacteric	TSH, T3, T4	Umbilical Cord Blood		Neoplasia Testicular
Menarche	Delay in Menarche	Gestation Period		Neoplasia Prostática
Men's Health	Delayed Puberty	Gestational Period		Leucemia Linfocitica Aguda
Sperm Count	Early Menarche	Infant Growth		Neuroblastoma
PSA Total	Delay in Testicular Descent	Preterm Birth		
PSA Livre		Fetal Development Delay		
Mortalidade Materna		Fetal Growth		
Spermatogenesis		Head and Chest Circumference		
Espermatozoides (Morfologia)		Size at Birth		
		Neurodevelop-ment		
		Infant Behavior Disturbs		
		Embryofetal Growth Delay		
		Increased Risk of Preterm Birth		
		Maternal milk		

Fonte: Elaboração própria dos autores. Projeto Saúde Reprodutiva e Agrotóxicos, Abrasco 2024

Os critérios de inclusão dos artigos sobre o tema foram:

i) estudos em humanos publicados entre os anos de 1980 e 2023, em idiomas conhecidos pelos autores (inglês, espanhol, português), que informam danos na saúde reprodutiva em indivíduos ou populações em situação de exposição aos agrotóxicos;

ii) estudos referentes a indivíduos de ambos os sexos, adultos, neonatos, crianças e adolescentes e todos os desfechos que compõem o amplo espectro de danos relacionados à saúde reprodutiva – os referentes à pré-concepção e concepção, gestação/perinatais, pós gestacional, aos genéticos, endócrinos e neoplásicos e;

iii) estudos epidemiológicos, clínicos, de análise de indicadores de efeito e de exposição.

Como critérios de exclusão, foram adotados:

i) estudos experimentais *in vitro*;

ii) estudos *in vivo* e *ex vivo* em animais;

iii) estudos de efeitos em espécies não-alvo que não sejam humanas;

iv) cartas, resenhas, editoriais, relatórios, comentários, documentos emitidos por órgãos reguladores, teses, capítulos de livros;

v) artigo não disponível em meio digital ou via COMUT; e

vi) artigos não disponíveis em inglês, português e espanhol.

O plano de extração dos dados e de sistematização da análise

O processo de elaboração das estratégias de busca atendeu às recomendações do *Peer Review of Electronic Search Strategies* (PRESS). Além disso, foi realizada pesquisa manual em listas de referências de estudos e documentos publicados, para encontrar estudos potencialmente elegíveis não identificados pela pesquisa nas bases de dados eletrônicas. Os descritores foram amplos e agregados em temas reprodutivos, endócrinos, perinatais, genéticos e neoplásicos.

Os registros identificados, após a busca nas bases de dados, foram exportados para o gerenciador de referências *EndNote Web* para remoção de duplicatas. A seleção dos estudos foi realizada por dois pesquisadores independentes no *software Rayyan*. Após essa etapa, foi realizada avaliação do título e resumo de todos os estudos identificados, de acordo com os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos.

Apenas os pré-selecionados foram submetidos à avaliação do texto completo. Cinco duplas de pesquisadores analisaram integralmente os estudos quanto à sua inclusão/exclusão. Nos casos de divergência entre dois pesquisadores, um terceiro pesquisador com vasta experiência no tema definiu a inclusão ou não do estudo. Ao final foram selecionadas 67 publicações.

A extração dos dados dos artigos selecionados foi organizada no Excel, formando um grande banco de resultados, dividido em três blocos:

i) Bloco 1 – Caracterização dos estudos: título, autores, ano de publicação, periódico onde foi publicado, fontes de financiamento de cada autor, organização/instituição na qual os autores estão filiados; informações sobre o desenho do estudo (tipo de estudo, país, local, ano e período em que foi realizado);

ii) Bloco 2 – Caracterização das populações estudadas e dos desfechos na saúde reprodutiva, área de procedência, tipo de exposição, tipo de agrotóxico, modos de estimar exposição aos agrotóxicos e desfechos sobre a saúde reprodutiva; e

iii) Bloco 3 – Caracterização dos resultados dos estudos por grupo populacional, desfechos e análises estatísticas.

Como esta revisão buscou realizar um panorama da literatura científica sobre o tema das nocividades dos agrotóxicos na saúde reprodutiva e não descrever estimativas de risco, não foi realizada avaliação de qualidade por si só em cada publicação.

A revisão de escopo foi realizada no período de 2023 a 2024 e está publicizada no capítulo 1 do "Relatório Saúde Reprodutiva e a Nocividade dos Agrotóxicos" (Abrasco, 2024).

Resultados

Caracterização dos estudos brasileiros sobre a associação entre agrotóxicos e saúde reprodutiva

A partir da identificação das publicações científicas, na modalidade de artigos relativos a estudos epidemiológicos sobre a associação entre agrotóxicos e saúde reprodutiva, foi realizada uma análise inicial quanto aos principais aspectos referentes a esses estudos, especificamente em relação aos desfechos analisados e métodos adotados, segundo a região do país e a instituição dos autores.

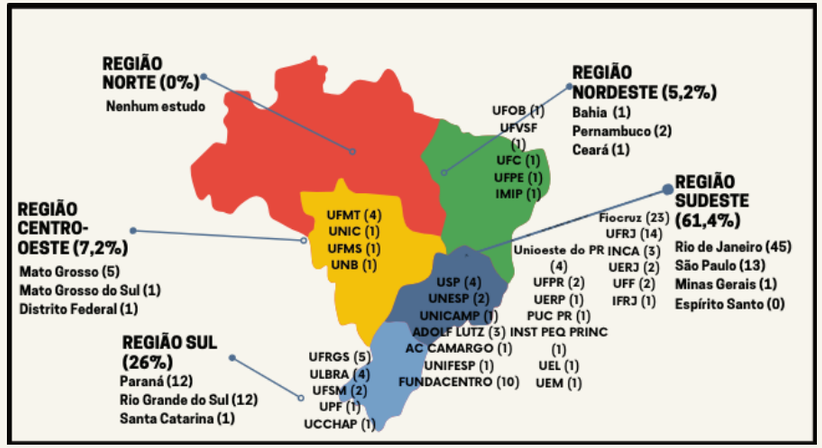
No total, foram identificados 67 artigos publicados entre 1980 e 2023, com média de 1,5 artigos por ano, sendo que 39 artigos (58,5%) foram publicados entre 2011 e 2020. Em relação às regiões do país, a região com maior número de estudos foi a região Sudeste, com 26 artigos (38,8%), seguida pela região Sul, com 23 artigos (34,2%). Foram identificados cinco artigos na região Centro-Oeste (7,5%) e três artigos na região Nordeste (4,5%). Nenhum artigo abordou a região Norte nas suas análises e dez artigos tiveram o Brasil como unidade espacial de análise (15%).

A fim de compreender como o atual nível de conhecimento sobre o tema tem se desenvolvido entre instituições de pesquisa no Brasil, os estudos também foram analisados quanto às instituições de origem dos autores e à localização dessas instituições, de modo a identificar possíveis desigualdades regionais e institucionais nestes estudos.

Como pode ser observado na Figura 1, quase metade das publicações identificadas sobre estudos epidemiológicos, 45 no total (46,8%), são oriundas de estudos conduzidos por pesquisadores vinculados a instituições localizadas no estado do Rio de Janeiro, sendo a maioria vinculada à Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), com 23 artigos (24% do total de artigos identificados).

Outras instituições identificadas do estado do Rio de Janeiro foram a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), com 14 artigos (14,5%), Instituto Nacional do Câncer (INCA), com 03 artigos (3%), Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) e Universidade Federal Fluminense (UFF), com 02 artigos cada (2%). Ainda foi identificado 01 artigo de autores vinculados ao Instituto de Física do Rio de Janeiro (IFRJ) (1%).

Figura 1. Distribuição dos estudos brasileiros publicados segundo Região, Unidade da Federação (UF) e Instituição responsável pela publicação



Fonte: Elaboração própria dos autores. Projeto Saúde Reprodutiva e Agrotóxicos, Abrasco 2024

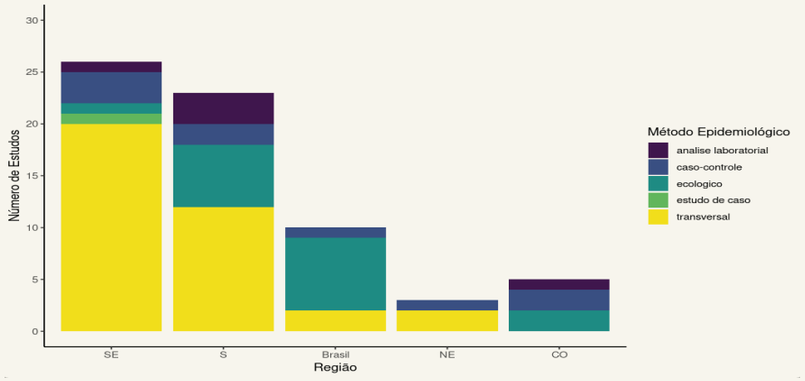
O segundo e o terceiro estados com maior número de instituições cujos pesquisadores publicaram estudos sobre o objeto desta análise foram, respectivamente, o Estado de São Paulo, com 13 publicações identificadas (13,6%) e os Estados do Paraná e do Rio Grande do Sul, com 12 artigos cada (12,5%).

No Estado de São Paulo, as instituições com maior destaque foram a Universidade de São Paulo (USP), com 04 artigos (4,1%), Instituto Adolfo Lutz (IAL), com 03 artigos (3%) e a Universidade do Estado de São Paulo (Unesp), com 02 artigos (2%). Já no estado do Paraná, as instituições com maior número de publicações sobre o tema foram a Universidade do Oeste do Paraná (Unioeste), com 04 artigos (4,1%) e a Universidade Federal do Paraná (UFPR), com 02 artigos (2%). No estado do Rio Grande do Sul, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), colaborou com 05 artigos (5,2%), seguida pela Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) com 04 artigos (4,1%) e a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) com 02 artigos (2%). Outra

instituição com mais de um artigo publicado sobre o tema no período analisado foi a Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT), que colaborou com 04 artigos (4,1%).

Em relação aos métodos epidemiológicos adotados, a maioria dos artigos adotou o método transversal (36; 53,7%). Os estudos transversais foram seguidos em frequência pelos estudos que adotaram desenhos ecológicos (16; 23,9%) e de caso-controle (9; 13,4%). Ainda, cinco estudos apresentaram resultados obtidos a partir de análises citológicas (7,5%) e uma publicação apresentou um estudo de caso (1,5%). A Figura 2 ilustra a distribuição dos estudos quanto à região do Brasil e aos desenhos metodológicos adotados.

Figura 2. Número de artigos identificados referentes à associação entre agrotóxicos e saúde reprodutiva no Brasil entre 1980 e 2023, segundo região e abordagem metodológica



Fonte: Elaboração própria dos autores. Projeto Saúde Reprodutiva e Agrotóxicos, Abrasco 2024

Um sumário dos resultados referentes ao panorama das publicações identificadas na revisão quanto aos grupos populacionais e as categorias de desfechos em saúde reprodutiva é apresentado na Tabela 1.

Nesta, observa-se a análise dos artigos quanto ao sexo dos adultos contemplados na população de estudo (homem, mulher ou ambos) e se estes eram crianças ou adolescentes. As mulheres foram o grupo populacional mais estudado, totalizando 28 (41,8%) artigos. Este grupo populacional foi seguido por crianças, homens e adultos, com 20 (29,9%), 11 (16,4%) e 07 (10,4) publicações, respectivamente. Somente 01 publicação (1,5%) abordou adolescentes em seus estudos.

A distribuição dos grupos populacionais estudados por área de precedência revela que a área urbana-rural foi a mais representada (62,7%), seguida pela rural (25,3%) e urbana (12%), exceto para a população adulta sem distinção de sexo.

Em todas as áreas de procedência, a exposição ambiental (46,3%) foi a mais avaliada pelos estudos, e isso se repetiu para mulheres (57,1%), crianças (65%) e adultos em geral (71,4%). Apenas para os homens, a exposição ocupacional aos agrotóxicos foi a mais prevalente (88,1%). O detalhamento sobre o tipo de exposição e a forma de estimar a exposição, por área de procedência, está na Tabela 2.

Houve diferentes formas de se estimar a exposição aos agrotóxicos nos estudos encontrados. O uso de análises laboratoriais predominou de forma geral (43,3%), sendo mais frequentes nos estudos sobre mulheres (70,4%) e homens (45,4%). Já a comercialização de agrotóxicos foi mais utilizada em crianças (55%) e o perfil produtivo de trabalho em adultos de ambos os sexos (42,8%).

Nas análises laboratoriais desta revisão, os organoclorados, organofosforados e piretróides foram os agrotóxicos examinados em fluidos biológicos. Os organoclorados foram os mais encontrados no leite materno (56%) e na totalidade das amostras de sangue periférico e do cordão umbilical – dados disponíveis no "Relatório Saúde Reprodutiva e a Nocividade dos Agrotóxicos" (Abrasco, 2024).

Dentre as categorias de desfecho, as causas perinatais destacaram-se com 21 artigos (31,3%) sobre o tema. Em seguida, foram identificados os artigos sobre neoplasias, com 18 publicações (26,9%) sobre genética, com 16 artigos (23,9%). Ainda, 09 publicações sobre o sistema endocrinológico (13,4%) e 03 (4,5%) sobre os distúrbios da concepção e gestação compuseram a revisão.

Houve diferenças entre os grupos populacionais e os principais desfechos analisados. Por exemplo, em crianças os danos genéticos (36,8%) e perinatais (31,6%) foram mais frequentes, já em mulheres foram as causas perinatais (65,4%) e neoplasias (26,9%) e em homens, as neoplasias (50%) e causas genéticas (40%) predominaram.

A presente revisão identificou uma grande diversidade de efeitos negativos na saúde reprodutiva de populações expostas aos agrotóxicos, que foram agrupados em cinco categorias, conforme apresentado na Tabela 3.

Cabe esclarecer que a diferença existente nas tabelas entre os quantitativos de desfechos em saúde reprodutiva ocorre quando estes são analisados por estudo, contabilizando 67 desfechos, e quando são analisados pelo somatório dos efeitos encontrados nos estudos (há estudos com mais de um efeito sobre a saúde reprodutiva), totalizando 72 desfechos.

Para a categoria de desfechos genéticos, o evento "malformação congênita" foi o mais referido (40,9%); para os endocrinológicos, foi a disfunção tireoidiana (71,4%); para as neoplasias, o câncer de mama (37,5%); entre os efeitos perinatais, a contaminação do leite materno (36,8%) e para os distúrbios reprodutivos para a concepção e gestação a distribuição foi igual para todos os danos observados.

Tabela 1. Distribuição dos grupos populacionais expostos aos agrotóxicos e dos desfechos de danos na saúde reprodutiva segundo tipo de estudo, estimação da exposição, tipo de exposição e área de procedência

			Grupos Populacionais									
	Total		Criança		Mulher		Homem		Adultos		Adolescentes	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Tipo estudo												
Transversal	36	53,7	5	25	21	75	5	45,4	5	71,4	0	
Ecológico	16	23,9	11	55	1	3,6	2	18,2	1	14,3	1	100
Caso-controle	9	13,4	3	15	3	10,7	2	18,2	1	14,3	0	
Anal.Citogenéticas	5	7,5	1	5	2	7,1	2	18,2	0		0	
Estudo de caso	1	1,5	0		1	3,6	0		0		0	
Total	**67**	**100**	**20**	**100**	**28**	**100**	**11**	**100**	**7**	**100**	**1**	**100**
			*1		*2		*3					
Estimação Exposição												
Referida	14	20,9	4	20	5	18,5	3	27,3	2	28,6	0	
Comercialização	17	25,4	11	55	2	7,4	2	18,2	1	14,3	1	100
Dosg laboratorial	29	43,3	3	15	19	70,4	5	45,4	1	14,3	0	
Perfil produt/trab	6	8,9	1	5	1	3,7	1	9,1	3	42,8	0	
Áreas vulneráveis	1	1,5	1	5	0		0		0		0	
Total	**67**	**100**	**20**	**100**	**27**	**100**	**11**	**100**	**7**	**100**	**1**	**100**
					*4							
Tipo Exposição												
Ambiental (A)	31	46,3	13	65	16	57,1	0		5	71,4	1	100
Ocupacional (O)	19	28,3	2	10	2	7,1	9	81,8	2	28,6	0	
A + O	9	13,4	2	10	6	21,4	1	9,1	0		0	
A + C	6	8,9	3	15	3	10,7	0		0		0	
A + O + C	2	3,0	0		1	3,6	1	9,1	0		0	
Consumo (C)	0				0	0	0		0		0	
Total	**67**	**100**	**20**	**100**	**28**	**100**	**11**	**100**	**7**	**100**	**1**	**100**
Área procedência												
Rural	17	25,3	4	20	3	10,3	4	36,4	5	71,4	1	100
Urbana	8	12	0		7	24,1	1	9,1	0		0	
Urbana – rural	42	62,7	16	80	19	65,5	6	54,5	2	28,6	0	
Total	**67**	**100**	**20**	**100**	**29**	**100**	**11**	**100**	**7**	**100**	**1**	**100**
Desfechos												
Perinatal	23	31,9	6	31,6	17	65,4	0		0		0	
Neoplasias	19	26,4	4	21,1	7	26,9	5	50	2	33,3	1	100
Genético	11	15,3	7	36,8	1	3,8	1	10	2	33,3	0	
Endocrinológico	8	11,1	2	10,5	0		4	40	2	33,3	0	
D.Concep/Gest	1	1,4	0	0	1	3,8	0		0		0	
Total	**72**	**100**	**19**	**100**	**26**	**100**	**10**	**100**	**6**	**100**	**1**	**100**

	Desfechos em Saúde Reprodutiva(*a)									
	Perinatais		Neoplasias		Genéticos		Endocrinológicos		D. Concep/Gest	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
	13	61,9	8	44,4	8	50	6	66,6	1	33,3
	3	14,3	4	22,2	7	43,7	0		2	66,6
	0		6	33,3	1	6,3	2	22,2	0	
	4	19,0	0		0		1	11,1	0	
	1	4,7	0		0		0		0	
	21	**100**	**18**	**100**	**16**	**100**	**9**	**100**	**3**	**100**
	2	7,7	10	52,6	2	13,3	0		1	25
	5	19,2	5	26,3	7	46,7	1	14,3	1	25
	18	69,2	1	5,3	3	20	6	85,7	2	50
	0		3	15,8	3	20	0		0	
	1	3,8	0		0		0		0	
	26	**100**	**19**	**100**	**15**	**100**	**7**	**100**	**4**	**100**
			*5							
	17	65,4	5	25	5	33,3	3	42,8	1	25
	1	3,8	7	35	6	40	3	42,8	1	25
	4	15,4	6	30	2	13,3	1	14,3	2	50
	4	15,4	0		2	13,3	0		0	
	0		2	10	0		0		0	
	0		0		0		0		0	
	26	**100**	**20**	**100**	**15**	**100**	**7**	**100**	**4**	**100**
	4	15,5	5	25	6	40	3	42,8	0	
	5	19,2	2	10	0		0		1	20
	17	65,4	13	65	9	60	4	57,1	4	80
	26	**100**	**20**	**100**	**15**	**100**	**7**	**100**	**5**	**100**

Fonte: Elaboração própria dos autores. Projeto Saúde Reprodutiva e Agrotóxicos, Abrasco 2024

*a Existem diferenças entre os valores totais dos desfechos. Quando analisados por estudo, o total é 67; quando analisados pelo somatório dos desfechos (há estudos com mais de um desfecho), totalizam 72.

*1 Um estudo em crianças que agregou desfechos perinatal + endócrino + genético não colocado nesta coluna, não incluído na tabela.

*2 Um estudo em mulheres que agregou desfechos endócrino + perinatal e outro agregou desfechos genético perinatal distúrbio reprodutivo para a concepção e gestação, não incluído na tabela.

*3 Um estudo em homens que agregou desfechos endócrino + distúrbio reprodutivo para a concepção e gestação, não incluído na tabela.

*4 Um estudo em mulheres utilizou dados em registros secundários, não incluído na tabela.

*5 Um estudo em mulheres utilizou dados em registros secundários, não incluído na tabela.

Tabela 2. Distribuição da área de procedência da população segundo as variáveis: tipos de exposição e modos de estimar a exposição

	Rural		Urbana		Urbana-rural		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Tipo de Exposição								
Ambiental	6	35,3	4	50	21	50,0	31	46,2
Ocupacional	8	47,0	2	25	9	21,4	19	28,3
Ambiental e Ocupacional	2	11,8	1	12,5	6	14,3	9	13,5
Ambiental e Consumo	1	5,9	1	12,5	4	9,5	6	9,0
Ambiental, Ocupacional e Consumo	0		0		2	4,8	2	3,0
Consumo (Alimento e água contaminados)	0		0		0		0	
TOTAL	**17**	**100**	**8**	**100**	**42**	**100**	**67**	**100**
Modos de estimar a exposição								
Referida	3	17,6	1	12,5	10	23,8	14	21,5
Comercialização/ uso	4	25,4	0		13	30,9	17	25,0
Dosagem laboratorial em fluidos biológicos	6	23,5	7	87,5	16	38,1	29	43,0
Perfil produtivo/ trabalho	4	6,0	0		2	4,8	6	9,0
Áreas vulneráveis – atividade agrícola	0		0		1	2,4	1	1,4
TOTAL	**17**	**100**	**8**	**100**	**42**	**100**	**67**	**100**

Fonte: Elaboração própria dos autores. Projeto Saúde Reprodutiva e Agrotóxicos, Abrasco 2024

Tabela 3. Lista de efeitos danosos à saúde reprodutiva em sujeitos expostos aos agrotóxicos (N=99) por categoria de desfechos e frequências correspondentes

Categoria de desfechos	Tipos de danos à saúde reprodutiva	n	%
Genético	Malformação Congênita	9	40,9
	Aumento da frequência de micronúcleos	4	18,1
	Efeitos epigenéticos – alteração de metilação do DNA	3	13,6
	Instabilidade genética	1	4,5
	Encurtamento de telômeros	3	13,6
	Estresse oxidativo e capacidade antioxidante total equivalente	2	9,0
Total		**22**	**100**
Endócrino	Disfunção tireoidiana	5	71,4
	Níveis de hormônios sexuais alterados	1	14,2
	Níveis de hormônios reprodutivos alterados	1	14,2
Total		**7**	**100**
Neoplasia	Câncer de mama	9	37, 5
	Câncer de testículo	2	8,3
	Câncer de próstata	4	16,6
	Câncer de ovário	1	4,1
	Tumor de Wilms	1	4,1
	Leucemia	1	4,1
	Leucemia Linfocítica Aguda	2	8,3
	Leucemia Mieloide Aguda	1	4,1
	Linfoma Não Hodgkin	2	8,3
	Câncer infantil aumentado	1	4,1
Total		**24**	**100**

Categoria de desfechos	Tipos de danos à saúde reprodutiva	n	%
Perinatal	Proporção de nascimentos masculinos	1	2,6
	Prematuridade	3	7,8
	Baixo peso ao nascer	4	10,5
	Baixo crescimento fetal	1	2,6
	Contaminação de leite materno	14	36,8
	Contaminação de sangue materno	4	10,5
	Contaminação de sangue de cordão umbilical	4	10,5
	Óbito fetal	1	2,6
	Mortalidade infantil	1	2,6
	Alterações do microbioma digestivo	1	2,6
	Aumento da acetilcolinesterase	2	5,2
	Paridade materna	1	2,6
	Desfechos perinatais desfavoráveis	1	2,6
Total		**38**	**100**
Distúrbio reprodutivo para a concepção e gestação	Aborto espontâneo	1	12,5
	Baixa contagem espermática	1	12,5
	Qualidade do esperma	1	12,5
	Distância anogenital	1	12,5
	Testículo fora da bolsa testicular	1	12,5
	Volume testicular reduzido	1	12,5
	Histerossalpingografia alterada	1	12,5
	Problemas de fertilidade	1	12,5
Total		**8**	**100**

Fonte: Elaboração própria dos autores. Projeto Saúde Reprodutiva e Agrotóxicos, Abrasco 2024

Evidências dos danos dos agrotóxicos na saúde reprodutiva, no Brasil

Esta seção apresenta os resultados referentes às evidências dos danos dos agrotóxicos sobre a saúde reprodutiva, segundo grupos populacionais (crianças, mulheres, homens e adultos em geral) expostos e categorias de desfechos (neoplasias, perinatais, endocrinológicos e distúrbios reprodutivos para a concepção e gestação).

Estudos referentes à saúde infantil

O Quadro 2 apresenta os principais resultados dos 20 artigos identificados que apresentam resultados da associação entre agrotóxicos e desfechos na saúde infantil. Entre os artigos identificados, 01 artigo foi excluído em razão da exposição relatada não ser propriamente devido exclusivamente a agrotóxicos, mas a outros contaminantes ambientais (Nascimento *et al.*, 2018)

Quadro 2. Principais resultados dos estudos publicados segundo o grupo populacional de crianças e categorias de desfecho. Projeto Abrasco-CDR, 2024

NEOPLASIAS	
Curvo, H. R. M. *et al.* 2013 UFMT	Estudo ecológico da média das séries históricas de morbidade (2000–2005) e mortalidade (2000–2006) por câncer na faixa etária de 0 a 19 anos e o uso de agrotóxicos nos municípios do estado de Mato Grosso. Observou-se que a média de uso de agrotóxicos nos municípios apresentou associação estatisticamente significativa tanto para morbidade (p=0,021), como para mortalidade (p=0,005) por câncer infantojuvenil. Os principais tipos de câncer foram leucemias, linfomas e do SNC.
Reis, R.S. *et al.* 2017. INCA	Leucemia aguda em idade precoce (EAL) foi associada à exposição ocupacional materna a produtos químicos (indústria agrícola, química e petroquímica; OR adj: 2,18, IC 95%: 1,16-4,10) e com defeitos congênitos (OR adj: 3,62, IC 95%: 1.19-11.00).

Canalle, R. *et al*, 2004. USP	Os dados revelaram que os portadores do raro alelo GSTP1 Val apresentavam maior risco de LLA (odds ratio [OR] = 2,7; intervalo de confiança [IC] de 95% = 1,1-6,8; P = 0,04). Nenhuma diferença foi encontrada na prevalência dos genótipos nulos GSTM1 e GSTT1 entre pacientes com LLA e os controles, e nenhuma associação foi encontrada entre as variantes CYP1A1*2 e CYP2E1*3 e LLA. No entanto, quando os alelos mutantes CYP1A1 e CYP2E1 foram considerados em conjunto com os genótipos de elevação de risco GSTM1 e GSTP1, o risco de LLA aumentou ainda mais (OR = 10,3; IC 95% = 1,0-111,8; P = 0,05), sugerindo uma combinação efeito. Estes resultados implicam que variantes genéticas de genes metabolizadores de agrotóxicos influenciam o risco de desenvolver LLA na infância.
Ferreira J. D. *et al.*, 2013. FIOCRUZ e INCA	Foram observadas associações com o uso de agrotóxicos durante a gravidez para leucemia linfoide aguda (LLA) (OR ajustado = 2,10; IC 95%: 1,14; 3,86) e leucemia mieloide aguda (LMA) (OR ajustado = 5,01; IC 95 %: 1,97, 12,7) em crianças de 0 a 11 meses de idade e com LLA (a OR = 1,88; IC 95%: 1,05; 5,23) aos 12 a 23 meses de idade. De acordo com a exposição materna relatada à permetrina, foram verificadas estimativas de maior risco para crianças de 0 a 11 meses de idade (a OR = 2,47; IC 95%: 1,17, 5,25 para LLA; e a OR = 7,28; IC 95%: 2,60, 20,38 para LMA). A exposição materna a agrotóxicos relacionada às atividades agrícolas mostrou um OR ajustado de 5,25 (IC 95%: 1,83; 15,08) para LLA e um OR ajustado de 7,56 (IC 95%: 1,83; 31,23) para LMA. Os resultados apoiam a hipótese de que a exposição a agrotóxicos durante a gravidez pode estar envolvida na etiologia da leucemia aguda em crianças menores de 2 anos de idade.
GENÉTICOS	
Froes Asmus, C. I. R. *et al.* 2017. Icahn School of Medicine of Mount Sinai, NY UFRJ	Em 2013 e 2014, o grupo de elevado consumo apresentou um aumento de 100 e 75 %, e o grupo médio um aumento de 65 e 23%, respectivamente, no risco de anomalias congênitas do SNC e do SVC ao nascimento, em comparação com grupo de baixo uso de agrotóxicos. Em 2013, RR (IC95%) de médio uso 1,65(1,49-1,82), alto uso 2,19(12,0 - 2,39); em 2014, o médio uso 1,23 (1,18-1,28) e alto uso 1,75(1,67 - 1,82). Não houve associação para mortalidade por essas malformações.

Cremonese C *et al.* 2014. Fiocruz e UFRJ	Avaliou gastos com agrotóxicos em 1985 e 1996, e mortes causadas por CNS e Malformações CVS em crianças menores de 1 ano de idade em 1986–1990 e 1997–2001, respectivamente. Correlações significativas e positivas entre o consumo per capita de agrotóxicos e as taxas de mortalidade por defeitos do SNC e CVS foram observadas em microrregiões rurais, mas não urbanas. Em geral, os RRs de mortalidade para os 2 tipos de malformações nas microrregiões rurais foram significativamente maiores em cada quintil de consumo de agrotóxicos em comparação com o quintil mais baixo nos 2 períodos de estudo, com elevações variando entre 10% e 30%. Da mesma forma, os RRs de mortalidade nessas microrregiões mostraram tendências significativas de aumento entre os quintis de consumo de agrotóxicos em ambos os períodos de estudo. Nas áreas urbanas, no entanto, não foi observada associação ou tendência. Nas microrregiões rurais, resultados positivos e correlações significativas ($p < 0,001$) foram encontradas para mortes por malformações do SNC no 1º período do estudo ($r = 0,22$) e para óbitos por SCV malformações no 2º período do estudo ($r = 0,29$), ambas em meninos e meninas.
Ueker *et al.*, 2016. UFMT	Observamos modificação de efeito positivo da associação de exposição paterna passada a agrotóxicos e malformação congênita na prole pela escolaridade materna para mães com baixa escolaridade (OR = 8,40, IC 95% 2,17–32,52), trabalho do pai relacionado à agricultura (OR = 4,65, IC 95% 1,03–20,98) e exposição paterna anterior a agrotóxicos (OR = 4,15, IC 95% 1,24–13,66). Os resultados do estudo sugerem uma associação entre a exposição dos pais a agrotóxicos e malformações congênitas dos descendentes. Em relação à exposição paterna, a mesma associação foi encontrada entre pais que cultivam e pais que não cultivam, mas usaram agrotóxicos nas fazendas ou em outros lugares.
Dutra *et al.* 2017. FIOCRUZ, ENSP, RJ	Taxa maior de malformação congênita para a UR com maior uso de agrotóxico (UR Cascavel) e para o estado no Paraná no período com maior uso de agrotóxicos (2004-2014). As tendências crescentes nessas taxas sugerem maior exposição ambiental à população dos municípios envolvidos e de toda a população do estado do Paraná ao longo do tempo.

Dutra, L. S. *et al.* 2017. USP	As taxas de MFC para o período de 2004-2014 são 2,5 vezes maiores quando comparadas ao do período de 1994-2003, respectivamente 6,69 e 2,67. Este dado é alarmante, pois indica que em apenas uma década a incidência destas MFC dobrou. A maior associação encontrada para as mesorregiões analisadas e a quarta para o Estado foi referente às "Malformações congênitas do aparelho circulatório", respectivamente: OR = 2,79, IC95%= 1,87 – 4,16; OR = 3,27, IC95%= 2,83 – 3,77. A segunda maior associação encontrada entre as mesorregiões analisadas foi referente às malformações de "Fenda Labial e fenda palatina" (OR = 1,64, IC95%= 1,27 - 2,12). A terceira maior associação encontrada entre as mesorregiões analisadas foi referente à "Outras malformações do aparelho geniturinário" (OR = 1,62, IC 95% = 1,28 - 2,06), exposição ao herbicida diclofop-metil foi associada, significativamente, à hipospádia (OR = 1,08; IC 95% = 1,01-1,15), sendo que o risco aumentou em 8% para os bebês de mães expostas quando comparados àquelas cujas mães não sofreram exposição. A quarta maior associação encontrada entre as mesorregiões analisadas foi referente à "Outras malformações congênitas do aparelho digestivo" (OR = 1,56, IC95%= 1,15 - 2,13). Foi observada maior incidência de estenose hipertrófica congênita do piloro, um estreitamento da abertura entre o estômago e o intestino, nos casos relacionados aos percentis de maior exposição à agrotóxicos (50% a 90% e acima de 90%), sendo as associações encontradas, respectivamente: OR = 1,41, IC95% =1,09 - 1,82; OR = 1,7, IC95% = 1,25 - 2,35. Verificou-se que as taxas de malformações congênitas foram maiores para os anos de maior exposição materna (2004-2014) e tiveram associação estatisticamente significativa para todas as malformações congênitas no estado de Minas Gerais.
Oliveira, N. P. *et al.* 2014. UFMT	Associações significativas foram observadas no terceiro e quarto quartil do período pós-fertilização e no quarto quartil periconcepcional. Os efeitos com associações estatísticas significantes foram observados no terceiro quartil (OR= 1,88; IC95% 1,09 – 3,24) e quarto quartil (OR=1,66; IC95% 0,98 – 2,79) do período pós-fecundação e no quarto quartil (OR=2,04, IC95%1,17-3,56) do período periconcepcional, tendo sido esta última a maior associação encontrada em todas as análises. Encontrou 100% a mais de ocorrência de malformação congênita entre as crianças de mães expostas aos agrotóxicos durante o período periconcepcional em relação às demais. Associações significativas foram observadas no terceiro e quarto quartil do período pós-fertilização e no quarto quartil.

Silva, S. R. G. *et al.* 2011. Universidade Federal do Vale do São Francisco.	Associação positiva entre exposição materna e ou paterna e MC. Houve diferenças significantes para as seguintes variáveis: peso ao nascimento, idade gestacional, apresentação fetal, condições de nascimento, condições de alta e paridade materna. Associação entre a exposição aos agrotóxicos e a ocorrência de defeitos congênitos, quando ajustado o OR para as variáveis idade gestacional, número de gestações, condições de alta e hábito de consumo de frutas no plantio (OR ajustado = 1,3; IC95% = 0,4 - 3,9), embora sem diferença significante. Houve maior exposição aos agrotóxicos durante a gestação em neonatos com defeitos congênitos se comparados aos saudáveis. O maior risco foi observado quando pelo menos um dos genitores foi exposto aos agrotóxicos (OR ajustado = 1,3; IC95 por cento = 0,4-3,9). Defeitos congênitos e exposição a agrotóxicos no Vale do São Francisco assistência pré-natal, exposição ao fumo e ao álcool, tentativa de aborto e ocorrência de sangramento na gestação não apresentaram diferenças significantes entre os casos e controles. Dentre os fatores de risco associados aos defeitos congênitos, foram significativas as variáveis: idade dos pais, presença de doenças crônicas e exposição a fatores físicos e a medicamentos durante a gestação. Entretanto, a exposição paterna na categoria de 1 a 4 anos foi mais associada aos neonatos com defeitos congênitos (26%) quando comparados aos saudáveis (13%).
Siqueira, M. T. *et al.* 2010. Instituto Materno Infantil-Pernambuco	Os dados sugerem um possível impacto do consumo de agrotóxicos agrícolas nas taxas de baixo peso ao nascer e mortalidade infantil devido a anomalias congênitas no Brasil. Os maiores consumidores de agrotóxicos agrícolas são os estados de São Paulo (região Sudeste), Goiás e Mato Grosso do Sul (região Centro-Oeste), com valores de uso de agrotóxicos acima de 4 kg/ha/ano. A porcentagem de prematuridade variou de 4,0% no estado de Alagoas a 7,6% em Mato Grosso do Sul, enquanto a porcentagem de baixo peso ao nascer variou de 5,4% no estado de Rondônia a 9,1% em Minas Gerais. Estima-se que, para cada unidade de aumento no valor do indicador de consumo de agrotóxicos agrícolas (Kg/ha/ano), haja um aumento médio de 0,3% na porcentagem de baixo peso, um aumento médio de 1,5% na mortalidade proporcional por anomalias congênitas e um aumento médio de 0,17/1.000 nascidos vivos na taxa de mortalidade infantil por anomalias congênitas. A associação entre o uso de agrotóxicos e o baixo peso ao nascer (p=0,045), anomalias congênitas (p=0,004) e taxa de mortalidade infantil por anomalias congênitas (p=0,039) permaneceu após o ajuste feito pela proporção de mulheres grávidas com baixo número de consultas pré-natais. As taxas de morte fetal e prematuridade não foram correlacionadas com o consumo de agrotóxicos neste estudo.

PERINATAIS	
Boccolini, P. M. M, *et al.* 2013. UFRJ	Foram analisadas 552 microrregiões (446 não urbanas e 106 urbanas). Nas áreas rurais, as vendas per capita de agrotóxicos foram diretamente associadas à maior prevalência de crianças nascidas com baixo peso ao nascer (r = 0,403), com peso ao nascer entre 1.500 e 2.500 gramas (r = 0,366) e muito baixo peso ao nascer nascimento (r = 0,476). Todas as correlações foram estatisticamente significativas (p < 0,001). Por outro lado, nas áreas urbanas não houve correlação significativa. Houve um aumento gradual na prevalência de baixo peso ao nascer de acordo com os quartis de consumo de agrotóxicos, na área rural (p tendência <0,000)
Chrisman, J. R. *et al.* 2016. Fiocruz, UFRJ	Os recém-nascidos da zona rural apresentaram maior prevalência de muito baixo peso ao nascer, baixo índice de Apgar e malformação. Na regressão de Poisson com ajuste para vários fatores de confusão, os descendentes rurais tinham maior probabilidade de apresentar os resultados acima mencionados. As análises bruta e ajustada não apresentaram significância estatística para os achados.
Cremonese C. *et al.* 2012. ENSP, UFRJ	Nascimento prematuro (IG < 22 semanas) e índice de Apgar ⅓ min baixo (< 8) em meninos e meninas mostrou uma RP significativamente maior no quartil com maior consumo de agrotóxicos (microrregiões com maior consumo de agrotóxicos). Não foram encontradas diferenças significativas para baixo peso ao nascer. Estes achados sugerem a exposição intra-útero a agrotóxicos como possível fator de risco para eventos adversos na gravidez, como parto prematuro e maturação inadequada
Naspolini, N. F *et al.* 2022. FIOCRUZ, UFRJ,	Os resultados indicam que a magnitude das alterações do microbioma associadas ao aumento da exposição a poluentes foi maior em bebês nascidos por cesariana (CS) e em bebês nascidos prematuros por CS, em relação aos nascidos por via vaginal (VG). A amamentação foi associada a um efeito poluente forte nas fezes infantis, sugerindo que a fonte de exposição poderia ser o leite materno. Diferenças nos efeitos do microbioma associados às concentrações de poluentes no sangue materno ou do cordão umbilical sugerem que o tempo de exposição fetal - intrauterino ou perinatal - pode ser importante. Finalmente, apesar da elevada variabilidade da microbiota no desenvolvimento, micobiontes específicos foram consistentemente afetados com todos os poluentes, com agrupamentos de táxons encontrados em amostras de crianças expostas ao nível mais tóxico. Agrotóxicos foram detectados em 30% das amostras de sangue materno e do cordão umbilical
Donini *et al.* 2021. UFRGS	Foi encontrada uma associação entre a comercialização de agrotóxicos e o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, a distribuição da população rural e o Índice de Gini (p<0,001). No entanto, não foi encontrada uma associação entre as taxas de prematuridade e de baixo peso ao nascer e a comercialização de agrotóxicos, embora haja uma tendência maior de medianas de prematuridade e baixo peso ao nascer nos grupos com maior comercialização (p>0,05). O consumo de agrotóxicos, juntamente com a diminuição do acesso à educação, serviços de saúde e ambientes de trabalho inseguros, podem contribuir para o surgimento de recém-nascidos prematuros e com baixo peso
Guimarães, R. M. *et al.* 2014. UFRJ	O estudo cita que a exposição da população a praguicidas pode estar associada com determinados desfechos perinatais observados num intervalo de até 5 anos após a mensuração da exposição, indicando que o consumo de praguicidas pode afetar o sistema reprodutivo ou os processos que dependem hormonal - ação - estrogênica e androgênica. Entretanto, os dados utilizados são baseados em população e não individuais, o que pode levar a erros de falácia ecológica. Posteriormente, o Sistema de Informação em Saúde Brasileiro possui sub-registro e subnotificação de casos e informações.
ENDOCRINOLÓGICOS	
Freire, C *et al.* 2012. FIOCRUZ	Os níveis de T4 livre e TSH estavam dentro dos valores de referência (0,7-1,8 ng/dl e 0,35-5,5 mU/l), enquanto o T3 total estava acima da faixa de referência (80-180 ng/dl) em 28% das crianças. Mais de 60% das crianças tinham níveis detectáveis da maioria dos agrotóxicos organoclorados. Com exceção do heptacloro e do metoxicloro, os níveis totais de T3 apresentaram uma tendência linear crescente significativa, independentemente do tipo de agrotóxico ao qual as crianças foram expostas. Os níveis de T4 livre foram associados positiva e significativamente apenas com a exposição a p,p'-DDD, endosulfan 1 e dieldrin. Nenhuma tendência significativa foi encontrada para TSH. Os dados mostraram que a exposição de crianças a agrotóxicos organoclorados produziu um aumento significativo nas concentrações séricas totais de T3.

DISTÚRBIOS REPRODUTIVOS PARA A CONCEPÇÃO E GESTAÇÃO	
Gibson *et al.* 2008. Instituto Oswaldo Cruz, ENSP	Evidências da provável participação do elevado consumo de agrotóxicos no declínio da proporção de nascimentos de crianças do sexo masculino no Estado do Paraná, sobretudo nos 10 municípios de pequeno porte selecionados. O estudo sugere que, embora não estatisticamente significativa, há uma tendência de declínio na proporção de nascimentos masculinos no Estado do Paraná, Brasil, entre 1994 e 2004. Essa tendência pode estar relacionada à exposição a agrotóxicos, que são identificados como desreguladores hormonais capazes de afetar a saúde reprodutiva. O estudo recomenda pesquisas futuras para entender melhor o impacto da contaminação ambiental por agrotóxicos usando a razão de sexos ao nascimento como um indicador.

Fonte: Elaboração própria dos autores. Projeto Saúde Reprodutiva e Agrotóxicos, Abrasco 2024

As principais neoplasias estudadas na população infantil foram cânceres hematológicos, principalmente leucemias. Riscos importantes foram encontrados para exposição ocupacional e doméstica aos agrotóxicos, especificamente avaliada a exposição a permetrina durante a gestação, que mostrou OR ajustado = 2,5 para leucemia linfoide aguda (LLA) e OR ajustado = 7,3 para leucemia mieloide aguda (LMA).

A exposição intraútero às atividades agrícolas ocasionou um risco duas vezes maior de LLA e LMA em menores de dois anos. Inclusive, estudos têm demonstrado que variantes genéticas de genes metabolizadores de agrotóxicos influenciam o risco de desenvolver leucemia linfoblástica aguda na infância, reforçando que crianças geneticamente predispostas teriam maior risco de leucemias quando expostas a agrotóxicos, cigarro, álcool, solventes, entre outros.

Dentre os desfechos genéticos analisados, estudos ecológicos transversais e de casos e controles buscaram mensurar o risco de ocorrência de malformações congênitas e a mortalidade por elas. Malformações cardiovasculares e do sistema nervoso central foram principalmente avaliadas e todos os estudos foram unânimes na constatação do aumento do risco para estas anomalias, seja na análise por região consumidora de agrotóxicos, seja pela avaliação da exposição materna e paterna.

Os riscos decorrentes da exposição aos agrotóxicos foram 100% maiores quando comparados às regiões de menor consumo. As análises das taxas de malformações em diferentes décadas possibilitaram constatar que a exposição populacional tem aumentado ao longo do tempo e que isto tem ocasionado também um aumento nas taxas de malformações congênitas, como observado uma década após 2004 quando as taxas dobraram.

Uma análise realizada entre os estados com maior consumo de agrotóxicos, no ano de 2010 (SP, GO e MS), possibilitou estimar que, para cada unidade de aumento no valor do indicador de consumo de agrotóxicos agrícolas (Kg/ha/ano), ocorreu um aumento médio de 0,3% na porcentagem de baixo peso, um aumento médio de 1,5% na mortalidade proporcional por anomalias congênitas e um aumento médio de 0,17/1.000 nascidos vivos na taxa de mortalidade infantil por anomalias congênitas.

Os desfechos relacionados ao período perinatal foram abordados em sua maioria por estudos ecológicos e transversais. Os efeitos da exposição aos agrotóxicos na ocorrência de baixo e muito baixo peso ao nascimento, prematuridade e maturação inadequada ao nascimento estimados pelo índice de Apgar foram encontrados na maioria dos estudos, inclusive com uma tendência ao aumento gradual na prevalência de baixo peso ao nascer, de acordo com os quartis de consumo de agrotóxico na área rural.

Entre os estudos identificados, autores relacionaram a microbiota intestinal ao nascimento com as concentrações de poluentes no sangue materno ou no cordão umbilical, sugerindo a importância da exposição fetal (intrauterino ou perinatal) no desenvolvimento da microbiota no recém-nascido e, ainda, a associação da amamentação com a ocorrência de poluentes nas fezes infantis, suscitando o leite materno como a fonte de exposição.

Poucos estudos exploraram efeitos endocrinológicos dos agrotóxicos em crianças. Nestes, os níveis totais de T3 apresentaram uma tendência linear crescente significativa, independentemente do tipo de organoclorado ao qual as crianças foram expostas, e os níveis de T4 livre foram associados positiva e significativamente com a exposição a p,p'-DDD, Endosulfan1 e Dieldrin.

O único estudo que avaliou desfechos reprodutivos para a concepção e gestação apontou relação entre o consumo municipal de agrotóxicos e o declínio de nascimentos do sexo masculino, sugerindo um possível efeito desta exposição na determinação sexual das populações.

Logo, observa-se que as crianças são vítimas dos efeitos dos venenos desde a vida intraútero, durante a amamentação e sequencialmente na vida doméstica.

Em termos de impacto populacional, os estudos alertam para os potenciais efeitos adversos dos agrotóxicos na saúde reprodutiva, incluindo riscos para o desenvolvimento do sistema nervoso da criança.

Estudos referentes à saúde reprodutiva das mulheres

O Quadro 3 apresenta os principais resultados de 26 artigos identificados que abordam os efeitos dos agrotóxicos na saúde reprodutiva das mulheres. Três artigos foram excluídos em razão de as exposições relatadas conterem outros contaminantes ambientais (Brust *et. al*. 2019; Mohr *et al.* 2015; Ferreira *et. al*. 2015).

Quadro 3. Principais resultados dos estudos, conforme grupo populacional de mulheres e categorias de desfecho. Projeto Abrasco-CDR, 2024

NEOPLASIAS	
Gerber *et al.,* 2022. Instituto Pelé Pequeno Príncipe, UNICENTRO, PUC-PR	As mulheres residentes na região rural com maior presença de organoclorados apresentaram maior chance de possuir o marcador para câncer de mama. O estudo sugere que a mutação p.R337H tem maior probabilidade de causar câncer de mama em indivíduos que vivem em áreas altamente poluídas e que fatores ambientais modulam o risco e o prognóstico do câncer de mama em portadoras e não portadoras.
Ortega Jacome, G. P. *et al.* 2010. FIOCRUZ	Análise multivariada adicional para o risco de câncer de mama mostrou um OR ajustado = 3,5 (IC 95% 1,11–11,0) para uso residencial de agrotóxicos e um OR ajustado = 2 (IC 95% 1.24–3.23) para radiografias diagnósticas dentárias durante a idade adulta
Silva, A. M. C *et al.,* 2019. UFMT; UNIC	Apresentaram risco maior de desenvolver câncer de mama em comparação com indivíduos controle: viver perto de terras agrícolas com agrotóxicos (OR: 2,37; IC95% 1,78–3,16) e mulheres com mais de 50 anos que tiveram menarca precoce (OR: 2,08; IC: 95% 1,06–4,12). No modelo analítico final após ajustes, morar próximo a áreas de plantio com aplicação de agrotóxicos aumentou em 2,37 vezes as chances de câncer de mama entre as mulheres.
Mendonça *et al.,* 1999. UERJ, USP, INCA-RJ, Instituto Adolfo Lutz, OPAS	A exposição ambiental aos agrotóxicos foi examinada por meio de informações obtidas em entrevista. Ter vivido ou anos vividos em área rural não foi significativamente diferente entre casos e controles. Além disso, nenhum risco de câncer de mama foi associado ao tempo de vida em zonas rurais, ao uso de agrotóxicos ou ao tempo de vida em zonas com pulverização doméstica para controle de vetores. A exposição a químicos organoclorados medida pela história ou análise sérica não foi um fator de risco para câncer de mama.
Panis, C. *et al.,* 2022. UNIOESTE	Mulheres que vivem no sudoeste do Paraná têm exposição relevante ocupacional a agrotóxicos. A principal rota de contaminação ocorre durante a lavagem de roupas e a descontaminação de equipamentos, devido ao fato de que elas não usam nenhum tipo de luvas de proteção. O perfil do câncer de mama observado nesta população é bastante diferente do que é relatado na literatura, com predominância de tumores com características agressivas.
Rezende *et al.,* 2023. ENSP, FIOCRUZ	Um risco estimado mais elevado de câncer de mama foi encontrado em mulheres expostas a agrotóxicos por 10 anos ou mais, onde essa associação não foi estatisticamente significativa após ajuste para possíveis fatores de confusão (OR = 1,40; IC 95% 0,85-2,49). Foi encontrada associação positiva estatisticamente significativa entre câncer de mama e maior escolaridade ou uso prévio de terapia de reposição hormonal (TRH), enquanto ter tido 2 ou mais gestações até o termo mostrou-se um fator de proteção.
GENÉTICOS	
Silva, M. I. G. *et al.,* 2019. Universidade Comunitária da Região de Chapecó, UNIFESP	Este estudo aborda três desfechos de interesse desta revisão: - Genético: testes citogenéticos/ micronúcleo - Perinatal, biomarcador de exposição: Acetilcolinesterase - Distúrbio reprodutivo para a concepção e para a gestação: abortos espontâneos referidos. Obteve-se uma média de 8 ± 2,92 MN/1000 células do epitélio oral analisadas em amostras de participantes da zona urbana, 6,82 ± 3,43 MN/1000 de participantes da zona rural, porém não houve diferença significativa entre rural e urbano. 100% das lâminas continham células com dois MN, o que demonstra lesões ao DNA de maior intensidade. Elevado número de casos de aborto na amostra, que representou 34,8%. Esse percentual é superior ao encontrado no Brasil (25%) e entre os fatores associados à etiologia dos abortos está a exposição a agrotóxicos. Dos oito casos de aborto detectados, seis ocorreram entre gestantes que moram na zona rural e dois na zona urbana. A exposição de gestantes residentes em um município rural aos agrotóxicos eleva a taxa de abortos espontâneos, bem como as chances de ocorrência de efeitos mutagênicos.
Freire, M. H. S. *et al.,* 2020. Universidade Federal do Paraná, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Universidade Estadual de Maringá	A ocorrência de doenças congênitas apresentou associação significativa (p<0,05) com: cadastramento na atenção básica de gestantes maiores de 20 anos; grau de urbanização; consumo de agrotóxicos; e equilíbrio do emprego formal feminino. As variáveis sociais, assistenciais e ambientais apresentaram padrão espacial não estacionário no período analisado e influenciaram positiva e negativamente as taxas de malformações congênitas.

PERINATAIS	
Camiccia, M. *et al.,* 2022. Universidade Estadual do Oeste do Paraná.	Glifosato foi detectado em todas as amostras de leite materno analisadas com valor médio de 1,45 µg/L. Apesar de algumas diferenças descritivas, não houve diferenças estatisticamente significantes (P<0,05) entre as categorias das variáveis testadas. Além disso, o glifosato foi detectado em amostras de água potável da área urbana e em água de poço artesiano da área rural da região onde a população estudada residia. A estimativa da quantidade total de glifosato ingerida pelos lactentes em um período de 6 meses foi significativa/importante.
Corcellas, C. *et al.,* 2012. Biophysics Institute Rio de Janeiro	As concentrações de piretroides variaram de 1,45 a 24,2 ng g-1 pv. Cipermetrina, ÿ-cialotrina, permetrina e esfenvalerato/ fenvalerato estiveram presentes em todas as amostras estudadas. A bifentrina foi a mais abundante nas amostras brasileiras. Foi observada uma queda exponencial no número de gestações quando confrontadas com as concentrações de piretroides. Além disso, um estudo de tendência temporal foi realizado no Brasil, onde foram analisadas amostras adicionais arquivadas, correspondentes aos anos em que os piretroides foram aplicados no controle da epidemia de dengue. Nestes casos, os níveis totais de piretroides atingiram até 128 ng g-1 pv, e as concentrações diminuíram quando o uso massivo não foi permitido. As doses diárias estimadas para lactentes estavam sempre abaixo dos níveis de ingestão diária aceitável pela OMS.
Lara, W. H. *et al.,* 1982. Adolfo Lutz	Isômeros de HCH e metabólitos de DDT foram encontrados em todas as amostras e, em apenas uma, foi encontrado dieldrin. Os níveis de HCH total (soma dos isômeros alfa, beta e gama) estão entre 3 /Lg/l e 758 /Lg/l, mas 90% das amostras apresentaram valores abaixo de 38 /Lg/l. Para o complexo de DDT (somatória de p-p'DDE e p-p'DDT), os níveis estão entre 10 /Lg/l e 2610 / Lg/l. Este máximo de 2610 /Lg/l é muito mais alto que os outros níveis encontrados, pois 80% das amostras estão abaixo de 318 /Lg/l. Não comparou os resultados entre mulheres da área rural e urbana.
Matuo, Y. K *et al.*, 1990. FUNDACENTRO	Foram identificados traços de lindane em três amostras e níveis bastante baixos de heptacloro, que não excederam 0,001 mg/ kg. Constatou-se DDT total em 100% das amostras, com níveis variando entre 0,008 a 0,455 mg/kg. Níveis de p,p'DDT foram mais elevados do que os de p,p'DDE, em todas as amostras, demonstrando exposição recente ao DDT.
Rudge, C. V. C. *et al.,* 2012. UNESP, UNICAMP, UNIFESP	Grandes diferenças nos níveis de p,p'-DDE entre as regiões foram observadas com os locais Urbano 3 e industrial apresentando as maiores concentrações de 645 ng/g lipídios e 417 ng/g lipídios, respectivamente; β-HCH foi maior no sítio Rural 1; o γ-HCH na Rural 1 e industrial; o HCB nos sítios Rural 1 e industrial e o oxiclordano e t-NC nos sítios Rural 2. Também foi encontrada associação entre níveis de alguns contaminantes, idade e paridade maternas
Santos *et al.,* 2022. UFRJ, ENSP, FIOCRUZ, UFRJ	Os OCPs e PCBs mais detectados no sangue materno e do cordão umbilical foram DDE; HCH; G-HCH; e PCB. DDE foi o OCP mais detectado no leite materno. SDDT foram maiores entre mulheres com IMC pré-gestacional 30, não brancas e mais velhas (idade > 40). - Recém-nascidos com índice de Apgar 8 no minuto 5 de vida apresentaram níveis significativamente mais elevados de SDDT no sangue do cordão umbilical. OCPs e PCBs persistentes ainda eram detectados no sangue materno e do cordão umbilical e no leite materno, mesmo depois de décadas de seu nascimento no Brasil.
Silva, A. S. *et. al.,* 1997. OPAS; Instituto Adolfo Lutz	Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos estudados, embora os níveis de HCB encontrados em Samaritá sejam mais elevados do que os do grupo controle. O tempo de exposição das mulheres de Samaritá pode ter sido insuficiente para demonstrar estatisticamente as diferenças existentes.
Souza, R. C. *et al.,* 2020. Universidade Federal do Oeste da Bahia, UnB, UFPE	O estudo demonstrou a presença de nove diferentes espécies de resíduos: beta-hexaclorociclohexano delta hexaclorociclohexano, Heptacloro, Aldrin, Dieldrin, Endosulfan I, Dicloro-difenil-dicloro-etileno, Dicloro-difenil-tricloro-etano e metoxicloro. Entre eles, Metoxicloro (1699,67 ng g 1 de gordura), Dieldrin (774,62 ng g 1 de gordura) e o endosulfan I (408,44 ng g 1 de gordura) apresentaram as maiores médias de concentrações. A presença de metoxicloro em todas as amostras pode revelar uma exposição recente, enquanto Dieldrin e as análises de Endosulfan I podem apontar para exposições passadas distantes.

Azeredo *et al.,* 2007. UEFS	Há evidências suficientes de que a presença do DDT e seus metabólitos nas amostras de leite materno analisadas se deve a uma dieta rica em peixes. Todas as amostras apresentaram contaminação com DDT e seus metabólitos variando de 25,4 a 9361,9 ng de DDT total/g de lipídio (mediana = 369,6 ng de DDT total/g de lipídio) e 8,7% da ingestão diária estimada (EDI), em termos de DDT total. Todas as amostras apresentaram contaminação superior à ingestão diária aceitável proposta pela OMS, considerando que o DDT é um desregulador endócrino e pode ter impactos negativos no desenvolvimento do sistema nervoso da criança. É crucial estabelecer um programa de monitoramento sistemático do DDT no leite materno da Bacia do Rio Madeira e em outros rios da Amazônia para garantir a segurança da saúde pública.
Beretta, M. *et al.,* 1994. Salvador, UFRGS	Resultados mostraram uma diminuição nos níveis de organoclorados, a amostra foi pequena. O número de compostos hidrocarbonetos clorados detectados por amostra de leite de vaca variou de dois a onze, dentre os quais doze foram identificados. 73% das amostras excederam o limite prático (1,25 µg/g, base lipídica) recomendado pela OMS (1986) para DDT (sozinho ou combinado com DDD e DDE) no leite de vaca.
Ferreira, A. L. L. *et al.,* 2023. UFRJ	Associações significativas foram observadas entre sobrepeso/obesidade pré-gravidez e diclorodifenildicloroetano (ppDDE), bifenil policlorado (PCB)74, PCB138, PCB153, PCB170, PCB180, total de PCBs, total de 4PCBs, total de 2 agrotóxicos organoclorados (OCPs) e concentrações totais de POP. A maior ingestão diária de lipídios durante a gravidez aumentou o hexaclorobenzeno (HCB) do leite humano. Ou seja, este estudo mostrou que o sobrepeso/obesidade pré-gestacional e a ingestão total de lipídios durante a gravidez estavam associadas às concentrações de POP no leite de mulheres, existindo uma associação significativa entre o sobrepeso/obesidade materna antes da gravidez e as concentrações de poluentes orgânicos persistentes (POPs) no leite humano. O artigo sugere que promover um estado nutricional adequado desde a pré-concepção e monitorar e controlar os POPs no ambiente pode ser essencial para garantir a saúde do binômio mãe-infantil.

Matuo *et al.,* 1992. USP	As quantidades de DDT e DDE são reportadas como DDT total e pelo menos um destes compostos estava presente em cada amostra. Os valores detectados em doadores expostos ocupacionalmente a agrotóxicos variaram de 0,008 a 0,455 mg/kg (média de 0,149 mg/kg), ou seja, três vezes o limite estabelecido pela FAO/OMS (1970), enquanto os valores para doadores que não foram expostos variaram de 0,002 a 0,072 mg/kg (média, 0,025 mg/kg), ou seja, metade do limite. Considerando o nível de ingestão diária aceitável proposto pela FAO/OMS (1973), os lactentes ingeriram 1% da ingestão aceitável de lindano (todas as doadoras), 30% da ingestão aceitável de heptacloro (todas as doadoras), 60% da ingestão diária aceitável de ingestão aceitável de DDT (doadores não expostos) e 3,7 vezes a ingestão aceitável de DDT (doadores expostos). Há uma redução nos níveis de organoclorados no colostro se comparado com estudos anteriores.
Matuo *et al.,* 2000. USP	Uma análise estatística dos fatores considerados como de risco para o câncer de mama indicou que a média de DDT total foi significativamente maior em mulheres com câncer de mama nulíparas, ou seja, aquelas que não tinham tido nenhum filho e que eram as mesmas que não tinham amamentado anteriormente. Quanto aos fatores socioeconômicos, os níveis de DDT total foram significativamente mais elevados do que sem nenhuma escolaridade. Considerando a análise global dos casos e controles, a média de DDT total e os desvios padrão foram de 13,6+ - 9,6 para o grupo casos e 15,9 + - 15,7 para o grupo de controle, apresentando nenhuma evidência significativa que a concentração de DDT tenha algum efeito sobre o câncer de mama.
Motta, I. S. *et al.,* 2016. Faculdade de Medicina de Botucatu-SP, UNESP	Não houve correlação (p>0,05) entre índice de contaminação materna com parâmetros clínicos do RN, e índice de contaminação do RN versus parâmetros clínicos do RN. O índice de contaminação materna por metais e agrotóxicos não esteve relacionado com resultados perinatais (peso, altura e perímetro cefálico). Após outras análises, esses autores concluíram que há baixa contaminação ambiental no Estado de São Paulo, Brasil, sugerindo que mulheres grávidas têm pouco ou nenhum contato com poluentes.

Oliveira *et al.,* 1998. UFMT	Observe-se que 100 por cento das amostras estavam contaminadas com pp DDE (média =0,095 =- 0,0660 ug/mL) e Lindano (média = 0,002 =- 0,0013 ug/mL); 96,9 por cento com pp DDT (média = 0,022 =- 0,0366 ug/mL); 12,5 por cento com Heptacloro e 9,4 por cento com Aldrin. Em 65,6 por cento das amostras os níveis de DDT total foram superiores ao Limite de Resíduo Estranho (LRE) recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) para o leite de vaca. Observe-se influência significativa (p<0,01) da zona de residência sobre os níveis de DDT total encontrados na área materna, com indicação do uso deste produto na área rural de Mato Grosso. Todas as amostras de leite materno (100%) apresentaram-se contaminadas com resíduos de praguicidas organoclorados, sendo que os resíduos quantificados foram os de Lindano, p-p, DDT, Aldrin e Heptacloro.
Paumgartten *et al.,* 1999. FIOCRUZ	Os resultados mostraram que os PCDDs foram encontrados em concentrações mais elevadas do que os PCDFs e que, em ambos os casos, as concentrações aumentaram progressivamente de congêneres tetra para octaclorados, exceto para OCDF. No entanto, a concentração de PCDD/Fs no leite materno dessas mulheres foi inferior se comparado aos níveis geralmente encontrados no leite humano da população de países industrializados. Os níveis de PCDD/Fs, PCBs e HCB em uma amostra conjunta de leite materno de 40 mães residentes na cidade do Rio de Janeiro foram baixos em comparação com as concentrações geralmente encontradas em países mais industrializados
Sarcinelli *et al.,* 2003. ENSP, FIOCRUZ, UERJ, Mount Sinai School of Medicine	Presença de resíduos de OC no sangue materno; Associação entre exposição alimentar e ambiental das mães e presença de resíduos de DDT, DDE e Aldrin no sangue do cordão umbilical. Exposição multirresidual, associada ao consumo de peixes e carnes suínas. Das variáveis preditivas analisadas (índice de massa corporal, menarca, idades materna e gestacional, paridade e hábitos alimentares), o pp'DDE foi o único composto químico que apresentou significância, demonstrando uma correlação positiva com o consumo de peixe e frango. O consumo de peixe e a paridade foram os principais determinantes dos níveis de p,p'-DDE, explicando 28% da variância em um modelo multivariado.

ENDOCRINOLÓGICOS	
	Não foram encontrados estudos em mulheres, nesta revisão.
DISTÚRBIOS REPRODUTIVOS PARA A CONCEPÇÃO E GESTAÇÃO	
Bastos, *et al.,* 2013. UFF, UFRJ, ENSP, FIOCRUZ	Apesar dos baixos níveis de organoclorados, existe uma maior prevalência em mulheres que residem em áreas urbanas, o que poderia interferir na sua fertilidade. Os níveis nas mulheres inférteis foram mais altos do que aqueles detectados no grupo de controle, com uma diferença significativa entre os grupos (teste de Mann-Whitney: U = 56; valor de p = 0,001; poder de 69%)

Fonte: Elaboração própria dos autores. Projeto Saúde Reprodutiva e Agrotóxicos, Abrasco 2024

Os dados analisados sugerem que existe consistente evidência entre exposição a agrotóxicos e seu potencial efeito carcinogênico em relação ao câncer de mama. Considerando que os estudos empregaram delineamento transversal ou de caso controle, pode-se compreender que são observados diferentes aspectos entre a exposição e o desenvolvimento de neoplasias. Isso ocorreu ao avaliar a exposição ambiental no domicílio ou de forma mais abrangente. Os estudos transversais permitiram avaliar a importância do potencial via de contaminação e a associação com câncer de mama, inclusive com evidência da mutação p.R337H, que aumenta o risco dessa patologia. Expandindo a discussão da exposição ocupacional, um estudo transversal avaliou a contaminação das mulheres que vivem em regiões agrícolas ao lavarem roupas usadas na aplicação de agrotóxicos sem usar qualquer tipo de equipamento de proteção individual para essa tarefa. Por outro lado, outro estudo transversal e um caso-controle não conseguiram encontrar uma associação significativa entre a exposição aos agrotóxicos e o desenvolvimento do câncer de mama.

Foi evidenciado que a exposição aos agrotóxicos em mulheres procedentes de áreas rurais tem um impacto direto na saúde reprodutiva, aumentando a taxa de abortos espontâneos e causando lesões ao DNA, o que pode levar a mutações. Salienta-se que um dos estudos com delineamento ecológico avaliou a distribuição espacial da taxa de prevalência dos nascimentos com anomalias congênitas em relação ao volume comercializado de agrotóxicos. O estudo identificou que essa associação foi significativa nas regiões em que há alto consumo de agrotóxicos.

Os artigos cujo desfecho é a saúde perinatal em mulheres permitem compreender o papel da exposição continuada a agrotóxicos e seu impacto na saúde reprodutiva. O DDT e seus metabólitos, como o p,p'-DDE, são consistentemente identificados, indicando uma exposição persistente a esses agentes químicos. Além disso, outros compostos, como HCH, lindano, Heptacloro, e Aldrin, também são detectados em várias amostras, mostrando uma ampla contaminação por agrotóxicos organoclorados que devem ser interpretados também como indicadores gerais de contaminação ambiental por agrotóxicos utilizados no passado e no presente.

Uma diferença notável entre os estudos é a variação nos níveis de contaminação e na presença de diferentes compostos em cada análise. Por exemplo, alguns estudos identificam uma diminuição nos níveis de DDT ao longo do tempo, sugerindo um possível impacto das restrições ao uso de compostos organoclorados. Por outro lado, outros estudos mostram contaminações persistentes e até mesmo crescentes de certos agrotóxicos, como o glifosato, evidenciando a complexidade da exposição e da regulação dessas substâncias.

Além disso, as análises revelam diferentes associações entre a exposição a agrotóxicos e as variáveis reprodutivas, como idade materna, paridade e índice de massa corporal. Enquanto alguns estudos encontraram correlações entre altos níveis de DDT e risco aumentado de câncer de mama em mulheres nulíparas, houve estudos nos quais as evidências não foram estatísticas significativas, o que não significa ausência de dano.

Estudos sobre a saúde reprodutiva de homens

O Quadro 4 traz os principais resultados de sete artigos identificados que abordaram os efeitos dos agrotóxicos sobre a saúde reprodutiva de homens. Observa-se que o número de estudos no gênero masculino foi reduzido, apesar do grande número de trabalhadores do sexo masculino expostos aos agrotóxicos no campo, nas florestas, nas cidades e no controle vetorial.

Dois artigos inicialmente identificados foram excluídos em razão das exposições relatadas não serem propriamente aos princípios ativos de agrotóxicos, mas a outros contaminantes ambientais (Moura *et al.*, 2018; Rêgo *et al.* 2002).

No Quadro 4, vê-se que dois estudos avaliaram a relação entre a exposição a venenos e neoplasias masculinas. As taxas de mortalidade para os cânceres de próstata (r = 0,69; p = 0,019) e leucemia (r = 0,68; p = 0,021) tiveram correlações significativas com a venda de agrotóxicos. Homens residentes em áreas com maior venda de agrotóxicos tiveram maior chance de câncer de próstata, testículos e leucemia, com efeito dose resposta. Uma análise de tendência temporal também mostrou que o risco de mortalidade por mieloma múltiplo e câncer de testículos aumentou entre os trabalhadores agrícolas durante 1979 e 1988.

Os estudos destacam um aumento significativo no dano ao DNA em indivíduos expostos em comparação com grupos não expostos, incluindo a presença de micronúcleos em células expostas, indicando efeito clastogênico dos agrotóxicos a que estiveram expostos. A relação entre a exposição aos agrotóxicos e danos genéticos é uma conclusão comum em todos os artigos.

Destaca-se que foram identificadas algumas diferenças entre os estudos em relação aos achados obtidos. Por exemplo, enquanto alguns mencionam uma associação entre o tempo de exposição e o aumento do dano ao DNA, outros estudos não encontraram significância estatística quando pareados com idade, tempo de exposição e hábito de fumar. Há estudos que destacam a presença de elementos específicos como alumínio e fósforo na urina dos agricultores expostos, podendo ser interpretado como relação entre esses elementos contidos nos princípios ativos em mistura e o dano oxidativo no DNA.

Outra diferença notável está na análise dos marcadores biológicos. Enquanto alguns estudos analisam danos cromossômicos pela presença de micronúcleos, outros revelam outras alterações citogenéticas como telômeros, metilação do DNA e peroxidação lipídica, sugerindo uma gama mais ampla de efeitos dos agrotóxicos na saúde reprodutiva.

Quadro 4. Principais resultados dos estudos, conforme grupo populacional de homens em geral e categorias de desfecho. Projeto Abrasco-CDR, 2024

NEOPLASIAS	
Chrisman, J. R. *et al.*, 2008. Fiocruz, ENSP, UFRJ	A análise estratificada revelou que os trabalhadores agrícolas mais jovens apresentaram maior mortalidade por cancro do fígado na década de 80 e 90. Por outro lado, os trabalhadores agrícolas mais velhos tinham maior risco de morrer de mieloma múltiplo na década de 90. A análise da tendência temporal também mostrou que o risco de mortalidade por mieloma múltiplo e câncer de testículos aumentou entre os trabalhadores agrícolas durante 1979 a 1998.
Chrisman, J. R. *et al.*, 2009. ENSP, Fiocruz e UFRJ	As vendas de agrotóxicos apresentaram correlação estatisticamente significativa com as taxas de mortalidade para os cânceres de próstata (r = 0,69; p = 0,019), tecidos moles (r = 0,71; p = 0,015), leucemia (r = 0,68; p = 0,021), lábio (r = 0,73; p = 0,010), esôfago (r = 0,61; p = 0,046) e pâncreas (r = 0,63; p = 0,040). Um efeito de dose resposta (p tendencia significativo) foi observado para o câncer de próstata, leucemia e testículo. Correlações moderadas a fracas foram observadas para os cânceres de laringe, pulmão, testículo, bexiga, fígado, estômago, cérebro e LNH e mieloma múltiplo. Para todos os locais específicos, as taxas de mortalidade por câncer foram significativamente mais altas nos estados de vendas moderadas (2º tercil) e altas (3º tercil) de agrotóxicos, com taxas de mortalidade variando de 1,11 a 5,61, na regressão múltipla. Vendas de agrotóxicos por tercil: 1º Tercil (vendas per capita baixas) compreende os estados de (1) Pernambuco; (2) Bahia, (3) Minas Gerais e (4) Espírito Santo. 2º Tercil (venda per capita moderadas) compreende os estados de (5 Mato Grosso, (6) Goiás, (7) São Paulo, e (8) Santa Catarina. 3ºTercil (alta venda) compreende os estados de (9) Mato Grosso do Sul, (10) Paraná, e (11) Rio Grande do Sul.

GENÉTICOS	
Benedetti, D. *et. al.,* 2018.	O dano ao DNA foi maior em indivíduos expostos do que nos não expostos. Indivíduos expostos de forma ocupacional também apresentaram metilação do DNA. Os resultados do ensaio cometa[2] modificado por enzima sugerem oxidação da guanina no DNA gerado pela exposição a agrotóxicos. Observou-se que danos no DNA (ensaio cometa e teste de micronúcleo) foram significativamente maiores em indivíduos expostos em comparação com o grupo não exposto. O teste de micronúcleo demonstrou eliminação de material nuclear por brotamento, citocinese defeituosa e células mortas. Indivíduos ocupacionalmente expostos também apresentaram hipermetilação genômica de DNA, que se correlacionou com a frequência do micronúcleo. Não foram detectadas diferenças em relação a parâmetros hematológicos e bioquímicos. Finalmente, concentrações significativamente mais altas de alumínio e fósforo foram observados na urina dos sojicultores. Danos no DNA podem ser consequência da capacidade da mistura complexa, incluindo alumínio e fósforo, de causar dano oxidativo. A instabilidade genética associa-se à metilação do DNA em agricultores da cultura da soja após longo tempo de exposição a misturas de agrotóxicos.
Antonucci, G. A. *et al.,* 2000. Universidade Estadual de Londrina	Número significativamente mais elevado de aberrações cromossômicas (micronúcleos) em expostos (14,3/1.000 células) do que em não expostos (7,1/1.000 células). Avaliados os dados relativos ao tempo de exposição, idade e tabagismo em cada grupo. Os resultados dessa análise estatística demonstraram não ocorrer diferenças significativas. Resultado sugere que a exposição aos agrotóxicos tem efeitos clastogênicos[3] nas células somáticas humanas. Houve um aumento significativo na frequência de micronúcleos nos indivíduos expostos. As variáveis hábito de fumar, idade e tempo de exposição, não influenciaram de modo significativo a ocorrência de micronúcleos, tanto nos indivíduos expostos quanto nos controles, e o teste do micronúcleo demonstrou ser um ensaio biológico eficiente para o monitoramento da exposição a misturas de agrotóxicos nessa população.
Pacheco, A. O. *et al.*, 2002. Universidade de Passo Fundo	Evidência de efeito clastogênico por exposição aos agrotóxicos. A análise estatística mostrou números médios significativamente mais altos de células binucleadas com micronúcleos em indivíduos expostos (14,3/1.000 células) em comparação com os controles (7,1/1.000 células). O teste de micronúcleos é um ensaio biológico eficiente para monitorar a exposição da população a misturas de agroquímicos. Houve um aumento significativo na frequência de micronúcleos nos indivíduos expostos. As variáveis hábito de fumar, idade e tempo de exposição, não influenciaram de modo significativo a ocorrência de micronúcleos, tanto nos indivíduos expostos quanto nos controles.

2 O ensaio cometa é um método utilizado para avaliar danos no DNA em células individuais.
3 Efeitos clastogênicos referem-se a danos que causam quebras ou rearranjos estruturais nos cromossomos, como deleções, translocações ou fragmentações. Esses danos podem ocorrer devido à exposição a agentes físicos, químicos ou biológicos, como os agrotóxicos.

PERINATAIS	
	Não foram encontrados estudos em homens, nesta revisão
ENDOCRINOLÓGICOS	
Cremonese, C. *et al.,* 2017. FIOCRUZ	Estudo transversal randomizado encontrou efeitos relacionados à qualidade do esperma em adultos jovens expostos a agrotóxicos. Reduções de 20–29% na morfologia do esperma esteve inversamente associada com viver na área rural, misturar ou aplicar agrotóxicos por mais de um ano e com frequência de pelo menos 5 dias por ano, uso atual de agrotóxicos (todos) e herbicidas. Além disso, o uso de agrotóxicos (todos e individualmente) por 6 ou mais anos foi significativamente associado à morfologia reduzida em 32-46%, mostrando tendências lineares significativas na diminuição da morfologia com o aumento do uso cumulativo. Os homens rurais tiveram morfologia de esperma pobre, maior contagem de espermatozoides e níveis mais baixos de LH em relação aos jovens urbanos. O uso de agrotóxicos ao longo da vida, especialmente herbicidas e fungicidas, foi associado a pior morfologia e redução de LH e prolactina, com evidência de um padrão linear. A agricultura materna durante a gravidez foi associada a maior distância anogenital e volume testicular.
Bernieri, T. *et al.,* 2019. FEEVALE	Os resultados mostraram diminuição significativa do TSH e aumento do TT3 (grupo exposto 139.0 ± 28.6 (ng/dL); controle 104.5 ± 20.0 p<0.001) e T4 livre (grupo exposto 0.78 ± 0.15 [ng/dL]; controle 0.66 ± 0.09 [ng/dL] p<0.001) nos trabalhadores rurais, em comparação ao grupo controle. Os níveis de BChE foram menores no grupo exposto do que no grupo controle. Amostra pequena
DISTÚRBIOS REPRODUTIVOS PARA A CONCEPÇÃO E GESTAÇÃO	
	Não foram encontrados estudos em homens, nesta revisão

Fonte: Elaboração própria dos autores. Projeto Saúde Reprodutiva e Agrotóxicos, Abrasco 2024

Em síntese, os estudos revisados destacam consistentemente que a exposição aos agrotóxicos está associada a danos ao DNA e cromossômicos, com aumento da frequência de micronúcleos, um efeito reconhecido como indicador de carcinogênese, que são riscos significativos para a saúde reprodutiva humana.

Segundo os estudos analisados, as variáveis tempo de exposição, idade e hábito de fumar não modificam os resultados dos efeitos frente à referência de exposição. O único estudo transversal randomizado avaliou desfechos endocrinológicos e relacionados à qualidade do esperma em adultos jovens expostos a agrotóxicos. Reduções de 20-29% na morfologia do esperma estiveram associadas ao fato de residir na área rural,

misturar ou aplicar agrotóxicos mais de cinco vezes/ano por mais de um ano, uso atual de agrotóxicos (todos) e herbicidas. Além disso, o uso de agrotóxicos por seis ou mais anos foi significativamente associado à morfologia dos espermatozoides reduzida em 32-46%, mostrando tendências lineares significativas como tempo de exposição.

Os homens rurais tiveram morfologia de esperma mais pobre, níveis mais baixos de LH em relação aos jovens urbanos. O uso de agrotóxicos ao longo da vida, especialmente herbicidas e fungicidas, foi associado a pior morfologia e redução de LH e prolactina, com evidência de um padrão linear. A exposição materna à agricultura durante a gravidez foi associada a maior distância anogenital e volume testicular.

Estudo referente à saúde reprodutiva de adultos, incluindo homens e mulheres

O Quadro 5 elenca os principais resultados dos seis artigos identificados que analisaram os efeitos dos agrotóxicos sobre a saúde reprodutiva de adultos em geral, ou seja, estudos que contemplaram a população adulta de homens e mulheres conjuntamente, sem separá-los. Um artigo foi excluído em razão da exposição relatada não ser caracterizada como agrotóxicos, mas a outros contaminantes ambientais (Ruths *et al.*, 2019).

Os estudos em adultos de ambos os sexos expostos abordaram a ocorrência de neoplasias e encontraram correlação entre a comercialização e o uso de agrotóxicos em 11 estados brasileiros e a mortalidade por câncer de testículo, mama, próstata e ovário. Jovens trabalhadores agrícolas do sul do Brasil tiveram maior probabilidade de morrer de linfoma não Hodgkin.

Esses resultados sugerem que a exposição pregressa da população aos agrotóxicos na década anterior foi um dado significante na associação com danos à saúde reprodutiva, como alterações na contagem espermática, exames de histerossalpingografia[4] alterados e realização de procedimentos de orquidopexia[5].

Em um estudo, foram investigadas alterações genéticas em fumicultores expostos a misturas de agrotóxicos e revelou-se que a exposição crônica a agrotóxicos e nicotina está associada a alterações na metilação do DNA e outros danos, além do encurtamento de telômeros, sugerindo ainda um efeito combinado entre a exposição aos agrotóxicos e o tabaco nestas alterações genéticas.

Os dois estudos transversais que avaliaram desfechos endocrinológicos em homens e mulheres (população adulta) decorrentes da exposição ocupacional crônica e recente a agrotóxicos contemporâneos, especialmente herbicidas, fungicidas e ditiocarbamatos, corroboram que a exposição afeta ambos os sexos de formas diferentes.

4 Histerossalpingografia é um exame de raio-X que utiliza contraste para visualizar o interior do útero e das trompas de falópio.

5 Orquidopexia é um procedimento cirúrgico realizado para corrigir um testículo que não desceu para a bolsa escrotal, uma condição conhecida como criptorquidismo.

Observou-se, nos homens, associação inversa e significativa dos níveis totais de T3 associados a Endosulfan 2 e dos níveis de T4 livre com beta-hexaclorociclohexano (HCH) e p, p'-DDT. Níveis aumentados de TSH em homens foram significativamente associados ao beta-HCH e marginalmente associados ao p, p'-DDE.

Nas mulheres, níveis aumentados de T3 total foram significativamente associados a concentrações mais altas de Endosulfan, metoxicloro, alfa-clordano e p,p'-DDT, enquanto a elevação do T4 livre esteve associada a p'-DDT, Heptacloro, p,p'-DDT e HCB. Não foram observadas diferenças frente à exposição aos organoclorados e às alterações de TSH no sexo feminino. Associação positiva foi observada em homens para anticorpos antitireoperoxidase e metoxiclorina.

Quadro 5. Principais resultados dos estudos, conforme grupo populacional de adultos em geral e categorias de desfecho. Projeto Abrasco-CDR, 2024

NEOPLASIAS	
Boccolini, P. M *et al.,* 2017. UFRJ, ENSP,	Estudo de casos e controles (n = 2.634) para mortalidade por linfoma não Hodgkin encontrou um risco aumentado de morte entre trabalhadores agrícolas de 20 a 39 anos (OR (adj) = 2,06; IC 95% 95%, 1,20-3,14).
Koifman *et al.,* 2002. FIOCRUZ, UFRJ	Correlações moderadas a altas foram observadas com infertilidade, mortalidade por câncer de testículo, mama, próstata e ovário. Mesmo levando em conta tais considerações preliminares, observamos que as vendas de agrotóxicos no passado (1985) apresentaram alguns coeficientes de correlação bastante importantes, na década seguinte, com a distribuição dos locais de câncer selecionados (testículos, próstata, mama e ovário), além de indicadores de mau funcionamento reprodutivo, como avaliação de esperma e orquidopexias realizadas. Distúrbio reprodutivo para a concepção e para a gestação: contagem espermática, histerosalpingografia, orquidopexia. Os resultados sugerem que a exposição da população a agrotóxicos nos anos 80 em alguns estados brasileiros pode ter sido associada a distúrbios reprodutivos selecionados observados uma década depois. O estudo reconhece as limitações dos estudos ecológicos para estabelecer relações de causa e efeito, mas os resultados estão em concordância com evidências que apoiam uma possível associação entre a exposição a agrotóxicos e os distúrbios reprodutivos analisados. As vendas de agrotóxicos mais do que dobraram no Brasil durante a última década analisada, sugerindo um aumento potencial na exposição da população a esses químicos. Foram encontradas correlações moderadas a altas entre a venda de agrotóxicos em onze estados brasileiros em 1985 e desfechos reprodutivos como infertilidade e mortalidade por câncer de testículo, mama, próstata e ovário.

GENÉTICOS	
Kahl, V. F. S. *et al.,* 2018. ULBRA, CSIRO, UFRGS, UFABC,	Agricultores expostos apresentaram um aumento significativo no dano ao DNA em comparação com um grupo não exposto e positivamente associado com o tempo de exposição. Relação inversa entre danos no DNA e atividade antioxidante total equivalente foi demonstrada para expostos e grupos não expostos. Os agricultores expostos apresentaram telômeros significativamente mais curtos e hipometilação do DNA, além de hipermetilação do p16. A peroxidação lipídica foi aumentada para o grupo exposto em relação ao não exposto e apresentou correlação positiva com a Metilação Global do DNA. Os agricultores aumentaram os níveis plasmáticos de cotinina[6] e elementos inorgânicos (fósforo, enxofre e cloro) em relação ao grupo não exposto. A exposição crônica a agrotóxicos e nicotina está associada a um maior dano ao DNA, encurtamento de telômeros e alterações na metilação do DNA, o que pode ser um passo intermediário potencial antes de um estado de doença. Esses achados destacam a necessidade de medidas de proteção e monitoramento para agricultores expostos a esses riscos ocupacionais.
Kahl, V. F. *et al.,* 2016. UCS, The University of Queensland; Universidade Luterana do Brasil	Verificou-se que a exposição a agrotóxicos e fumar tabaco teve efeitos significativos sobre o comprimento absoluto dos telômeros (aTL). Indivíduos expostos ocupacionalmente a misturas complexas de agrotóxicos em plantações de tabaco e indivíduos que fumavam diminuíram o aTL em comparação com o grupo não exposto. TBARS e TEAC foram significativamente elevados no grupo exposto. Não houve diferenças significativas em elementos inorgânicos. Não houve evidência de influência da idade, sexo, consumo de bebidas alcoólicas ou ingestão de frutas e vegetais em aTL dentro dos grupos. Além disso, anos de trabalho na área do tabaco no grupo exposto não influenciou nenhuma das variáveis analisadas.

6 Cotinina é um metabólito da nicotina, produzida quando o corpo metaboliza a nicotina ingerida através do tabaco ou de produtos relacionados.

PERINATAIS	
	Não foram encontrados estudos para este grupo populacional, nesta revisão.
ENDOCRINOLÓGICOS	
Freire *et al.,* 2013. ENSP, FIOCRUZ, University of Granada, UFRJ	Prevalência de hipertireoidismo subclínico e a presença de anticorpos TPOAb foram superiores aos descritos para populações eutireoidianas em outros lugares. A exposição ao Endosulfan 2 foi significativamente associada à diminuição do T3 total em homens, enquanto foi positivamente associada a esse hormônio em mulheres. Além disso, níveis aumentados de T3 total foram significativamente associados a concentrações mais elevadas de metoxicloro, alfa-clordano ep,p'-DDT em mulheres. Nos homens, os níveis de T4 livre foram inversa e significativamente associados ao beta-HCH e p, p'-DDT, e associações limítrofes negativas foram observadas com alfa-HCH e Aldrina. Por outro lado, a elevação do T4 livre em mulheres foi significativamente associada a soro, p'-DDT, Heptacloro, p,p'-DDT e HCB, e foi marginalmente associada a p,p'-DDE mais elevados. Níveis aumentados de TSH em homens foram significativamente associados ao beta-HCH e marginalmente associados ao p, p'-DDE. Evidências de associação entre agrotóxicos CO e TSH não foram encontradas entre as mulheres. Foi observada uma associação positiva entre a exposição à metoxiclorina em homens e presença de AbTPO, mas nenhuma associação com AbTPO foi encontrada em mulheres.
Piccoli *et al.,* 2016. FIOCRUZ	Estudo randomizado apontou que tanto a exposição ocupacional crônica como a recente a agrotóxicos contemporâneos, especialmente herbicidas, fungicidas e ditiocarbamatos, podem afetar a função tireoidiana masculina a nível periférico, causando uma diminuição nos níveis circulantes de hormônios da tireoide e, consequentemente, um aumento no TSH. Os homens podem ter maior probabilidade de sofrer tais alterações na tireoide porque podem estar mais intensa e diretamente expostos a agrotóxicos do que as mulheres agricultoras.
DISTÚRBIOS REPRODUTIVOS PARA A CONCEPÇÃO E GESTAÇÃO	
	Não foram encontrados estudos para este grupo populacional, nesta revisão.

Fonte: Elaboração própria dos autores. Projeto Saúde Reprodutiva e Agrotóxicos, Abrasco 2024.

Conclusões e recomendações

A presente revisão de escopo trouxe um diagnóstico da pesquisa brasileira sobre os efeitos dos agrotóxicos na saúde reprodutiva no país e uma síntese dos seus principais resultados. Além de mostrar evidências sobre os danos dos agrotóxicos na saúde reprodutiva de diferentes grupos populacionais, os resultados mostraram iniquidades sociais, injustiças socioambientais, vulnerabilidades e lacunas de conhecimento relacionados aos efeitos da exposição aos agrotóxicos.

Os resultados também apontaram a complexidade das investigações sobre os efeitos das exposições aos agrotóxicos e a necessidade de avanços na diversidade de abordagens metodológicas para a estimação da exposição, utilização dos dados secundários disponíveis nos sistemas de informação em saúde e para evidenciar os danos sobre a saúde dos grupos vulnerabilizados.

A maior produção científica brasileira esteve concentrada na década de 2011 a 2020, época em que houve aumento progressivo do uso de agrotóxicos na produção de *commodities* agrícolas no Brasil, especialmente decorrente das safras transgênicas de soja e milho, o que fez o país tornar-se, a partir de 2008, o maior consumidor mundial de agrotóxicos por hectare plantado, como indicado anteriormente.

Este marco, certamente, alertou os pesquisadores brasileiros para os danos à saúde humana, ensejando estudos publicados poucos anos depois. Também em 2008, a Anvisa anunciou a revisão do registro de 13 agrotóxicos perigosos para a saúde reprodutiva, alguns deles já proibidos na União Europeia, iniciando o processo de desregulação dos agrotóxicos que foi intensificado a partir de 2019.

A aprovação da Lei n° 14.785, de 28 de dezembro de 2023 (Brasil, 2023) que versa sobre as alterações nas regras de aprovação, uso e comercialização dos agrotóxicos, endossa a fragilização da regulação dos agrotóxicos e a redução da ação reguladora do estado, colocando também em risco a saúde humana e o meio ambiente. Provavelmente, a década que se iniciou após estes fatos refletirá também no perfil da pesquisa científica brasileira relacionado aos danos dos agrotóxicos na saúde reprodutiva.

A distribuição geográfica dos artigos científicos sobre os danos dos agrotóxicos na saúde reprodutiva repete a distribuição e concentração das instituições de pesquisa no Brasil, uma vez que as regiões Sul e Sudeste e, principalmente, as instituições públicas do eixo Rio-São Paulo são responsáveis por mais da metade de todas as publicações no país, enquanto as regiões Norte e Nordeste têm menor participação.

A Fiocruz é a principal instituição de pesquisa em Saúde Pública da América do Sul, sendo vinculada ao Ministério da Saúde. Tais condições facilitam o acesso a recursos públicos de pesquisas provenientes tanto do Ministério da Saúde, como de outros organismos, facilitando a realização de estudos e a publicação de artigos por partes dos seus pesquisadores.

Outras grandes universidades destas regiões, como UNICAMP, USP de Ribeirão Preto e UFMG apresentaram menor número de publicações sobre o tema, apesar de se situarem em regiões com forte atividade agrícola. As universidades da região Sul também tiveram modesta publicação na área, apesar de estarem nos três estados entre os maiores consumidores de agrotóxico do país. A mesma discrepância se mostra na região Centro-Oeste, principal área do agronegócio brasileiro, com pequena representação entre as publicações encontradas.

Ainda sobre as iniquidades regionais brasileiras, os laboratórios e centros de pesquisa mais bem estruturados do país estão situados nas regiões Sul e Sudeste. No Brasil, são poucos os laboratórios existentes, e livres de conflitos de interesses, metodologicamente adequados para atender às demandas da Portaria GM/MS nº 888 de 2021 (Brasil, 2021), que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e que, em relação aos agrotóxicos, está restrita a apenas quarenta princípios ativos e alguns derivados.

A ausência de metodologias validadas para a análise de diferentes matrizes de substâncias limita as investigações de danos à saúde da população brasileira, principalmente no atual cenário do país, no qual há liberações anuais de novos produtos e o uso de misturas na atividade produtiva. Ademais, análises citogenéticas e bioquímicas, capazes de detectar a toxicidade dos agrotóxicos já nos períodos preconcepcional/concepcional e as alterações cromossômicas precursoras do câncer, exigem laboratórios com equipamento avançado, o que demanda investimentos e priorização junto aos órgãos de fomento à pesquisa do país.

Estes resultados apontam a necessidade de revisão da situação da pesquisa frente aos recursos disponibilizados no território brasileiro para investigar os efeitos dos agrotóxicos na saúde reprodutiva, entre outros efeitos. É indispensável a ampliação de grupos de pesquisa, laboratórios e de infraestrutura adequada, especialmente para as regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste, para que mais instituições possam realizar a identificação dos agrotóxicos no ambiente e em material biológico humano e animal.

Quando analisada a área de procedência da população estudada, novas desigualdades são encontradas. Os estudos, em sua maioria, debruçam-se sobre a população urbana-rural, possivelmente devido à facilidade/proximidade da instituição investigadora e ao uso de dados populacionais nacionais. Dessa forma, permanecem insuficientes os estudos referentes aos povos indígenas, quilombolas, ribeirinhos e camponeses geralmente estabelecidos em áreas de uso intenso de agrotóxico, o que mantém também encoberta a sua extrema vulnerabilidade.

Os métodos epidemiológicos empregados para análise dos efeitos dos agrotóxicos sobre a saúde reprodutiva refletem as dificuldades de pesquisa no Brasil, seja pela falta de infraestrutura laboratorial e clínica, seja pela falta de prioridade no fomento à pesquisa ou ainda pelas dificuldades com bases de dados secundárias, entre outras.

Os estudos epidemiológicos transversais e ecológicos foram predominantes nesta temática e são especialmente importantes no contexto brasileiro, pois visibilizam os problemas de saúde existentes, como os efeitos sobre a saúde reprodutiva, mesmo diante da diversidade das exposições e dos conflitos políticos locais ligados ao setor agrícola. Entretanto, dada a complexidade da relação entre os agrotóxicos e os danos à saúde, mostra-se imperativo o desenvolvimento de desenhos metodológicos mais robustos como caso-controle e corte, uma vez que a avaliação de impactos cumulativos e a longo prazo demandam acompanhamento por longos períodos.

Entre os grupos populacionais contemplados nos estudos identificados, mulheres e crianças foram os mais explorados nesta revisão. Acredita-se que, no intuito de detectar precocemente as alterações precursoras dos agravos à saúde devido aos agrotóxicos, os desfechos perinatais e genéticos nestes grupos foram mais investigados. Dentre os desfechos perinatais, a contaminação do leite materno e, dentre os genéticos, as malformações congênitas foram os mais explorados.

Os achados evidenciam a importância dos serviços de saúde, principalmente da Atenção Primária à Saúde, na identificação de populações vulneráveis para a prevenção e detecção precoce dos danos reprodutivos, inclusive durante o pré-natal e a puericultura.

Dentre os desfechos endócrinos e neoplásicos, a disfunção tireoidiana e o câncer de mama foram os mais investigados, respectivamente. Apesar de ambos serem problemas frequentes nos serviços de saúde, não faz parte da anamnese clínica a exploração da exposição aos agrotóxicos para a prevenção destes desfechos.

Uma forma de se estimar a exposição seria incluir perguntas sobre os modos de produção e uso de agrotóxicos, a atividade de trabalho, a proximidade da moradia com a atividade agrícola, o uso doméstico de inseticidas ou a exposição aos produtos utilizados no controle vetorial. Ademais, muitas pessoas expostas às nocividades dos agrotóxicos desconhecem ou pouco valorizam sua gravidade, reforçando a necessidade do papel educador dos serviços de saúde.

Em relação às exposições precoces na vida, destaca-se entre os achados, o risco duas vezes maior de LLA e LMA em menores de dois anos quando sujeitos à exposição intrauterina, apontando a influência de variantes genéticas de genes metabolizadores de agrotóxicos sobre o risco de desenvolver leucemia linfoblástica aguda na infância. Ainda, muitos estudos analisam a dosagem de resíduos de agrotóxicos no leite materno, que é um indicador de exposição das mulheres aos agrotóxicos e preditivo dos danos à saúde em geral e reprodutiva e da saúde infantil, uma vez que o leite materno é o principal alimento nos primeiros meses de vida.

Dessa forma, proteger as mulheres da exposição aos agrotóxicos está diretamente relacionado com a prevenção de desfechos negativos na saúde das crianças, fato que escancara a necessidade de políticas públicas para este fim.

Os estudos sobre a saúde reprodutiva das mulheres incluem, em grande medida, o período da gestação, visto que é um estado vital específico da mulher que recebe algum cuidado diferencial no sistema de saúde, possibilitando seguimento e coleta de material biológico para análise laboratorial à gestante. Tal seguimento facilita pesquisas nesse grupo por referir também situações de risco ou vulnerabilidade e haver mais registros em prontuários ou em inquéritos epidemiológicos.

Também o fato de haver atendimentos pré-concepcionais, durante a gestação, ao parto e ao puerpério, os eventos de saúde reprodutiva são mais bem evidenciados em mulheres. No entanto, a descrição relacionada aos modos de exposição, sejam ambientais, ocupacionais ou por outro meio, é insuficiente e indica a necessidade de que os serviços de saúde descrevam melhor essa condição.

Ainda em relação às mulheres, os dados analisados sugerem que existe consistente evidência entre exposição a agrotóxicos e seu potencial efeito carcinogênico em relação ao câncer de mama. Considerando que os estudos empregaram delineamento transversal ou de caso controle, pode-se compreender que são observados diferentes aspectos entre a exposição e o desenvolvimento de neoplasias.

Os estudos transversais permitiram avaliar a importância da potencial via de contaminação e a associação com câncer de mama, inclusive com evidência de uma mutação no p.R337H resultante em maior risco dessa patologia. Expandindo a discussão da exposição ocupacional, um estudo transversal avaliou a contaminação das mulheres que vivem em regiões agrícolas ao lavarem roupas usadas na aplicação de agrotóxicos sem usar qualquer tipo de equipamento de proteção individual para essa tarefa, tendo sido verificado que as neoplasias de mama dessa população tinham características mais agressivas que a da literatura.

Os achados sobre a saúde reprodutiva de mulheres ainda podem ser analisados em relação à saúde infantil, indicando a cumulatividade dos efeitos sobre estes dois grupos populacionais e a vulnerabilidade em relação à exposição aos agrotóxicos.

No que diz respeito à saúde reprodutiva de homens, foram identificados estudos que encontraram associação entre o tempo de exposição e neoplasias, como os cânceres de próstata e leucemia, com maior chance de câncer de próstata, testículos e leucemia entre homens residentes em áreas onde agrotóxicos são comercializados. Assim como em outros grupos populacionais, foram identificados danos ao DNA em indivíduos expostos em comparação com grupos não expostos.

Embora, em geral, a prevalência de hábitos nocivos à saúde humana, como o tabagismo, seja maior entre homens, os estudos analisados indicaram que as variáveis tempo de exposição, idade e hábito de fumar não modificam os resultados dos efeitos frente à referência de exposição, evidenciando os efeitos negativos da exposição aos agrotóxicos.

Estes efeitos têm sido encontrados também em homens jovens vivendo em áreas rurais, onde há maior comercialização e uso de agrotóxicos. Uma vez que os homens compõem um grupo com histórica negligência de autocuidado e programas de assistência e vigilância à saúde, os resultados encontrados indicam a necessidade de se aumentar a vigilância sobre estes desfechos em homens de diferentes faixas etárias e ocupações, visando inclusive assegurar os direitos reprodutivos de homens jovens.

Ainda sobre a associação entre agrotóxicos e a saúde reprodutiva de homens, destaca-se a necessidade de serem intensificadas as investigações dos efeitos da exposição ocupacional, assim como as análises de resíduos em material biológico de homens, fazendo correlações com os desfechos encontrados.

Por fim, o fato de a ocupação ter sido mais referida nos casos de neoplasia, seguramente se deve ao trabalho do Instituto Nacional do Câncer (INCA), que incluiu o tema do trabalho/ocupação em seu sistema de vigilância, alertando para a importância desse registro pelos profissionais de saúde, especialmente médicos. Há, inclusive, uma publicação com as Diretrizes para a Vigilância do Câncer Relacionado ao Trabalho (INCA, 2013), destinada aos profissionais de saúde na qual, além de outros agentes nocivos, os agrotóxicos estão destacados.

Em relação aos estudos que analisaram os efeitos sobre adultos de ambos os sexos, também foi identificada a associação da exposição aos agrotóxicos com a mortalidade por câncer de testículo, mama, próstata e ovário. Também foram identificados efeitos sobre o sistema endócrino e alterações genéticas. O número limitado de estudos identificados com a população adulta sugere a necessidade de analisar como famílias podem estar expostas cumulativamente aos agrotóxicos, além de analisar seguimentos de populações expostas de diferentes faixas etárias, indicando diferentes níveis de exposição.

Os efeitos identificados nesta revisão são esperados, uma vez que essas substâncias foram muito utilizadas por décadas no país, tanto na agricultura, como no controle de vetores em áreas urbanas. Apesar de terem seu uso proibido em 1985 no Brasil, as substâncias organopersistentes se encontram em muitas matrizes ambientais e em seres vivos, inclusive humanos. Além disso, alguns organoclorados continuam sendo usados ilegalmente, havendo contrabando de agrotóxicos no Brasil (Vaz, 2005).

Observa-se que a presença persistente desses compostos no ambiente, mesmo décadas após seu banimento em alguns países, destaca a necessidade de monitoramento contínuo e medidas de controle mais rigorosas. Também outras substâncias organopersistentes encontradas em análise de material biológico humano para estudos relacionados à saúde reprodutiva podem significar processos de biotransformação[7], bioacumulação[8] e biomagnificação[9] dos agrotóxicos.

Quanto ao consumo de agrotóxicos, que pode ocorrer por alimentos e água contaminados, é importante considerar que o Programa de Controle de Resíduos de Agrotóxicos (PARA), mesmo com suas limitações, tem referido problemas importantes de contaminação para certos grupos de alimentos mais consumidos pela população, incluindo a infantil.

O PARA apresenta ainda resultados preocupantes pela presença (em amostras) de agrotóxicos como Limites Máximos de Tolerância acima do aceitável, inclusive com a presença de resíduos de agrotóxicos não autorizados para produção daquele cultivo ou mesmo pela presença de resíduos de agrotóxicos proibidos (IDEC, 2023), e ser, portanto, uma importante fonte de exposição. Ressalta-se que este tipo de exposição não aparece entre os estudos selecionados.

Os alimentos industrialmente processados estão fora do monitoramento do sistema PARA. O aumento da ingestão de alimentos industrializados, além dos agrotóxicos presentes e não monitorados, acarreta também outro grave problema de saúde pública por estar implicado com agravos que afetam a saúde reprodutiva, como obesidade e doenças crônicas, questões que vêm sendo estudadas por esse Instituto.

7 Biotransformação é o processo pelo qual substâncias químicas, incluindo agrotóxicos, são alteradas por processos enzimáticos dentro de organismos vivos. Em muitos casos, a biotransformação pode resultar em substâncias igualmente ou mais tóxicas que a substância original.

8 Bioacumulação refere-se ao acúmulo progressivo de substâncias químicas, como agrotóxicos, em um organismo ao longo do tempo.

9 Biomagnificação é o processo pelo qual a concentração de substâncias químicas aumenta em cada nível trófico sucessivo de uma cadeia alimentar. Isso significa que organismos no topo da cadeia alimentar, como predadores, tendem a apresentar níveis muito mais altos dessas substâncias devido ao consumo de vários organismos contaminados dos níveis inferiores.

O aumento da obesidade está vinculado a diversos condicionantes que compõem hoje os problemas carreados pelo agronegócio no Brasil e sua produção de *commodities* para exportação, acarretando o alto custo de alimentos básicos da dieta dos brasileiros, tais como arroz, feijão, legumes e verduras, frutas, cereais e carne, bem como o aumento de oferta de alimentos processados industrialmente, de modo geral mais baratos. Sendo a obesidade um indicador de insegurança alimentar de fácil valoração, que não requer aparato laboratorial de alto custo e é de fácil manuseio, inclusive nos serviços de atenção primária, estudos sobre a associação entre obesidade e exposição aos agrotóxicos contemporâneos merecem ser incentivados.

Um dos estudos objeto deste escopo (Dutra; Ferreira, 2017) apresentou uma lista de 81 agrotóxicos sabidamente disruptores endócrinos que podem estar implicados em doenças metabólicas e vinculadas ao sistema imune, como a própria obesidade e outros agravos à saúde, constituindo-se em condicionantes de processos sindêmicos envolvendo os agrotóxicos, como observado na pandemia de COVID-19 (Diderichsen *et al.*, 2023).

A grande escala do uso de agrotóxicos e da exposição no Brasil revela que áreas rurais e urbanas são amplamente afetadas pela contaminação ambiental, ocupacional e pelo consumo. No entanto, há diferenciais de exposição e vulnerabilidade que devem merecer melhor investigação quanto ao trabalho, gênero, idade, etnia/raça, entre outras. Especialmente no caso da pulverização aérea de agrotóxicos, que serve a outros propósitos além dos agronômicos, como afetar a vida de comunidades camponesas, quilombolas e povos originários das florestas e ribeirinhos para sua eliminação enquanto grupos de resistência territorial.

Resulta essencial para a qualificação da pesquisa brasileira que a problemática do registro dos agrotóxicos e da notificação dos casos de intoxicação seja apontada. A notificação dos casos de intoxicação e a visibilidade dos efeitos deletérios sobre a saúde reprodutiva dependem da perspicácia dos profissionais de saúde em associarem tais eventos às "intoxicações exógenas", conforme preconizado pelo Sistema Nacional de Agravos de Notificação (SINAN) e pelo Programa de Vigilância em Saúde de Populações Expostas aos Agrotóxicos (VSPEA), uma vez que o tema das exposições e intoxicações por agrotóxicos não faz parte das diretrizes curriculares dos cursos da saúde.

Os cenários econômicos e políticos no país são favoráveis ao agronegócio e também podem afetar a geração de dados em saúde, resultando na eventual subnotificação de casos suspeitos decorrentes da exposição aos agrotóxicos e dificultando a atuação mais efetiva da vigilância da saúde, principalmente em municípios do interior do Brasil com predominância de monoculturas em suas atividades econômicas. Nessas áreas, o agronegócio interfere diretamente na atuação do Poder Executivo municipal, conforme estudo conduzido por Montanari-Corrêa *et al.* (2022) no estado do Mato Grosso.

A subnotificação dos casos de "intoxicações exógenas" por agrotóxicos nos municípios estudados chega à proporção de cem casos não notificados para cada um caso registrado no Sistema de Informação de Agravos de Notificação Compulsória (SINAN) (Pignati *et al.*, 2022).

Outro ponto de análise refere-se à variável de exposição nestes estudos, principalmente em relação ao acesso às informações de comercialização e uso de agrotóxicos em diferentes escalas espaciais e temporais de análise. Estes dados estão, de forma geral, sob responsabilidade de órgãos estaduais de controle vegetal e animal do setor agrícola do estado, como o Instituto de Defesa Agropecuária-INDEA do Mato Grosso, a Agência de Defesa Agropecuária do Paraná (ADAPAR) e o Centro de Defesa Sanitária Vegetal (CDSV) de São Paulo, entre outros, tornando restrito o acesso a estes dados. Soma-se a esta dificuldade de acesso, o registro inadequado do uso de agrotóxicos, o que torna infausta a realização de estudos epidemiológicos que necessariamente requerem uma estimativa melhor da exposição. Para superar esta lacuna, os pesquisadores recorrem a outros modos de estimar, como a dosagem laboratorial ou mediante inquéritos de campo, que encarecem o trabalho de pesquisa.

Destaca-se a riqueza dos estudos onde foi possível acessar os volumes de agrotóxicos comercializados, como foi o caso da estimativa proposta por Pignati *et al.*, (2017). Os autores fizeram uma análise mediante o volume de uso de agrotóxicos na produção agrícola municipal, disponível na plataforma do Sistema de Recuperação Automática (SIDRA), mantida pelo IBGE, e pelo perfil de agrotóxicos usados em diferentes culturas agrícolas. Neste, as estimações foram calculadas por volumes de agrotóxicos utilizados para cada hectare plantado, de cada cultura agrícola específica, qualificando a medida de exposição aos agrotóxicos.

Viu-se na revisão de escopo realizada que as vulnerabilidades e os diferenciais de exposição foram pouco explorados, permanecendo no eixo exposição-efeito. O detalhamento da exposição é bastante relevante não só para a pesquisa científica como também para as ações de vigilância.

Estes fatos, ilustram as dificuldades relativas à análise da exposição aos agrotóxicos, tanto no que se refere à subnotificação dos desfechos e agravos em saúde, quanto em relação à variável de exposição, neste caso, uso, consumos e comercialização de agrotóxicos em toda a sua diversidade e cumulatividade no uso.

Na temática dos efeitos nocivos dos agrotóxicos na saúde reprodutiva, as pesquisas devem considerar sua complexidade e, para os estudos populacionais, as abordagens devem contemplar triangulações metodológicas que permitem fazer conexões a partir do reconhecimento dos processos de determinação social, adotando modelagens críticas para compreensão dos fenômenos envolvidos e apontando, a partir daí, medidas de prevenção e cuidados intersetoriais, interdisciplinares e participativas.

Referências bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA (ABRASCO). **Saúde reprodutiva e a nocividade dos agrotóxicos**. Abril, 2024. Disponível em: https://abrasco.org.br/wp-content/uploads/2024/05/Saude-Reprodutiva-e-a-Nocividade-dos-Agrotoxicos-Abrasco-2024-1.pdf. Acesso em: 14 out. 2024.

AUGUSTO, L. G. S.; CARNEIRO, R.M.; MARTINS, P.H. **Abordagem ecossistêmica em saúde: ensaios para o controle de dengue**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2005. 382 p.

BEZERRA, L. C. A. **Dispêndio e produtividade**: o panorama do consumo de agrotóxicos no Brasil após a virada do século, intoxicações e custo ao sistema de saúde em Mato Grosso do Sul. UFMS, 2021. Disponível em: https://posgraduacao.ufms.br/portal/trabalho-arquivos/download/9328.

BRASIL. ***Lei n° 14.785, de 8 de dezembro de 2021***. Dispõe sobre a prevenção e o combate à violência política de gênero. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 9 dez. 2021. Seção 1, p. 1.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. ***Cadernos de Atenção Básica, nº 26***: saúde sexual e saúde reprodutiva. – 1. ed., 1. reimpr. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2013. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/8136981/mod_resource/content/1/saude_sexual_saude_reprodutiva.pdf. Acesso em: 08 nov. 2024.

CURVO, H. R. M; PIGNATI, W.A.; PIGNATTI, M.G. Morbimortalidade por câncer infantojuvenil associada ao uso agrícola de agrotóxicos no Estado de Mato Grosso, Brasil. **Cad. saúde colet.**, v. 21, n. 1, artigo 1, 2013. Disponível em: https://www.scielo.br/j/cadsc/a/QBWbWbZL3KxBPLXfRKgtwyd. Acesso em: 14 out. 2024.

DIDERICHSEN, F.; FRIEDRICH, K.; AUGUSTO, L. G. S. Agribusiness and the COVID-19 syndemic: The unsustainable pathways. **Scandinavian Journal of Public Health**, v. 51, n. 5, p. 822–828, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1177/14034948231168175. Acesso em: 14 out. 2024.

ELLIS, L. B. *et al.* Adult Organophosphate and Carbamate Insecticide Exposure and Sperm Concentration: A Systematic Review and Meta-Analysis of the Epidemiological Evidence. **Environmental Health Perspectives**, v. 131, Issue 11, November 2023.

FRIEDRICH, K. *et al.* Toxicologia crítica aplicada aos agrotóxicos - perspectivas em defesa da vida (2022). **Saúde em Debate**, 46 (especial 2 jun.), p. 293-315.

FUNDAÇÃO HEINRICH BÖLL. **O Atlas dos Agrotóxicos***: fatos e dados do uso dessas substâncias na agricultura*. Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: https://br.boell.org/pt-br/2023/12/01/atlas-dos-agrotoxicos. Acesso em: 14 out. 2024.

HAMED, M. A. *et al.* Impact of organophosphate pesticides exposure on human semen parameters and testosterone: a systematic review and meta-analysis. **Frontiers in Endocrinology**, 14, 1227836. 2023. Disponível em: https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1227836. Acesso em: 14 out. 2024.

HESS, S. C.; SOLDI, C. Riscos associados aos pesticidas domésticos piretroides. IN: Hess, SC Org.). **Ensaios sobre Poluição e Doenças no Brasil**. 1ª edição. Outras Expressões: São Paulo, 2018, p 189. ISBN: 978-85-9492-026-6.

KUMAR, S.; SHARMA, A.; KSHETRIMAYUM, C. Environmental & occupational exposure & female reproductive dysfunction. **Indian J Med Res**. 2019; 150(6):532-545. doi:10.4103/ijmr.IJMR_1652_17. Acesso em: 14 out. 2024.

LIGNANI, L. B.; BRANDÃO, J. L. G. A ditadura dos agrotóxicos: o Programa Nacional de Defensivos Agrícolas e as mudanças na produção e no consumo de pesticidas no Brasil, 1975-1985. **Hist. Cienc. Saúde-Manguinhos**, v. 29, n. 2, abr.-jun. 2022, p. 337-359. Disponível em: https://www.scielo.br/j/hcsm/a/5H6kY84N7SqzwwrLps45gPw/?lang=pt&format=pdf. Acesso em: 10 out. 2024.

MARTIN, O. *et al.* Ten years of research on synergisms and antagonisms in chemical mixtures: A systematic review and quantitative reappraisal of mixture studies. **Environment international**, 146, 106206. 2021. https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106206. Acesso em: 10 out. 2024.

OLIVEIRA, N. P. *et al.* Malformações congênitas em municípios de grande utilização de agrotóxicos em Mato Grosso, Brasil. **Ciênc. Saúde coletiva,** v. 19, n. 10, p. 4123-30, out. 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1413-812320141910.08512014. Acesso em: 10 out. 2024.

PETERSON, J. *et al.* Understanding scoping reviews: Definition, purpose, and process. **Journal of the American Association of Nurse Practitioners**, v. 29, n. 1, 12-16, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1002/2327-6924.12380. Acesso em: 10 out. 2024.

RODRÍGUEZ, Á. G. P. *et al.* Monitoring of organochlorine pesticides in blood of women with uterine cervix cancer. ***Environmental Pollution***, Volume 220, Part B, January 2017, Pages 853-862.

SOARES, M. R. *et al.* Abortos espontâneos em munícipios de uso agrícola de agrotóxicos no Mato Grosso. In: PIGNATI, W. A. (Org.). **Desastres sócio-sanitário-ambientais do agronegócio e resistências agroecológicas no Brasil**. 1ed.São Paulo: Outras expressões, 2021, v. 1, p. 235-248.

TYGEL, A. *et al.* **Atlas dos Agrotóxicos**. Ed. Fundação Heinrich Böll. 2ª. Edição Brasileira, abril de 2024. Disponível em: https://br.boell.org/sites/default/files/2024-05/240416-atlas-do-agrotoxico-2024-segunda-edicao.pdf. Acesso em: 10 out. 2024.

ZÚÑIGA-VENEGAS, L. *et al.* **Exposición a plaguicidas en Chile y salud poblacional: urgência para la toma de decisiones.** Doi: 10.1016/j.gaceta.2020.04.020. Gac Sanit. 2021; v. 35, p. 480-7.

Referências dos artigos incluídos na revisão de escopo

AZEREDO, A. *et al.* DDT and its metabolites in breast milk from the Madeira River basin in the Amazon, Brazil. **Chemosphere**, v. 73, n. 1, p. S246-251, 2008.

BASTOS, A. M. *et al.* Organochlorine compound levels in fertile and infertile women from Rio de Janeiro, Brazil. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, v. 57, n. 5, p. 346-353, 2013.

BENEDETTI, D. *et al.* DNA damage and epigenetic alteration in soybean farmers exposed to complex mixtures of pesticides. **Mutagenesis**, v. 33, n. 1, p. 87-95, 2018.

BERETTA, M.; DICK, T. Organochlorine compounds in human milk, Porto Alegre, Brazil. **Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology**, v. 53, n. 3, p. 357-360, 1994.

BERNIERI, T. *et al.* Occupational exposure to pesticides and thyroid function in Brazilian soybean farmers. **Chemosphere**, v. 218, p. 425-429, 2019.

BOCCOLINI, P. M. *et al.* Non-Hodgkin lymphoma among Brazilian agricultural workers: A death certificate case-control study. **Archives of Environmental and Occupational Health**, v. 72, n. 3, p. 139-144, 2017.

BOCCOLINI, P. M. *et al.* Pesticide exposure and low birth weight prevalence in Brazil. **International Journal of Hygiene and Environmental Health**, v. 216, n. 3, p. 290-294, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021**. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2021. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_07_05_2021.html. Acesso em: 08 nov. 2024.

CAMICCIA, M. *et al.* Determination of glyphosate in breast milk of lactating women in a rural area from Paraná state, Brazil. **Braz J Med Biol Res**, v. 55, e12194, 2022.

CANALLE, R. *et al.* Genetic polymorphisms and susceptibility to childhood acute lymphoblastic leukemia. **Environmental and Molecular Mutagenesis**, v. 43, n. 2, p. 100-109, 2004.

CHRISMAN, J. R. **Avaliação da contaminação por agrotóxicos em mulheres grávidas residentes no município de Nova Friburgo**. Rio de Janeiro: [S. n.], 2008.

CHRISMAN, J. R. *et al.* Pesticide sales and adult male cancer mortality in Brazil. **International Journal of Hygiene and Environmental Health**, v. 212, n. 3, p. 310-321, 2009.

CHRISMAN, J. R. *et al.* Prevalence of very low birthweight, malformation, and low Apgar score among newborns in Brazil according to maternal urban or rural residence at birth. **Journal of Obstetrics and Gynaecology Research**, v. 42, n. 5, p. 496-504, 2016.

CORCELLAS, C. *et al.* Pyrethroids in human breast milk: occurrence and nursing daily intake estimation. **Environmental International**, v. 47, p. 17-22, 2012.

CREMONESE, C. *et al.* [Pesticide exposure and adverse pregnancy events, Southern Brazil, 1996-2000]. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 28, n. 7, p. 1263-1272, 2012.

CREMONESE, C. *et al.* Occupational exposure to pesticides, reproductive hormone levels and sperm quality in young Brazilian men. **Reproductive Toxicology**, v. 67, p. 174-185, 2017.

CREMONESE, C. *et al.* Pesticide consumption, central nervous system and cardiovascular congenital malformations in the South and Southeast region of Brazil. **International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health**, v. 27, n. 3, p. 474-486, 2014.

CURVO, H. R. M.; PIGNATI, W. A.; PIGNATTI, M. G. Morbimortalidade por câncer infantojuvenil associada ao uso agrícola de agrotóxicos no Estado de Mato Grosso, Brasil. **Cadernos de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 1, p. 10-17, 2013.

DE REZENDE, L. M.; DA SILVA SANTOS, S.; MONTEIRO, G. T. R. Exposure to pesticides and breast cancer in the city of Petrópolis, Brazil. **Environmental Science and Pollution Research International**, v. 30, n. 19, p. 56534-56541, 2023.

DE SIQUEIRA, M. T. *et al.* Correlation between pesticide use in agriculture and adverse birth outcomes in Brazil: an ecological study. **Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology**, v. 84, n. 6, p. 647-651, 2010.

DONINI SOUTO, L. H.; DELAZERI CARLOTTO, F.; PETRI TAVARES, J.; CHAVES TREVILATO, G.; DOS SANTOS AFONSO, R.; LISBOA RIQUINHO, D. Asociación entre comercialización de agrotóxicos con prematuridad y bajo peso al nacer al sur de Brasil. **Revista Cubana de Enfermería**, v. 37, n. 3, 2021.

DUTRA, L. S.; FERREIRA, A. P. Associação entre malformações congênitas e a utilização de agrotóxicos em monoculturas no Paraná, Brasil. **Saúde em Debate**, v. 41, n. esp. 2, p. 241-253, 2017. DOI: 10.1590/0103-11042017s220.

DUTRA, L. S.; FERREIRA, A. P. Malformações congênitas em regiões de monocultivo no estado de Minas Gerais, Brasil. **Revista de Medicina**, v. 50, n. 5, p. 285-296, 2017. Disponível em: http://dx.doi.org/10.11606/issn.2176-7262.v50i5p285-296. Acesso em: 10 out. 2024.

FERREIRA, A. L. L. *et al.* Association of pre-pregnancy maternal overweight/obesity and dietary intake during pregnancy with the concentrations of persistent organic pollutants in the human milk of women from Rio de Janeiro, Brazil. **Environmental Science and Pollution Research International**, v. 30, n. 15, p. 44999-45014, 2023.

FERREIRA, J. D. *et al.* In utero pesticide exposure and leukemia in Brazilian children com menos de 2 anos de idade. **Environmental Health Perspectives**, v. 121, n. 2, p. 269-275, 2013.

FREIRE, C. *et al.* Long term exposure to organochlorine pesticides and thyroid function in children from Cidade dos Meninos. Rio de Janeiro, Brazil. **Environmental Research**, v. 117, p. 68-74, 2012.

FREIRE, C. *et al.* Long-term exposure to organochlorine pesticides and thyroid status in adults in a heavily contaminated area in Brazil. **Environmental Research**, v. 127, p. 7-15, 2013.

FREIRE, M. H. S. *et al.* Geospatial analysis of births with congenital disorders, Paraná, 2008-2015: ecological study. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 73, n. 3, p. e20180741, 2020.

FROES ASMUS, C. I. R. *et al.* Positive correlation between pesticide sales and central nervous system and cardiovascular congenital abnormalities in Brazil. **International Journal of Environmental Health Research**, v. 27, n. 5, p. 420-426, 2017.

GERBER, V. K. Q. *et al.* Environmental contaminants modulate breast cancer development and outcome in TP53 p.R337H carriers and noncarriers. **Cancers (Basel)**, v. 14, n. 12, 2022.

GIBSON, G.; KOIFMAN, S. Uso de pesticidas agrícolas e distribuição temporal da taxa de nascimento masculino no estado do Paraná, Brasil. **Revista Pan-Americana de Saúde Pública**, v. 24, n. 4, p. 240-247, 2008.

GUIMARÃES, R. M. *et al.* O impacto do consumo de agrotóxicos na prevalência de desfechos perinatais no Brasil. **Boletim de Malariologia** e Saúde Ambiental, v. 54, n. 1, p. 88-94, 2014.

KAHL, V. F. S. *et al.* Chronic occupational exposure endured by tobacco farmers from Brazil and association with DNA damage. **Mutagenesis**, v. 33, n. 2, p. 119-128, 2018.

KAHL, V. F. S. *et al.* Occupational exposure to pesticides in tobacco fields: the integrated evaluation of nutritional intake and susceptibility on genomic and epigenetic instability. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, v. 2018, p. 7017423, 2018.

KAHL, V. F. S. *et al.* Telomere measurement in individuals occupationally exposed to pesticide mixtures in tobacco fields. **Environmental and Molecular Mutagenesis**, v. 57, n. 1, p. 74-84, 2016.

KOIFMAN, S.; KOIFMAN, R. J.; MEYER, A. Distúrbios do sistema reprodutivo humano e exposição a pesticidas no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 18, n. 2, p. 435-445, 2002.

LARA, W. H.; BARRETTO, H. H. C.; INOMATA, O. N. K. **Organochlorine pesticide residues in human milk.** São Paulo, Brazil, 1979-1981.

MATUO, Y. K. *et al.* Organochlorine pesticide residues in human milk in the Ribeirão Preto region, state of São Paulo, Brazil. **Archives of Environmental Contamination and Toxicology**, v. 22, n. 2, p. 167-175, 1992

MATUO, Y. K. Níveis de DDT no soro sanguíneo de mulheres e risco de câncer de mama na região de Ribeirão Preto, Brasil. **Revista Brasileira de Toxicologia**, v. 13, n. 2, p. 5-15, 2000.

MATUO, Y. K.; LOPES, J. N.; CASANOVA, I. C. Praguicidas organoclorados no leite humano. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 18, n. 69, p. 27-32, 1990.

MENDONÇA, G. A. *et al.* Organochlorines and breast cancer: a case-control study in Brazil. **International Journal of Cancer**, v. 83, n. 5, p. 596-600, 1999.

MOTTA, I. S. *et al.* Contamination index: a novel parameter for metal and pesticide analyses in maternal blood and umbilical cord. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v. 31, n. 7, p. 490-497, 2016.

NASPOLINI, N. F. *et al.* Environmental pollutant exposure associated with altered early-life gut microbiome: results from a birth cohort study. **Environmental Research**, v. 205, p. 112545, 2022.

OLIVEIRA, M. A. G. de; DORES, E. F. G. de C. Níveis de praguicidas organoclorados no leite materno de uma população de Cuiabá-Mato Grosso. **Pesticidas**, v. 8, p. 77-90, 1998.

OLIVEIRA, N. P. *et al.* Malformações congênitas em municípios de grande utilização de agrotóxicos em Mato Grosso, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 10, p. 4123–4130, out. 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1413-812320141910.08512014. Acesso em: 10 out. 2024.

ORTEGA JACOME, G. P. *et al.* Environmental exposure and breast cancer among young women in Rio de Janeiro. **Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A**, v. 73, n. 13, p. 858-865, 2010.

PACHECO, A. de; HACKEL, C. Chromosome instability induced by agrochemicals among farm workers in Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 18, n. 6, p. 1675-1683, nov. 2002.

PANIS, C. *et al.* Characterization of occupational exposure to pesticides and its impact on the health of rural women. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v. 43, 2022.

PAUMGARTTEN, F. J. *et al.* PCDDs, PCDFs, PCBs, and other organochlorine compounds in human milk from Rio de Janeiro, Brazil. **Environmental Research**, v. 83, n. 3, p. 293-297, 2000.

PICCOLI, C. *et al.* Pesticide exposure and thyroid function in an agricultural population in Brazil. **Environmental Research**, v. 151, p. 389-398, 2016.

REIS, R. S. *et al.* Mother and child characteristics at birth and early age leukemia: a case-cohort population-based study. **Jornal de Pediatria** *(Rio de Janeiro)*, v. 93, n. 6, p. 610-618, nov. 2017.

RUDGE, C. V. C. *et al.* Levels of selected persistent organic pollutants in blood from delivering women in seven selected areas of São Paulo State, Brazil. **Environmental International**, v. 40, p. 162-169, 2012.

SANTOS, A. S. E. *et al.* Persistent organic pollutant levels in maternal and cord blood plasma and breast milk: results from the Rio Birth Cohort Pilot Study of Environmental Exposure and Childhood Development (PIPA Study). **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 20, n. 1, 2023.

SARCINELLI, P. N. *et al.* Dietary and reproductive determinants of plasma organochlorine levels in pregnant women in Rio de Janeiro. **Environmental Research**, v. 91, n. 3, p. 143-150, 2003.

SILVA, A. M. C. *et al.* Environmental exposure to pesticides and breast cancer in a region of intensive agribusiness activity in Brazil: a case-control study. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 20, 2019.

SILVA, A. S. *et al.* Determinação da exposição humana a hexaclorobenzeno, em sítio com resíduos químicos industriais organoclorados na localidade de Samaritá, Município de São Vicente, São Paulo, Brasil. **Pesticidas**, v. 7, p. 123-135, 1997.

SILVA, M. I. G. *et al.* Exposição ambiental/ocupacional aos agrotóxicos em gestantes residentes em um município rural. **Revista de Pesquisa (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro)**, v. 11, n. 5, p. 1319-1325, 2019.

SILVA, S. R. G. *et al.* Defeitos congênitos e exposição a agrotóxicos no Vale do São Francisco. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 33, n. 1, p. 20-26, 2011.

SOUZA, R. C. *et al.* Human milk contamination by nine organochlorine pesticide residues (OCPs). ***Journal of Environmental Science and Health***, Part B, v. 55, n. 6, p. 530-538, 2020.

UEKER, M. E. *et al.* Parenteral exposure to pesticides and occurrence of congenital malformations: a hospital-based case-control study. **BMC Pediatrics**, v. 16, n. 1, p. 125, 2016.

Capítulo 2 – Estimativa de exposição aos agrotóxicos em territórios do agronegócio[10]

Introdução

Este capítulo tem como objetivo apresentar uma perspectiva metodológica para a estimativa da exposição humana em territórios de produção de *commodities* agrícolas com uso intensivo de agrotóxicos, sabendo que tais estudos foram e continuam sendo problemáticas.

Sabemos da dificuldade de se estimar a exposição individual de agrotóxicos para estudos epidemiológicos chamados "analíticos", nos quais a exposição e o efeito são mensurados em cada indivíduo de um dado grupo populacional, em geral, de modo randomizado.

Quando não há essas informações, as estimativas de exposição dependem de dados de consumo e os efeitos são estimados por taxas e número totais de caso em relação à população de pertencimento. No entanto, sabemos das limitações desses estudos quando não se tem bases de dados, elementos descritivos e estrutura interpretativa adequada. Daí por que necessitamos de uma modelagem que busca principalmente reunir o conhecimento de modo sintético, não desperdiçando os fatos observáveis e aqueles registrados. Como no caso, os volumes de agrotóxicos vendidos para uso nos municípios, por tipo de cultura etc.

A avaliação de risco dos agrotóxicos usa dados de experimentos laboratoriais com animais, mas, na realidade, as populações não vivem como cobaias de laboratório, pois o mundo humano de trabalho e vida são muito complexos. Dados epidemiológicos – oriundos de observações diretas nos territórios produtivos – praticamente não são considerados para a análise de risco pelo sistema regulador. No entanto, tais dados são fundamentais para a vigilância da saúde frente às nocividades dos agrotóxicos. Outros caminhos necessários à defesa da saúde requerem a demonstração dos efeitos sobre a saúde humana.

A estratégia de estimativa de exposição desenvolvida na Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT) é um método desenvolvido que resolve em parte esta dificuldade.

Antecedentes da inovação

O Brasil é um dos maiores produtores de *commodities* agrícolas do mundo, ocupando grande parte do seu território agricultável para lavouras de soja, algodão, milho, cana, produção pecuária e eucalipto, dentre outros.

Em contrataste, apresenta uma rica biodiversidade presente nos biomas Cerrado, Pantanal e Amazônia, bem como nos diversos povos tradicionais – indígenas, quilombolas, ribeirinhos e pantaneiros – que vêm seus territórios, modos de vida e

10 Conversação da equipe do Projeto Saúde Reprodutiva e Agrotóxicos da Abrasco/CDR com o Prof. Dr. Wanderlei Antonio Pignati, do Núcleo de Estudos Ambientais e Saúde do Trabalhador (NEAST) da Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT), em junho de 2023 (Abrasco, 2024).

saúde ameaçados pelo agronegócio, pela mineração e pelos empreendimentos de produção de energia hidrelétrica.

No Mato Grosso são recorrentes as derivas de pulverização aérea de agrotóxicos, que afetam tanto as populações rurais, como urbanas. O Caso de Lucas do Rio Verde – MT, acontecido há mais de 12 anos, foi investigado pelo Núcleo de Estudos Ambientais e Saúde do Trabalhador da Universidade Federal de Mato Grosso (NEAST/UFMT). A quantidade de informação coletada neste evento criminoso possibilitou a avaliação mais integrada desse evento, o qual foi caracterizado como intencional e ampliado. Os estudos realizados mostram várias modalidades de exposição ambiental nas pulverizações aéreas (ar, chuva e água) (Oliveira *et al.*, 2021).

Com relação à exposição humana, biomarcadores de efeito (sangue, urina e leite materno) e desfechos à saúde (agravos agudos, distúrbios pulmonares, cânceres, malformação congênita entre outros danos) têm sido utilizados.

Como dito, estimar a exposição é um grande obstáculo, uma preocupação metodológica para os estudos epidemiológicos e de análise de risco. Sempre foram pertinentes as perguntas: O que se observa na saúde da população é devido à contaminação da água, do ar, da ingesta de alimentos com resíduos de agrotóxicos? Qual seria a exposição ocupacional sofrida pelos trabalhadores rurais no contexto do agronegócio no estado do Mato Grosso?

Nesse Estado as cidades estão mergulhadas nas plantações. Tanto as rurais quanto as urbanas são ilhas cercadas de plantação de soja e outras *commodities* agrícolas. A despeito do Mato Grosso ser um grande produtor de *commodities* agrícolas, a população vive em estado de insegurança alimentar, e embora já tenha sido um grande produtor de arroz, hoje tem que importar esse produto, em virtude da perda de terreno para a produção de soja e de milho transgênicos.

Para ilustrar, citamos o município de Sorriso-MT, hoje a Capital Nacional do Agronegócio. É a cidade tem maior produção de soja do mundo. Segundo levantamento feito pelo IBGE, Sorriso ocupa atualmente a terceira posição no ranking das maiores economias agrícolas do País, com uma safra anual de cerca de 700 milhões de toneladas de soja e 300 milhões de toneladas de milho.

Outra pergunta complementar se impôs: Quantos quilos ou litros de agrotóxicos são usados, por hectare, por tipo de plantação, por grupo químico e os tipos de agrotóxicos aos quais a população nos municípios do agronegócio está exposta?

Compreender a exposição de modo mais amplo tornou-se a meta. Analisar os bancos de dados do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e da Produção Agrícola Municipal (PAM) do Instituto Brasileiro de Estatística- IBGE/SIDRA foi o caminho inicial.

Método para monitorar

Um sistema de monitoramento para a exposição rural, para o ar, água de chuva e cursos de água impactados pela produção agrícola no modo produtivo hegemônico do Mato Grosso foi desenvolvido.

As escolas urbanas e rurais, municipais e estaduais se apresentaram como lugares adequados para estudar a exposição ambiental. As escolas estaduais mostraram-se melhor aderentes à pesquisa por conta da estabilidade dos professores. Demiti-los por conflito com os gestores comprometidos com o agronegócio é mais difícil, por serem concursados, diferente do que ocorre com frequência com professores das escolas municipais, que tem contratos de trabalho mais precário (Beserra *et al.*, 2021).

O Sindicato dos Professores e dos Trabalhadores Rurais também se mostrou um parceiro estratégico. Essa participação é uma questão muito importante do ponto de vista metodológico. A maioria dos professores querem que suas escolas sejam selecionadas para estudos referentes aos danos dos agrotóxicos na saúde, aderindo a eles.

Atualmente os estudos no grupo de pesquisa da UFMT estão localizados em três municípios, onde são colhidas amostras de sangue e urina dos professores, assim como amostras de vegetais plantados nas hortas escolares e comparamos os resultados das análises de resíduos com vegetais oriundos de outras localidades.

Todas as análises realizadas em amostras ambientais e de fluidos orgânicos de professores e de estudantes do primeiro ano colegial, estão sendo realizados há três anos, e têm seus resultados retornados aos estudantes com esclarecimentos junto a essa população.

Com os estudantes, de modo participativo, são feitos cálculos usando-se a medida do metro cúbico de ar inspirado. A partir de dados em microgramas de contaminantes de agrotóxicos no ar monitorado, calcula-se o quanto é absorvido e qual o volume total de ar respirado por todo um dia de vida. Todos ficam surpresos com a elevada exposição.

Quantificar quantos litros de agrotóxicos são usados no município tem sido uma base fundamental para todo esse trabalho de pesquisa científica e de educação em saúde. O glifosato, a atrazina e o 2,4 D têm sido os agrotóxicos mais utilizados. É então esclarecido a eles as especificidades toxicológicas desses produtos, que inclui, entre outros, os efeitos sobre a saúde reprodutiva.

O retorno dos resultados das análises para os professores e alunos, geralmente, enseja uma nova pergunta: “o que fazer?”. O debate impõe outros temas que dizem respeito ao modelo produtivo químico-dependente praticado na região, bem como as suas consequências. Com essa pesquisa participativa cumpre-se também um aspecto pedagógico de educação em saúde.

No MT, assim como em alguns outros estados, há o Instituto de Defesa Agropecuária (INDEA), responsável pela política estadual no que se refere à vigilância sanitária animal e vegetal, à inspeção, fiscalização e classificação da produção vegetal.

Todo receituário agronômico é acompanhado de uma nota fiscal emitida em duas vias, uma para o Sistema de Informação do INDEA e outra para a fiscalização desse órgão, as quais vão compor um banco de dados. No entanto, o acesso a ele é muito difícil, e quando se consegue os dados, esses estão mal sistematizados.

Verificou-se a existência de muitos erros nesse banco de informações, e várias delas são absolutamente inacessíveis, embora fundamentais para o setor da saúde

pública e para a pesquisa científica. Também se sabe que os dados do INDEA podem não representar a totalidade dos agrotóxicos utilizados nas fazendas, uma vez que existem compras ilegais, sem nota fiscal e sem receituário agronômico.

A indisponibilidade da informação, com frequência, exige a intervenção do Ministério Público, da Lei da Transparência, ou a boa vontade de algum agrônomo para consegui-las. Isto obriga, por vezes, um trabalho de campo extenuante para saber quem comprou agrotóxicos, que tipo, que quantidade, para que tipo de plantação, qual a razão da compra, indo de fazenda em fazenda, e a posterior análise por município.

Mesmo com tais dificuldades, as investigações científicas realizadas na UFMT têm conseguido, com todo rigor científico, caracterizar o uso de agrotóxicos no Estado do Mato Grosso e seus municípios, por grupos químicos, e identificar os agravos na saúde humana, conforme os registros no Sistema Único de Saúde.

Quanto aos efeitos na saúde humana, tem-se utilizado os dados de agravos agudos, de câncer infantojuvenil e de malformação congênita como indicadores mais sensíveis, especialmente pela disponibilidade do Sistema Nacional de Agravos Notificados (SINAN).

Desenvolvimento de um modelo para estimar exposição aos agrotóxicos

Para uma boa estimativa da exposição aos agrotóxicos, é fundamental a existência do banco de dados gerado pelos órgãos de controle e fiscalização da agricultura, especialmente o referente ao receituário agronômico de agrotóxicos. Quando o acesso ao banco de dados é negado, o único meio, como foi dito, é ir diretamente às fazendas para levantar dados primários do que está sendo usado e sua quantidade.

Existem variações de informação em função, por exemplo, do grau de resistência da planta aos agrotóxicos utilizados, o que acaba levando ao aumento da quantidade ou introdução de outros agrotóxicos, que por vezes são associados a outros já utilizados rotineiramente. No momento, por exemplo, foi observada no MT uma tendência de leve redução ao uso do glifosato em função da resistência das plantações transgênicas e a introdução dos herbicidas 2,4 D, dicamba e do inseticida fipronil.

É fundamental aprofundarmos o conhecimento dos dados específicos sobre o grupo químico em uso, os tipos de agrotóxicos para cada um dos cultivos mais importantes (soja, milho, entre outros) e os totais utilizados.

O método desenvolvido no Núcleo de Estudos Ambientais e Saúde do Trabalhador (NEAST) da Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT) foi validado nos Estados do Mato Grosso do Sul (MS) e Paraná (PR). Este pode servir para avaliação no nível nacional, bem como para a confecção de mapas no Brasil de caracterização do uso de agrotóxicos por modalidade de Produção Agrícola, por município e por estado.

Um indicador importante: segundo os dados do IBGE, temos um pouco mais de vinte cultivos prioritários para modelar essas estimativas e possibilitar correlações com os dados da Saúde.

Dessa forma, foi possível fazer distribuição espacial para desfechos em saúde e meio ambiente, segundo esse modo de estimar a exposição. Os testes estatísticos de correlação foram aplicados e, daí, pode-se medir sua significância. O cálculo por município permitiu inferir dados regionais e por estado[11].

Fonte de dados de consumo de agrotóxicos

O Sistema de Informação de Agrotóxicos (SIA) do Instituto de Defesa Agropecuário do Estado do Mato Grosso (INDEA-MT) corresponde a uma das fontes de dados por município.

Eis as variáveis úteis disponíveis no registro do INDEA-MT: nome da empresa; município da revenda; o local de consumo (nome da fazenda e município), o nome do produto comercial; a patologia ou indicador de presença de "praga"; forma de pulverização (avião, trator, manual); o número de hectares a receberem a aplicação do agrotóxico; o tipo de lavoura; o mês e o ano de compra; mês e ano de uso entre outros. No banco eletrônico de dados tem-se uma série histórica.

No banco de dados do IBGE-SIDRA tem-se o valor total de hectares de área plantada de cada lavoura temporária, como soja, milho, algodão, cana e outras culturas agrícolas, permanentes ou temporárias.

Cálculo para estimar o uso de agrotóxico em municípios

A quantidade média de agrotóxicos utilizados por hectare de uma determinada cultura agrícola deve ser multiplicada pelo número de hectares plantados. Posteriormente, faz-se a soma da quantidade de litros de agrotóxicos por município e cultura agrícola, obtendo-se a estimativa total do uso de agrotóxico (ver a Figura 1, a seguir).

A distribuição geográfica de indicadores de saúde humana relacionados ao consumo de agrotóxicos, em litros por municípios, permite estimar a exposição ambiental aos agrotóxicos, tais como as distribuições dos coeficientes médios de agravos agudos à saúde, assim como malformação congênita e câncer infantojuvenil podem ser georreferenciados.

Essas estimativas permitem também determinar a proporção de uso de agrotóxicos para as principais culturas, permitindo ações de vigilância, bem como um indicador ambiental de exposição nos níveis municipal, estadual e por unidade federativa. As Figuras 3 e 4 mostram duas tabelas: a primeira trata dos municípios que mais produzem e seus consumos de agrotóxicos por tipo de lavoura; a segunda trata da quantidade de agrotóxico para as principais culturas agrícolas.

Com essa base nesses dados é possível, de modo facilitado, fazer o georreferenciamento do consumo de agrotóxicos, cruzando com efeitos na saúde, como pode ser visto nos mapas das Figuras 5 e 6.

Atualmente, novos estudos estão sendo desenvolvidos pelo Núcleo de Estudos Ambientais e Saúde do Trabalhador da Universidade Federal de Mato Grosso (NEAST/

11 Método para estimar a exposição segundo Pignati *et al.* (2017).

UFMT), sendo evidente a sua importância para a vigilância da saúde reprodutiva em populações expostas aos agrotóxicos.

Figura 3. Distribuição da produção agrícola dos maiores produtores e seus consumos de agrotóxicos.

Tabela 1. Produção agrícola (mil hectares) dos maiores produtores e seus consumos de agrotóxicos (Mil litros) por tipo de lavoura; Mato Grosso, 2012.

Município	Soja		Milho		Algodão		Cana	
	Ha.	Agrotx	Ha.	Agrotx	Ha.	Agrotx	Ha.	Agrotx
Sorriso	543	4.348	228	925	21	412	0,3	1,4
Sapezal	325	5.127	114	723	62	1.085	-	-
Nova Mutum	310	3.402	101	970	24	577	-	-
Campo N. do Parecis	298	4.241	87	647	33	603	28,4	131
Diamantino	277	4.038	50	482	37	887	6,6	38
Lucas do Rio Verde	216	2.928	175	532	4,9	119,5	-	-
Nova Ubiratã	206	1.537	63	427	6,4	154,4	0,2	0,9
Primavera do Leste	200	3.059	70	570	46	1.492	-	-
Itiquira	180	2.102	31,9	191,4	8,8	212,2	5	24
Campos de Júlio	152	1.512	71	683	21	387	6,5	32
Alto Garças	84	1008	16,9	101,8	19	378	0,1	0,1
Barra dos Bugres	3,5	42	0,6	3,6	-	-	44,1	181
Campo Verde	145	1740	69	359	74	1.614	0,1	0,1
Denise	-	-	0,1	0,48	-	-	26,8	113
Jaciara	30	360	11,7	69,9	2,1	-	16,9	63
Lambari D'Oeste	0,9	10,8	0,3	1,5	-	-	11,2	47
Nova Olímpia	-	-	1,2	7,2	-	-	25,9	198
Pedra Preta	41,5	498	12,5	75	29	1.301	0,1	0,5
São José do Rio Claro	85,4	1025	16	96	1,5	35,8	8,3	55
Tangará da Serra	49,7	595,8	13,8	82,8	3,5	84,9	14	56

Fontes: IBGE-SIDRA 2013[2]; INDEA-MT 2013[28].

Fonte: Dados extraídos de Pignati *et al.* (2014)

A Figura 4 ilustra os totais para cada cultura, considerando os municípios que mais produzem cada *commodities* de interesse.

Figura 4. Distribuição da área e volume de agrotóxicos das principais culturas.

Tabela 2. Produção agrícola, consumos de agrotóxicos, médias de usos por hectare e tipos de lavouras dos 10 municípios maiores produtores de Mato Grosso no ano de 2012.

Cultura	Hectares	Agrotóxicos	Média
Soja	2.852.509	34.737.949	12,17
Milho	1.028.533	6.318.576	6,14
Algodão	371.334	8.861.720	23,86
Cana-de-açúcar	188.816	914.955	4,84

Fontes: IBGE-SIDRA 2013[2]; INDEA-MT 2013[28].

Fonte: Tabela extraída de Pignati *et al.* (2014)

Conclusões

O método para estimar a exposição para populações de territórios onde há produção agrícola químico-dependente desenvolvido na UFMT pelo Dr. Wanderlei Antonio Pignati foi testado para diferentes grupos populacionais, em diferentes municípios e estados, e tem boa acuidade para inferir exposição global aos agrotóxicos e correlação com taxas de agravos à saúde esperados para populações expostas.

Há padrões estabelecidos para uso de agrotóxicos em relação às *commodities* que precisam ser interpretados à luz de questões ecológicas, climáticas e socioambientais.

O método depende de informações de consumo de agrotóxicos que podem ser obtidas nos sistemas de informação oficiais de: 1. Secretaria Estadual de Agricultura, 2. IBGE, e 3. diretamente nas fazendas.

Há dificuldades, de modo geral, para se obter dados relacionados aos agrotóxicos nos sistemas de informação do setor da agricultura. Esses dados deveriam estar acessíveis aos demais órgãos públicos e instituições de pesquisa para fins de realizarem suas políticas de proteção e prevenção na saúde, no trabalho, no ambiente e na segurança alimentar. Em alguns casos, foi necessária a intervenção do Ministério Público, com apoio na Lei de Acesso à Informação (Brasil, 2011).

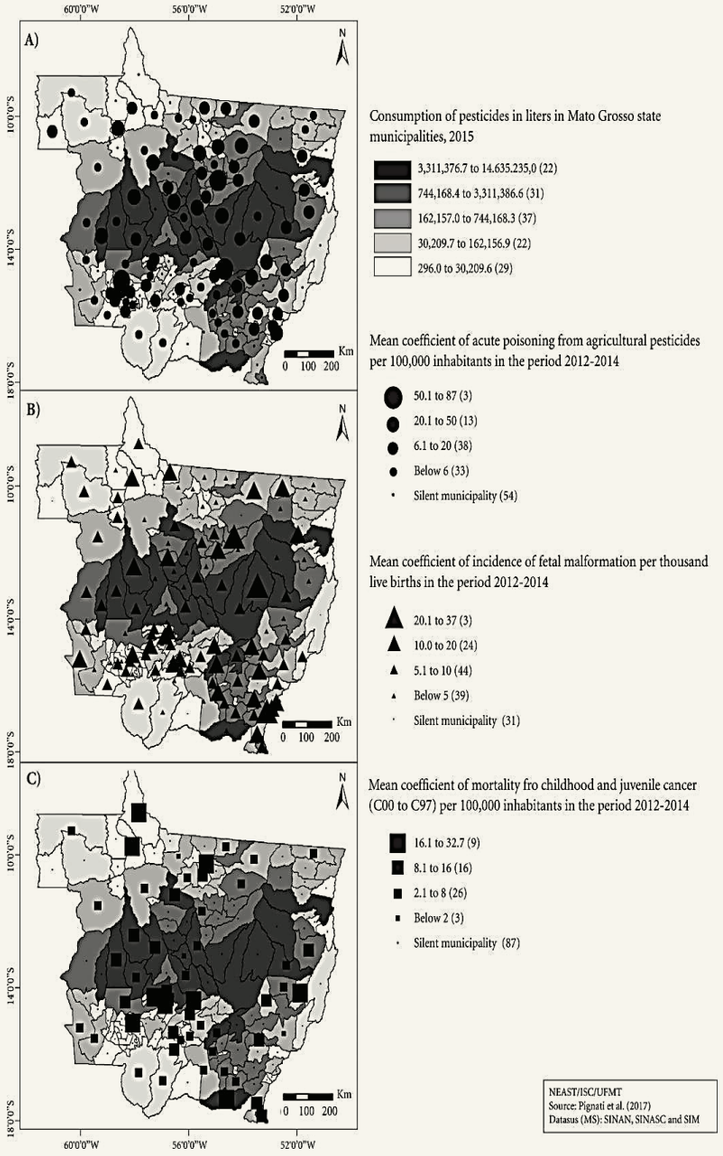
Os dados relativos aos desfechos negativos na saúde podem ser obtidos no sistema de informação do SUS, além de outros de interesse da pesquisa ou dos serviços de saúde.

A ausência desses dados impede estudos ecológicos, de saúde e geográficos e dificulta o planejamento e a ação da Vigilância Sanitária e das fiscalizações dos órgãos reguladores.

Convém destacar que o acesso à informação está garantido por lei e constitui crime o não fornecimento dos dados necessários à pesquisa, à execução de políticas públicas e à comunicação social de interesse público.

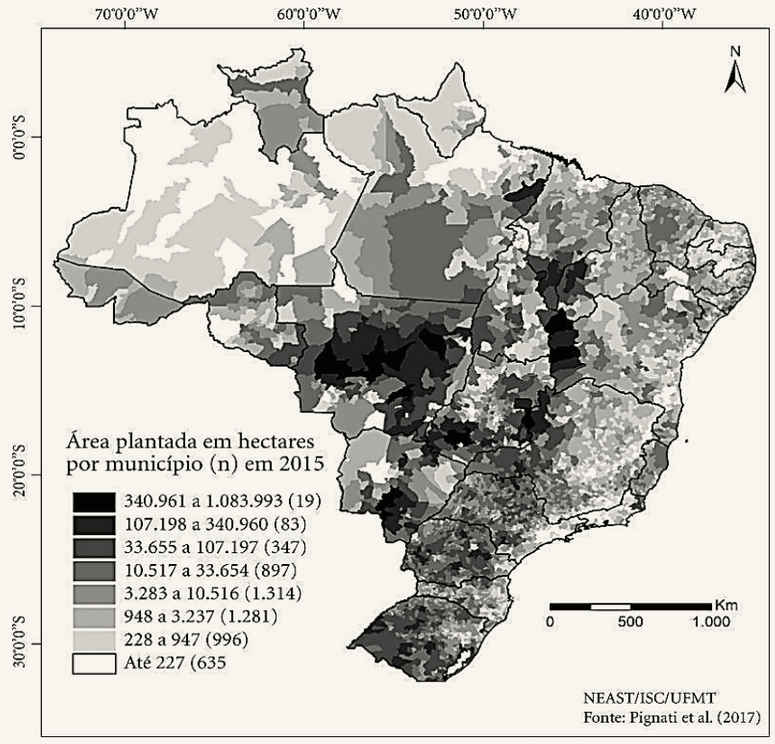
Também o zelo com a qualidade do dado é uma obrigação dos órgãos públicos.

Figura 5. Mapa do consumo de agrotóxicos e coeficientes de intoxicação aguda (a), subaguda (b) e crônica (c) por agrotóxicos nos municípios de Mato Grosso, 2015.



Fonte: Mapa extraído de Pignati *et al.* (2017).

Figura 6. Área plantada dos cultivos analisados, seus respectivos consumos de agrotóxicos e predominância de lavoura agrícola por unidade federada.



Fonte: Mapa extraído de Pignati *et al.* (2017)

Referências bibliográficas

BESERRA, L. *et al.* Vulnerabilidade socioambiental e saúde em escolas no contexto do agronegócio. **Saúde e Sociedade (online)**, v. 30, p. 1-12, 2021.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011**. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2011. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm. Acesso em: 08 nov. 2024.

OLIVEIRA, L. K. *et al.* Processo sócio-sanitário-ambiental da poluição por agrotóxicos na bacia dos rios Juruena, Tapajós e Amazonas em Mato Grosso, Brasil. **Saúde e Sociedade**, v. 27, p. 573-587, 2021.

PIGNATI, W.; OLIVEIRA, N.P.; SILVA, A. M. C. Vigilância aos agrotóxicos: quantificação do uso e previsão de impactos na saúde-trabalho-ambiente para os municípios brasileiros. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 12, p. 4669-4678, 2014.

PIGNATTI, W. A. *et al.* Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta para a Vigilância em Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva** [online]. 2017, v. 22, n. 10, pp. 3281-3293. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1413-812320172210.17742017. ISSN 1678-4561. Acesso em: 28 out. 2024.

Capítulo 3 – Estudo ilustrativo sobre aborto espontâneo e câncer infantojuvenil em importantes territórios do agronegócio no Brasil

Introdução

Para ilustrar a aplicação do método desenvolvido por Pignati *et al.* (2017), será apresentado um estudo sobre a relação do uso de agrotóxicos e a saúde materno-infantil (Soares, 2020).

Essa investigação objetivou analisar a relação entre indicadores de morbimortalidade por câncer infantojuvenil e de aborto espontâneo no contexto de uso de agrotóxicos em municípios de Mato Grosso no período de 2008 a 2018.

Abordagem adotada

O desenho da pesquisa foi baseado em um estudo ecológico. Dois grupos populacionais foram pesquisados: 1. infantojuvenil de 0 a 19 anos, e 2. mulheres em idade fértil entre 10 e 49 anos.

As fontes de dados são secundárias, de domínio público. Os dados de internação por câncer infantojuvenil foram extraídos do banco do Sistema de Internações Hospitalares (SIH) do DATASUS, observando-se as variáveis de sexo, idade, local de residência e tipo histológico do tumor (CID10: C00-C097).

Para os registros de internação por aborto e suas complicações (códigos 000-008 (Gravidez que termina em aborto), do Capítulo XV – Gravidez, parto e puerpério, da Décima Revisão da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-10), município de residência, ano de atendimento, lista de morbidade CID-10 de aborto espontâneo e faixa etária da gestante, no período de 2016 a 2018.

Os óbitos por câncer infantojuvenil foram obtidos junto ao Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), tendo sido selecionados 16 tipos de câncer mais característicos de prevalência em crianças e adolescentes.

Os dados de consumo/uso de agrotóxicos foram obtidos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (SIDRA/IBGE); Produção Agrícola Municipal (PAM) e Sistema de Informação de Agrotóxicos (SIA) do Instituto de Defesa Agropecuária de Mato Grosso (INDEA-MT).

Para estimar a utilização de agrotóxicos em litros, utilizou-se a metodologia de Pignati *et al.*, (2014) que propôs inicialmente identificar a quantidade média de agrotóxicos utilizados por hectare dos quatro principais cultivos agrícolas no Mato Grosso (soja, milho, algodão e cana-de-açúcar), formulados a partir do banco de dados do Sistema de Informação de Agrotóxicos (SIA) do Instituto de Defesa Agropecuária

de Mato Grosso (INDEA-MT), que agrega informações dos receituários agronômicos, contendo o uso de agrotóxicos por munícipio, volume (litros) utilizado, tamanho da área tratada e tipo de agrotóxico.

Em outros dois estudos de Curvo *et al.* (2013) e Pignati *et al.*, (2017) a proporção de estimativa de consumo foi ampliada para 21 culturas agrícolas, que representam o total de cultivos mato-grossenses, ampliando assim a base da estimativa de exposição utilizada no estudo.

O cálculo que estima o uso de agrotóxico nos municípios se deu pela utilização dos valores de quantidade média de agrotóxicos por hectare de determinada cultura agrícola, multiplicados pelos hectares plantados das culturas agrícolas estudadas; seguido da soma da quantidade de litros de agrotóxicos obtidos de todas as culturas agrícolas para cada município, obtendo-se a estimativa total do uso de agrotóxico por município e por cultura agrícola.

Os dados da estimativa do uso de agrotóxicos foram agrupados por macrorregiões de economia agropecuária. Cabe referir que as regiões foram agrupadas em macrorregiões para facilitar os levantamentos de dados referentes à produção agrícola e pecuária, bem como para dimensionar a economia.

Resultados

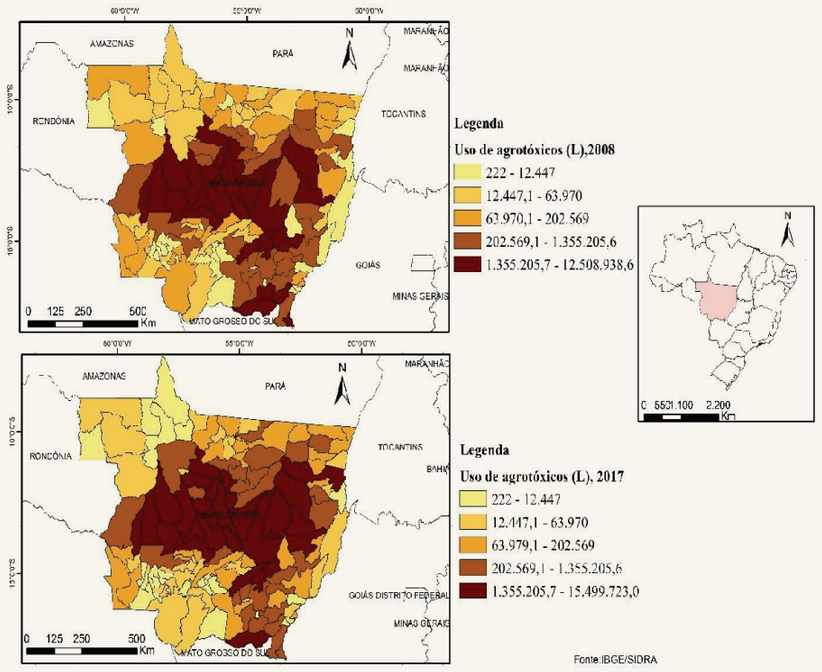
O estudo de câncer infantojuvenil realizado por Curvo (2013) sobre análise da morbidade e mortalidade em contexto de exposição aos agrotóxicos de uso agrícola no Mato Grosso, Brasil foi corroborado.

A distribuição espacial dos abortos espontâneos em municípios de uso agrícola de agrotóxicos no Mato Grosso pode ser vista na Figura 7. No período do estudo, vê-se que os aglomerados representados em tons mais escuros para o uso de agrotóxicos correspondem aos locais de maior produção de *commodities* e localizam-se nas regiões Médio, Norte, Oeste, Nordeste e Sudeste do estado do Mato Grosso. Isso acontece também para as maiores taxas de morbidade nas referidas regiões.

Ao analisar-se o comparativo dos anos, nota-se uma migração dos casos da região Sudeste para a região Nordeste que acompanha de modo positivo o crescimento do uso de agrotóxicos no tempo. Também foi possível observar que a região Norte do estado e os municípios localizados na região Nordeste, que anteriormente não tinham casos registrados, passaram a observar maiores taxas desde 2017.

Em outra distribuição geográfica foi observada a correlação positiva entre o uso médio de agrotóxicos em litros no período de 2008 a 2017 e a média de óbito (coeficiente de correlação=0,226; p=0,008) e internações por câncer infantojuvenil (coeficiente de correlação=0,183; p=0,032), considerando-se para a análise 138 municípios (excluídos os municípios de Cuiabá, Rondonópolis e Várzea Grande, por serem polos industriais, comerciais e conglomerados urbanos).

Figura 7. Distribuição do uso de agrotóxicos e taxas de morbidade por câncer infantojuvenil, Mato Grosso, 2008 a 2017.



Fonte: Soares *et al*, 2021.

Considerações finais

O grupo de pesquisa da Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT), sob a liderança do Dr. Wanderlei Antonio Pignati, tem importante trajetória no Brasil na investigação dos danos dos agrotóxicos no contexto do modelo de produção de *commodities* agrícolas químico-dependente que se tornou ainda mais consumidora de agrotóxicos a partir da introdução (inicialmente ilegal) da soja transgênica.

A adoção da transgenia na produção de grãos elevou o Brasil, no ranking mundial, para a marca de maior consumidor de agrotóxicos por hectare plantado. Esse cenário tende a piorar pela recente aprovação de uma nova soja transgênica resistente a quatro herbicidas.

O glifosato foi classificado pela Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC), da Organização Mundial da Saúde (OMS), em 2015, como provável cancerígeno humano – 2A (IARC/OMS, 2015). É um herbicida comumente utilizado na produção de

soja transgênica resistente a esse princípio ativo, principal *commodity* produzida no estado do Mato Grosso. No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2024) não corrobora a classificação da IARC/OMS.

Produtos químicos, como o caso do glifosato formulado, interferem no eixo Sistema Nervoso Central e Endócrino, razão suficiente para causar grandes problemas para a saúde reprodutiva em diferenciadas situações de exposição em humanos, o que exige pesquisas clínicas e epidemiológicas.

O sistema endócrino reprodutivo é composto pelo eixo hipotalâmico hipofisário-gonadal, o qual é regulado finamente pela produção e liberação de hormônios em pequenas quantidades.

Por essa razão, critérios de segurança dos produtos químicos devem considerar seu potencial cancerígeno e desregulador endócrino, não restringindo a avaliação de risco à toxicidade aguda.

A fertilidade é uma importante questão para a reprodução humana e, em seu aspecto biológico e social, depende da integralidade desse sistema orgânico. Outros danos à saúde reprodutiva requerem uma análise mais profunda da fisiologia reprodutiva em contextos de exposição aos agrotóxicos, considerando ainda suas interações socioambientais de vulneração, como condições de trabalho, de educação, étnico-racial, climáticas entre outras.

Referências bibliográficas

ABREU J. R., C. H.; MURAOKA, T.; LAVORANTE, A. F. Relationship between acidity and chemicals properties of Brazilian soils. ***Science Agricultural***, v. 60, p. 337-343, 2003.

BELLES, D. *et al.* Comparision of efficacy absorption and translocation of three glyphosate formulations on velvetleaf. ***Pesticide Management Science***, v. 62, p. 1177-1181, 2006.

BENACHOUR, N. *et al.* TIME and dose-dependent effects of Roundup on human embryonic and placental cells. ***Archives of Environmental Contamination and Toxicology***, v. 53, p. 126- 133, 2007.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Nota Técnica nº 12/2020/SEI/CREAV/GEMAR/GGTOX/DIRE3/ANVISA**. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/5344168/%281%29Nota+t%C3%A9cnica+final+-de+reavalia%C3%A7%C3%A3o+do+Glifosato.pdf/00558a91-3cc5-49bb-8c-49-761c387d0681. Acesso em: 08 nov. 2024.

CERDEIRA, A. L. *et al.* Review of potential environmental impacts of transgenic glyphosato-resistent soybean in Brazil. **Journal of Environmental Science and Health Part B**, v. 42, p. 539-549, 2007.

CERDEIRA, A. L.; DUKE, S. O. The current status and environmental impactor of glyphosate - resistant crops: a review. **Journal of Environmental Quality**, v. 35, n. 5, p. 1633-1658, 2006.

CURVO, H. R. M, PIGNATI, W. A., PIGNATTI, M. G. Morbidity and mortality from cancer children and adolescents associated with the agricultural use of pesticides in the state of Mato Grosso, Brazil. **Cad. Saúde Colet**., 2013, Rio de Janeiro, 21 (1): 10-7.

CURWIN, B. D. *et al.* Urinary pesticide concentrations among children, mothers and fathers living in farm and non-farm households in Iowa. **Journal Occupational Environmental Hygiene**, Published online, 2006.

GOYAL, H. O. *et al.* Neonatal estrogen exposure of male rats alters reproductive functions at adulthood. **Biology of Reproduction**, v. 68, n. 6, p. 2081-2091, 2003.

IARC. 2015. **Glyphosate**. *In*: Some organophosphate insecticides and herbicides: diazinon, glyphosate, malathion, parathion, tetrachlorvinphos. IARC Working Group, March 3-10, 2015, Lyon (France). Lyon (France): World Health Organization (WHO), International Agency for Research on Cancer (IARC) (IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogen Risks to Humans, Vol. 112), p. 1–92. Disponível em: http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol112/index.php. Acesso em: 08 nov. 2024.

LE BLANC, G. A.; BAIN, L. J.; WILSON, V. S. Pesticides: multiple mechanisms of demasculinization. **Molecular and Cellular Endocrinology**, v. 126, n. 1, p. 1-5, 1997.

MARC, J. *et al.* Pesticide Roundup provokes cell division dysfunction at the level of CDK1/cyclin B activation. **Chemicals Research Toxicology**, v. 15, p. 326-31, 2002.

OLIVEIRA, A. G. *et al.* Effects of the herbicide Roundup on the epididymal region of drakes Anas platyrhynchos. **Reproductive Toxicology**, v. 23, p. 182-191, 2007.

PEIXOTO, F. Comparative effects of the Roundup and glyphosate on mitochondrial oxidative phosphorilation. **Chemosphere**, v. 61, p. 1115-22, 2005.

PIGNATI, W.; OLIVEIRA, N.P.; SILVA, A.M.C. Vigilância aos agrotóxicos: quantificação do uso e previsão de impactos na saúde-trabalho-ambiente para os municípios brasileiros. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 12, p. 4669-4678, 2014.

PIGNATTI, W. A. *et al.* Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta para a Vigilância em Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva** [online]. 2017, v. 22, n. 10, pp. 3281-3293. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1413-812320172210.17742017. ISSN 1678-4561. Acesso em: 28 out. 2024.

PORTER, W. P.; JAEGER, J. W.; CARLSON, I. H. Endocrine, Immune and Behavioral effects of aldicarb (carbamate), Atrazine (triazine) and nitrate (fertilizers) mixtures at groundwater concentrations. **Toxicology Industrial Health**, v. 15, p. 133-150, 1999.

RICHARD, S. *et al.* Differential effects of glyphosate and Roundup on human placental cells. **Environmental Health Perspectives**, v. 113, n. 6, p. 716-720, 2005.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 4. ed. Londrina: IAPAR, 1998.

ROMANO, R. M. **Efeitos da exposição pré-púbere ao herbicida glifosato no desenvolvimento reprodutivo de ratos Wistar machos**. 2007. Dissertação (Mestrado em Reprodução Animal) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

ROMANO, R. M. *et al.* A exposição ao glifosato-Roundup causa atraso no início da puberdade em ratos machos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 45, p. 481-487, 2008.

ROMANO, R. M.; ROMANO, M. A.; OLIVEIRA, C. A. Glifosato como desregulador endócrino químico. **Ambiência – Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 5, n. 2, p. 359-372, 2009.

SOARES, M. R. *et al.* Abortos espontâneos em munícipios de uso agrícola de agrotóxicos no Mato Grosso. In: PIGNATI, W.A. (Org.). **Desastres sócio-sanitário-ambientais do agronegócio e resistências agroecológicas no Brasil**. 1ed.São Paulo: Outras expressões, 2021, v. 1, p. 235-248.

SOARES, M. R. **O uso de agrotóxicos e a relação com os indicadores de saúde materna e infantojuvenil em Mato Grosso**. Cuiabá. Dissertação (de Mestrado). Universidade Federal do Mato Grosso, 2020. Disponível em: http://ri.ufmt.br/handle/1/4839. Acesso em: 28 out. 2024.

Capítulo 4 – Estudos recentes no Brasil

Introdução

Dois importantes estudos, de Hess, *et al.* (2023), Moraes (2024a,b) e Polidoro, *et al.* (2024), realizados recentemente no Brasil, corroboram os danos dos agrotóxicos na saúde e na saúde reprodutiva.

Câncer e suicídio

As taxas de mortalidade por câncer e suicídio por 100 mil habitantes (sexos masculino e feminino) e a incidência de anomalias congênitas por 1000 nascidos vivos nas microrregiões do Brasil, 2010 a 2020 foram georreferenciadas, conforme Figura 8.

Hess, *et al.* (2023) destacaram as microrregiões que apresentaram, entre 2010 e 2020, taxas médias superiores às aferidas no país naquele período, conjuntamente, para a mortalidade por câncer por 100 mil habitantes (sexos masculino e feminino), a mortalidade por suicídio por 100 mil habitantes (sexos masculino e feminino) e a incidência de anomalias congênitas por 1000 nascidos vivos, calculadas a partir de dados do DATASUS.

Observa-se que as "microrregiões com taxas acima dos índices nacionais para aquelas causas de morbimortalidade abrangeram aglomerados geográficos nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Minas Gerais e em apenas uma microrregião do Rio Grande do Norte (Seridó Oriental)" (Hess*, et al.,* 2023, p. 166-167).

Malformação congênita e Óbitos fetais

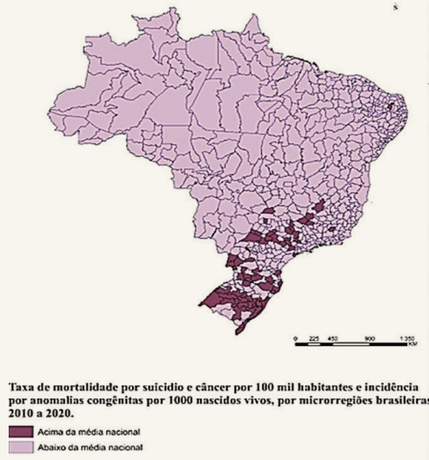
Moraes (2024 a,b) apresenta-nos a associação entre a incidência de malformações congênitas e óbitos fetais em áreas de produção agrícola total, algodão, cana-de-açúcar, milho e soja nos estados brasileiros.

Esse estudo investigou a relação entre a incidência de malformações congênitas e óbitos fetais em função da proporção da área total dedicada à produção agrícola e destinada especificamente ao cultivo de algodão, cana-de-açúcar, milho e soja nos municípios brasileiros.

A pesquisa utilizou taxas de incidência por mil habitantes como variáveis dependentes, baseando-se em dados do Sistema de Informação de Mortalidade (SIM) e do Sistema Nacional de Nascidos Vivos (SINASC) para o período de 2013 a 2021.

As áreas de cultivo foram obtidas na plataforma MapBiomas, tendo sido criadas variáveis categóricas que indicavam se a área agrícola de um município correspondia a pelo menos 5%, 30% ou 50% do território.

Figura 8. Taxa de mortalidade por suicídio e câncer por 100 mil habitantes e incidência por anomalias congênitas por 1000 nascidos vivos, por microrregiões brasileiras, 2010 a 2020.



Microrregiões com índices de mortalidade acima da média do país entre 2010 e 2020 para a mortalidade por neoplasias e suicídio (sexos masculino e feminino) e a incidência de anomalias congênitos	
RN 1/19 microrregiões	24012 Seridó Oriental
MG 6/66 microrregiões	31017 Ituiutaba; 31025 Curvelo; 31026 Bom Despacho; 31042 Piui; 31044 Formiga; 31064 Ubá
SP 20/63 microrregiões	35002 Fernandópolis; 35008 Novo Horizonte; 35012 Franca; 35014 Ribeirão Preto; 35015 Batatais; 35019 Lins; 35020 Bauru; 35023 Botucatu; 35026 Rio Claro; 35028 Piracicaba; 35030 S.João B.Vista; 35031 Mogi Mirim; 35033 Amparo; 35034 Dracena; 35035 Adamantina; 35036 Pres.Prudente; 35038 Marília; 35039 Assis; 35046 Sorocaba; 35056 Itanhaém
PR 8/39 microrregiões	41008 Florai; 41022 Toledo; 41023 Cascavel PR; 41024 Foz do Iguaçu; 41025 Capanema; 41027 Pato Branco; 41028 Pitanga; 41033 União Vitória
SC 11/20 microrregiões	42002 Chapecó; 42003 Xanxerê; 42004 Joaçaba; 42005 Concórdia; 42008 Joinville; 42010 Campos de Lages; 42011 Rio do Sul; 42014 Ituporanga; 42016 Florianópolis; 42018 Tubarão; 42019 Criciúma
RS 19/35 microrregiões	43004 Erechim; 43007 Santo Ângelo; 43011 Cruz Alta; 43013 Soledade; 43017 Santiago; 43018 Santa Maria; 43019 Restinga Seca; 43020 S. Cruz do Sul; 43021 Lajeado-Estrela; 43022 Cachoeira Sul; 43023 Montenegro; 43024 Gramado-Canela; 43025 S. Jerônimo; 43026 Porto Alegre; 43027 Osório; 43028 Camaquã; 43029 Campanha Ocid.; 43032 Serras Sudeste; 43035 Litoral Lagunar

Fonte: Hess *et al.*, 2023.

Inicialmente, foram identificados estados onde pelo menos metade dos municípios dedicava 5% ou mais de sua área à agricultura em 2021. Sete estados foram selecionados: Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo.

Para analisar o impacto da agricultura na saúde, foi utilizado um Modelo Linear Generalizado (GLM), que estimou o Risco Relativo (RR) para malformações congênitas e óbitos fetais. O modelo ajustou-se a cada estado e cultivo, com a exposição definida pela proporção da área agrícola, e os resultados foram expressos em termos de RR e seus intervalos de confiança.

Entre os estados selecionados, cinco apresentaram associação positiva entre aumento na taxa de malformações congênitas e maior proporção da área municipal dedicada à agricultura. Em Goiás, os municípios com pelo menos 5% da área dedicada à agricultura apresentaram um aumento de 4% na taxa de malformações congênitas ($p<0,000$). No Mato Grosso, esse aumento foi de 20% ($p<0,000$), e no Mato Grosso do Sul, 12% ($p<0,000$). No Rio Grande do Sul, municípios com 30% da área dedicada à agricultura apresentaram um aumento de 2% ($p=0,008$), e em Santa Catarina, esse aumento foi de 4% ($p<0,000$) para a mesma proporção de área agrícola.

Quanto aos óbitos fetais, as taxas foram significativamente maiores em áreas com maior proporção de agricultura. No Mato Grosso, os municípios com 5% ou mais de área agrícola tiveram um aumento de 30% na taxa de óbitos fetais ($p<0,000$). Em Santa Catarina, o aumento foi de 17% ($p=0,046$) em municípios com 30% da área dedicada à agricultura, enquanto no Rio Grande do Sul, municípios com 50% da área agrícola apresentaram uma taxa de óbitos fetais 73% maior ($p=0,004$).

Em resumo, o estudo revelou uma associação positiva entre a extensão da área agrícola nos municípios e o aumento das taxas de malformações congênitas e óbitos fetais, variando conforme o cultivo e o estado. Esses achados sugerem a necessidade de investigações mais aprofundadas sobre os impactos das monoculturas e do uso de agrotóxicos na saúde da população brasileira.

Agrotóxicos em Terras Indígenas (TI)

Os povos indígenas brasileiros têm assumido o protagonismo das políticas sociais em seus territórios e para além deles, denunciando a exposição aos agrotóxicos e seus efeitos nocivos à saúde e ao ambiente. O processo impositivo de ocupação das áreas de entorno das Terras Indígenas até suas fronteiras diretas, é sentido e relatado pelas comunidades, seja pelo "cheiro de veneno" que leva a mudanças de aldeias, pela contaminação das águas de rios que nascem no cerrado ocupado por lavouras e são utilizados como fonte de abastecimento das famílias indígenas, até a contaminação de plantas e relatos de sinais e sintomas de intoxicações (Fans *et al.*, 2022).

Os resultados das exposições por agrotóxicos aparecem nos corpos como irritações dérmicas, oculares, cefaleia, náuseas, desregulação endócrina, malformações fetais, abortos, mutações genéticas, cânceres, distúrbios respiratórios, mentais (depressão e suicídio) e exploração dos modos de vida e trabalho, afetando o perfil de morbimortalidade das populações e a soberania alimentar dos territórios (Pignati *et al.*, 2017; Lara *et al.*, 2019; Oliveira *et al.* 2018; Montanari-Correa *et al.*, 2022; Neves, 2021; Soares *et al.*, 2021).

Muitos são os casos de denúncias de violações de direitos humanos e territoriais que desvelam a relação conflituosa entre diferentes modelos de produção e modos de vida coexistindo nos mesmos espaços. A manutenção da agropecuária no país e de todas as cadeias produtivas dela decorrente é dependente de pessoas, terras, água, insumos agrícolas, incluindo os agrotóxicos.

Aqui caberá a discussão sobre os efeitos do uso de agrotóxicos e da expansão do agronegócio próximo às Terras Indígenas, especialmente nos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

O modelo agroexportador e o uso de agrotóxico nos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul

No processo histórico e político de expansão e ocupação do território brasileiro, a região centro-oeste passou por fases distintas, recebendo jesuítas espanhóis que "catequizavam" os povos indígenas, bandeirantes em busca de ouro e pedras preciosas, criadores de gado forçados a adentrar para o interior do país a fim de desocupar espaços reservados para a produção de açúcar no litoral.

Com a industrialização do país, a construção de estradas de ferro e de linhas de telégrafos, em meados do século XX, abriu-se a ocupação efetiva da região, estimulada principalmente pelo projeto de integração econômica e interiorização proposto pelo governo de Getúlio Vargas, a Marcha para o Oeste. No decorrer desse processo, houve a expropriação de territórios dos povos originários e de comunidades tradicionais da região, produzindo conflitos territoriais que perduram até hoje (Maciel, 2011).

O modelo econômico agroexportador instituído no país, em sua vertente de grandes áreas de monocultura e produção de *commodities* agrícolas, tem como um de seus sustentáculos a concentração de terras, como evidenciado no Censo Agropecuário-2017, em que 1% dos estabelecimentos agropecuários brasileiros apresentavam área com mais de 1000 hectares, enquanto 89,2% dos estabelecimentos tinham menos de 100 hectares (IBGE, 2019).

Junto à concentração de terras, temos observado o recrudescimento da grilagem e pilhagem de Terras Indígenas, inclusive aquelas já regularizadas, por meio do uso de estratégias "camufladas legalmente", como o cadastro ambiental rural (CAR), havendo identificação de 1692 sobreposições de fazendas com Terras Indígenas já delimitadas pela Funai. Ao buscarem informações sobre os proprietários, os autores identificaram também a participação direta de empresas nacionais e internacionais, dentre as quais figuram Amaggi, Bom Futuro, Bunge, Cosan, Ducoco, Lactalis e Nichio.

Observa-se que 85,5% da área territorial de Mato Grosso do Sul é ocupada por estabelecimentos agropecuários e 2,6% por Terras Indígenas. Em comparação ao Mato Grosso, esses valores chegam a 60,8% e 16,9%, respectivamente (Castilho *et al.*, 2023).

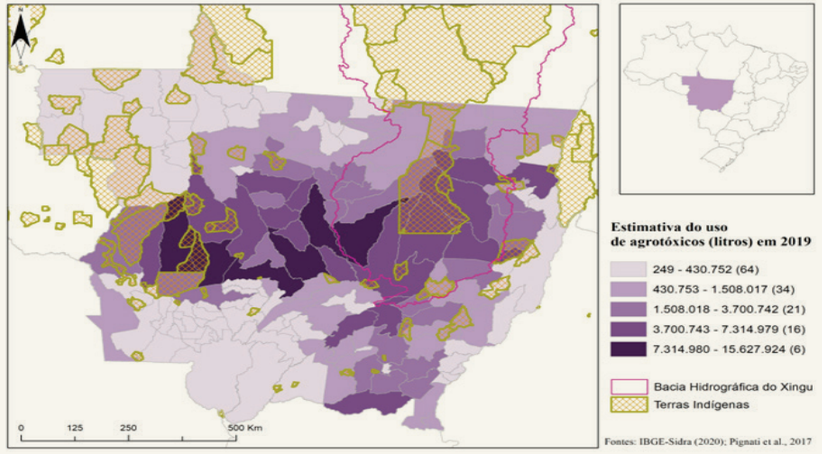
Em 2019, segundo o CAR, a sobreposição com TI ocorria em 1,7% dos imóveis rurais em Mato Grosso do Sul e 4,7% no estado de Mato Grosso (Silva, 2022), fator gerador de sérios conflitos territoriais. A ocupação das áreas de Cerrado, Pantanal e Amazônia para produção de monoculturas e as pressões nos territórios indígenas são intensas, inclusive com uso intensivo de agrotóxicos, como observado no mapa de Mato Grosso (Figura 9).

É possível verificar por meio da imagem que as áreas de maior produção de *commodities* concentram os maiores volumes de agrotóxicos e fazem fronteira direta com Terras Indígenas no estado, como a região oeste, pressionando as Terras Indígenas Tirecatinga, Paresi e Utiariti, e na porção leste, as pressões sobre as Terras Indígenas Marãiwatsede e o Parque Indígena do Xingu.

Contaminação por agrotóxicos em Terras Indígenas de Mato Grosso

O censo demográfico de 2022 (IBGE, 2022) indica que 58.231 indígenas vivem no estado de Mato Grosso. Destes, 45.065 moram em territórios demarcados. Trata-se do sétimo estado com maior número de indígenas no Brasil, com 62 Terras Indígenas em diferentes estágios no processo demarcatório e 45 etnias.

Figura 9. Regiões de produção agrícola em Mato Grosso, Terras Indígenas e uso de agrotóxicos, 2019



Fonte: Elaborado por NEAST/2020, com base em dados de produção agrícola municipal do IBGE, 2019 e estimativa de uso de agrotóxicos (Pignati *et al.*, 2017)

A Terra Indígena Tirecatinga, onde residem povos das etnias Nambiquara, Terena e Paresi, está localizada no município de Sapezal/MT, foi demarcada em 1983 e possui uma área de 130.575 hectares circunscrita pelo agronegócio, modelo de produção hegemônico na região (Gasparinetti; Ozorio, 2019; Peruzzo; Valdati, 2022).

O território indígena é delimitado pelos rios Papagaio e Buriti, que compõem a bacia do rio Juruena. Sapezal é responsável por 68% da produção de algodão do país, cultivo que utiliza grande quantidade de agrotóxicos no estado de Mato Grosso: cerca de 28,8 litros por hectare (Pignati *et al.*, 2017).

Em 2020 e 2021 foram realizadas coletas de amostras de água de chuva, água de poço artesiano, água superficial (rios), plantas medicinais, frutos do cerrado, alimentos da roça, carnes de peixe (pacu e lambari), caça (ema e porco do mato) e mel em diferentes pontos da TI Tirecatinga identificados pelos indígenas como suscetíveis à contaminação por agrotóxicos, dentre eles sete aldeias e os dois rios.

Os resultados indicaram a contaminação de plantas do cerrado (Breozinho, Pata de Vaca, Birici, Mangava Brava, Douradinha, Raiz Doce, Zanata e Barbatimão) muito utilizadas para preparo de chás, tratamentos rituais e alimentação com a presença de resíduos em 90% das amostras, sendo 11 diferentes agrotóxicos, com uma média de frequência de detecção de quatro agrotóxicos por amostra.

A maioria dos agrotóxicos é classificada como inseticida (45%), seguida de fungicida (36%) e herbicida (18%). Dentre os agrotóxicos detectados, cinco (45%) são proibidos na União Europeia (atrazina, carbofurano, clorpirifós, tiametoxam,

acetamiprido). Os principais agrotóxicos detectados nas plantas do Cerrado foram: atrazina, piraclostrobina, malationa e clorpirifós (Montanari-Corrêa, 2022).

Além dos resultados laboratoriais, foi relatada, nos grupos focais, a redução da produção e coleta do pequi, mel e frutas, como o cajuzinho e mangava, o que os entrevistados atribuem às pulverizações aéreas que atingem constantemente as áreas de cerrado, afetando as abelhas, os brotos das árvores e impedindo seu crescimento e produção. Também há relatos de adoecimento e contaminação de animais em períodos de intensa pulverização nas lavouras do entorno, principalmente do "porco-do-mato", e peixes, muito utilizados na alimentação local.

A situação aqui descrita demonstra o distanciamento do agronegócio frente aos valores do bom relacionamento com o território, da harmonia doméstica, da conduta equilibrada, reciprocidade e solidariedade (Acosta, 2016).

Nesse sentido, observa-se que o processo de contaminação ambiental afeta as pessoas e os territórios de diversas formas, com repercussões nos modos de vida, na soberania alimentar e na própria dinâmica da natureza, que inevitavelmente afeta a saúde física e mental das pessoas.

A contaminação por agrotóxicos em Territórios Indígenas no Mato Grosso do Sul

O estado do Mato Grosso do Sul tem a segunda maior população indígena do país (IBGE, 2022), pertencente a oito diferentes etnias – Guarani Ñandeva, Guarani Kaiowá, Terena, Kadiwéu, Guató, Kinikinau, Ofaié e Chamacoco. Os processos de vulnerabilização desses povos estão diretamente vinculados aos conflitos socioambientais com o agronegócio local, especialmente acerca de disputas de terra e território que podem resultar em diferentes cenários de exposição aos agrotóxicos, nos diversos territórios, inclusive dentro da mesma etnia.

Ao se tratar de territórios ainda não demarcados, ou em áreas em disputa, essa precariedade das condições de bem viver, mas sobretudo de adoecimento e outras ameaças, são agravadas, principalmente porque os conflitos por terra favorecem o modelo agrícola que desmata, queima e pulveriza grandes volumes de agrotóxicos, principalmente sobre lavouras transgênicas.

Cabe dar destaque à Retomada Guyraroká, território indígena da etnia Kaiowá e toda a simbologia de resistência dessa comunidade, localizada no município de Caarapó, na Região da Grande Dourados, na porção sul do estado do Mato Grosso do Sul.

O território Guyraroká, que reinvindica uma área de mais de 11.000 ha, está restrito em uma parcela de 50 ha "doada" por um fazendeiro vizinho para ocupação das famílias indígenas, cercada de soja por todos os lados (Figura 10), cultura que mais utiliza agrotóxicos no Brasil.

Pelo menos nos últimos 15 anos são denunciadas, sistematicamente, pulverizações aéreas e terrestres ilegais sobre a comunidade Guyraroká, além de outras denúncias de violações de direitos. Essa comunidade vive hoje sob a proteção do Governo brasileiro, a partir de medidas protetivas expedidas pela Comissão Interamericana de Direitos Humanos (CIDH).

Figura 10. Fotografia aérea da Retomada Guyraroká cercada pela produção de soja dentro do que deveria ser território demarcado como Terra Indígena



Fonte: Cedida pela equipe responsável pelo projeto Impactos dos Agrotóxicos em comunidades de povos tradicionais em Mato Grosso do Sul – direitos à saúde ambiental e humana (2022)

Desde novembro de 2021 vem sendo conduzido o projeto de pesquisa "Impactos dos Agrotóxicos em comunidades de povos tradicionais em Mato Grosso do Sul - direitos à saúde ambiental e humana" que objetiva, entre outros, monitorar a qualidade das águas (superficiais, corpos hídricos e chuva) e dos alimentos dessa e de outras comunidades indígenas e tradicionais do Mato Grosso do Sul em relação à exposição ambiental aos agrotóxicos.

Nessa pesquisa, foram coletadas amostras de águas superficiais (rios), subterrâneas (abastecimento de poços artesianos) e alimentos, ao longo de dois anos agrícolas e em diferentes períodos de produção da soja. Todas as amostras, incluindo as coletadas durante período de vazio sanitário, registraram presença de resíduos de vinte diferentes ingredientes ativos (IA) de agrotóxicos. Dessas, 90% continha misturas de agrotóxicos, variando de dois a até 12 diferentes tipos de IAs em uma única amostra coletada.

Dentre os alimentos coletados, amostras de limão e tangerina continham ao menos dois tipos de agrotóxicos, sendo que os mais encontrados foram: 2,4-D e fipronil (50% das amostras analisadas), atrazina, clomazone, tebuconazol (41,7%), ametrina, propiconazol e tiametoxan (33,4%) (Pinho *et al.*, 2024). Do total de IAs, 41% são classificados como extrema e altamente tóxicos aos humanos e 68% são proibidos na União Europeia (Calheiros *et al.*, 2024).

A água que abastece as torneiras da comunidade é proveniente do poço artesiano da comunidade da retomada. As amostras de água da torneira coletadas para análise também continham agrotóxicos, ainda que em menor quantidade no que se refere à quantidade de diferentes IAs presentes nas amostras. Esses resultados sugerem fortemente que outros poços perfurados na região, com a mesma profundidade ou mais superficiais, também podem estar contaminados com agrotóxicos.

Como esperado, os agrotóxicos que contaminam essa população não estão limitados aos identificados nas amostras coletadas no perímetro da Retomada Tekohá Guyraroká, mas também àqueles presentes na água de duas nascentes que vão desaguar em corpos de abastecimento dos municípios do entorno e na água da chuva.

Cabe destacar que o Mato Grosso do Sul é um estado com pouquíssimas barreiras biogeográficas, propiciando uma ampla circulação dos ventos e das nuvens de chuva. Presume-se, assim, que a chuva tóxica que cai sobre essa comunidade pode ser a mesma que atinge outras localidades, inclusive urbanas circundantes.

Esses resultados alarmantes mostram que essas populações estão em contato com misturas de diferentes tipos de agrotóxicos, incluindo pela ingestão de água e alimentos, que juntos se tornam mais potentes para desencadear doenças graves (Friedrich *et al.*, 2022).

A presença de agrotóxicos nesses territórios está afetando a biodiversidade e a saúde dos povos indígenas por diversas formas: em conflitos socioambientais injustos, processos históricos de discriminação, ameaças à integridade dos territórios tradicionais, desestruturação dos sistemas nativos de subsistência e autocuidado e contaminação do solo, das águas e dos seres vivos.

O avanço do agronegócio no Centro-Oeste e outras regiões do país tem trazido ameaças aos modos de vida e à organização social dos povos do campo, das florestas e das águas, com sérias repercussões aos territórios e povos originários, última fronteira de resistência ao avanço dos empreendimentos do capital.

Para esses povos, a defesa da biodiversidade tem relação direta com a manutenção da vida, numa relação de dependência entre ser humano e natureza que traduz o bem viver. Nesse sentido, é necessário fortalecer as lutas dos povos indígenas na defesa de seus territórios, cumprir a regulamentação de consulta aos povos, mediante instalação de empreendimentos ou ações que os afetem; estabelecer áreas livres de agrotóxicos e transgênicos, proibir práticas agrícolas destrutivas no entorno de Terras Indígenas, fortalecendo a agroecologia, os direitos humanos à água, aos alimentos e à saúde, além dos direitos da natureza, não apenas como uma alternativa, mas como único caminho possível a ser percorrido para a manutenção da vida.

Notificação de agravos à saúde em contexto de exposição aos agrotóxicos em Terras Indígenas

Como se viu no capítulo 1, populações e territórios indígenas não figuram nos artigos selecionados para um período de 43 anos de publicações científicas no Brasil sobre a nocividade dos agrotóxicos na saúde reprodutiva.

Dada essa ausência de pesquisa sobre os danos dos agrotóxicos na saúde reprodutiva de populações indígenas, buscou-se fazer um breve levantamento no Projeto Saúde Reprodutiva e Agrotóxicos (ABRASCO, 2023). Esse abordou as características geoepidemiológicas das notificações de intoxicações exógenas no Brasil, fazendo considerações especialmente quanto aos agrotóxicos. Foram apontadas disparidades étnico-raciais, entre outras vulnerabilidades históricas dos povos indígenas, e as insuficiências de informação. Importante destacar que referidos resultados estão publicados (Polidoro *et al.*, 2024).

Percebeu-se a urgência de políticas públicas rigorosas e territorialmente orientadas para monitorar e controlar a comercialização de agrotóxicos, entre outras drogas, mediante estratégias de vigilância em saúde que correspondam às suas realidades. Ressalta-se a importância de abordagens integradas e sensíveis culturalmente para a prevenção das intoxicações exógenas.

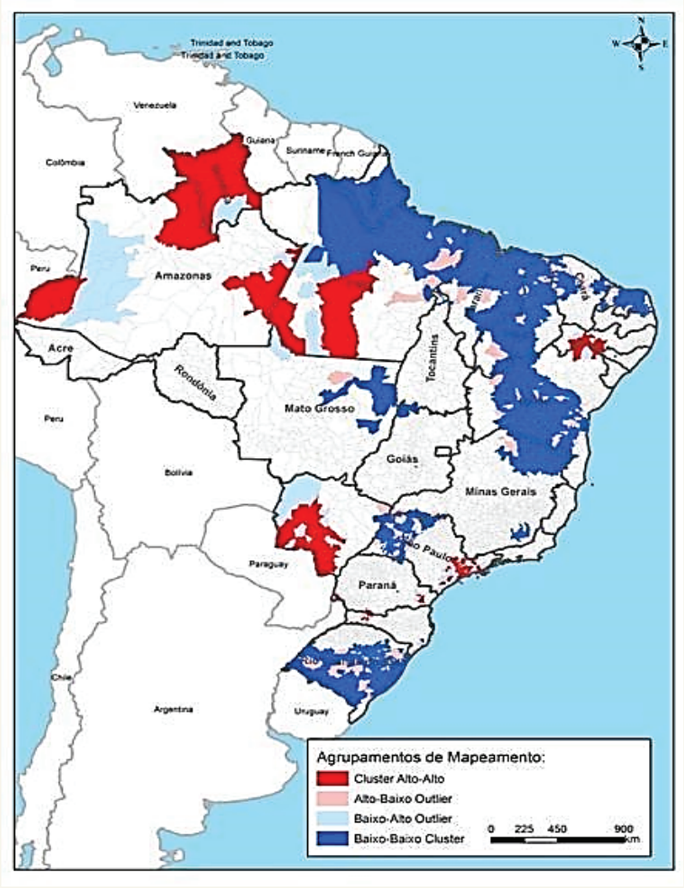
Na população indígena, a subnotificação de agravos relacionados aos agrotóxicos também é evidente. Quanto aos dados de caracterização desses agravos há falta de registro adequado no sistema de informação. Por exemplo, as categorias “Outro” e “Ignorado” foram predominantes, respectivamente, com 21,05% e 26,12%, praticamente em cerca da metade dos casos notificados.

Viu-se haver diferenças estatísticas significativas na categoria de “grupos raciais” ao se analisar a população indígena. O mapa da Figura 11 indica uma concentração de notificações (cluster) na região Norte e uma dispersão por estados da região Sudeste, como São Paulo e Minas Gerais, sugerindo uma heterogeneidade marcante na distribuição desses eventos e possivelmente refletindo diferenças em exposições ambientais, práticas culturais e acesso a serviços de saúde, entre outras questões que de modo geral afetam a notificação de agravos relacionados à exposição aos agrotóxicos.

Entre outras conclusões, mesmo considerando as subnotificações, as notificações de intoxicações exógenas ao SINAN no período de 2013 a 2022 permitem uma análise que revela diferenças estatisticamente significantes para as categorias gênero, raça/cor e domicílio. Também revelam a baixa qualificação dos dados na ficha de notificação de intoxicações exógenas para a maioria dos casos notificados, sendo mais deficiente para os casos oriundos de populações indígenas.

Esses resultados apontam para a necessidade de melhorias na especificação dos dados coletados sobre o local da exposição, tanto na população geral quanto entre os indígenas. No caso das mulheres, identificou-se que há pouca informação quanto aos danos na saúde reprodutiva. Viu-se que entre os agravos nada é referido sobre enfermidades crônicas de modo geral ou danos à saúde reprodutiva, tais como situações de aborto, malformação congênita e outros danos ao feto ou à saúde do nascituro.

Figura 11. Clusters de Notificação de Intoxicação Exógena.



Fonte Sinan (2023 a 2023). Mapa elaborado pelos autores do Projeto Abrasco (2024).

Outra deficiência de registro são informações sobre os produtos agrotóxicos entre outros que motivaram a queixa de intoxicação. Como parte das intoxicações foram para produtos utilizados no domicílio, há necessidade de reavaliar os critérios de aprovação e comercialização dos produtos domissanitários, comercializados livremente no mercado varejista.

Entre as conclusões deste estudo está evidente a liberalização e o descontrole no uso de agrotóxicos, frequentemente influenciados por interesses econômicos que contribuem para os processos de intoxicação de populações já vulnerabilizadas, entre elas os povos indígenas, mas que seguem invisibilizados como grupos expostos, na medida em que a vigilância da saúde se realiza apenas a partir do ato da notificação de um possível agravo relacionado.

Outra questão pouco esclarecedora é a circunstância de trabalho. A categoria "Desempregado" representou 11,41% e "Autônomo/conta própria", 8,46% dos casos notificados. Mas qual é o sentido dessas informações quando se trata de população indígena? Vê-se que a ficha de notificação/investigação está organizada para ser aplicada de modo homogêneo para qualquer pessoa, independente do seu contexto de vida e trabalho. Para os indígenas, existem ainda outros aspectos contextuais que o sistema vigente não elucida e que são fundamentais para a compreensão dos fatos que envolvem os casos notificados para prevenção e cuidado.

Considerações finais

As evidências observadas no Capítulo 1 demonstram iniquidades importantes no impacto dos agrotóxicos na saúde humana no Brasil e que se refletem também na construção do conhecimento sobre essa problemática no território brasileiro. Além dos diferenciais de vulnerabilidades e de exposição verificadas nas populações estudadas, foram observadas enormes dificuldades para se realizar estudos nesses territórios.

Tais dificuldades dizem respeito a diferentes questões como acesso aos dados, infraestrutura, desigualdades territoriais e no modo de realizar pesquisa que exige trabalho de campo, além do contexto de conflitos políticos e institucionais que constituem outro conjunto de dificuldades a ser solucionado.

Ao exemplificar essas dificuldades com a questão da saúde indígena, foi possível evidenciar como os contextos socioambientais e acadêmicos são limitantes para a pesquisa. Também foi possível mostrar a inovação metodológica para estimar de modo científico a exposição aos agrotóxicos e assim superar, em parte, as limitações identificadas.

O Brasil necessita de uma efetiva indução de pesquisa para estudos dos impactos dos agrotóxicos na saúde reprodutiva de quem vive e trabalha em contextos de exposição aos agrotóxicos.

Referências bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA (ABRASCO). **Saúde reprodutiva e a nocividade dos agrotóxicos**. Abril, 2024. Disponível em: https://abrasco.org.br/wp-content/uploads/2024/05/Saude-Reprodutiva-e-a-Nocividade-dos-Agrotoxicos-Abrasco-2024-1.pdf. Acesso em: 28 out. 2024.

ACOSTA A. **O Bem viver**: uma oportunidade para imaginar outros mundos. Tradução de Tadeu Breda, São Paulo: Editora Elefante, 2016.

CALHEIROS D. *et al.* Povos e Comunidades Tradicionais, água e territórios. In: Bombardi, L.M.; Sergio Augusto Ribeiro, S.A; Gabriela Cassimiro da Silva, G.C. **Impactos do uso de agrotóxicos e a necessidade de um marco regulatório Internacional.** IPSA; [Brasília]: CIRAT; [Brasília]: ESMPU, 2024. 301 p. ISBN 978-65-88299-57-9 (impresso) ISBN 978-65-88299-55-5 (eletrôn.). Disponível em: https://ipsaglobal.org/wp-content/uploads/2024/05/Impacts_of_Pesticides_Use.pdf. Acesso em: 28 out. 2024.

FANS, L.; MONTANARI-CORRÊA M.L.; GUGELMIN, S.A. Territórios indígenas e determinação socioambiental da saúde: discutindo exposições por agrotóxicos. **Saúde em Debate** *[*online]. v. 46, n. spe2, p.28-44, 2022. Acesso: 10 out. 2024.

FRIEDRICH, K.; GURGEL, A.M. AUGUSTO, L.G.S., *et al.* Toxicologia crítica aplicada aos agrotóxicos – perspectivas em defesa da vida. **Saúde debate,** 46 (spe2), 2022. Disponível em: https://www.scielo.br/j/sdeb/a/xMXpyjDb34WCYPY7RbPtCPD/. Acesso em: 10 out. 2023.

GASPARINETTI, P.; OZORIO, R. Fortalecendo o turismo em terras indígenas*:* análise de oferta e demanda do turismo na bacia do rio Juruena, Mato Grosso. Relatório de Trabalho CSF-Brasil, 2019. 106p. 68. Peruzzo RS, Valdati J. Geodiversidade cultural: O caso da Terra Indígena Tirecatinga. *In*: ***Simpósio Brasileiro de Geografia Física e Aplicada, Rio de Janeiro***, Nov. 2022. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/365206195_Geodiversidade_Cultural_o_Caso_da_Terra_Indigena_Tirecatinga. Acesso em: 24/10/ 2024. Acesso em: 28 out. 2024.

HESS, S.C.*et al.* Cenário Agrícola Brasileiro: monoculturas e silvicultura, agrotóxicos e incidência de câncer, suicídio e anomalias congênitas. *In*: ROCCON, P.C; DEL BEL H; COSTA, A.A.S; PIGNATI, W.A [Orgs.] **Ambiente, saúde e agrotóxicos**: desafios e perspectivas na defesa da saúde humana, ambiental e do(a) trabalhador(a). São Carlos: Pedro & João Editores, 2023. 396p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Agropecuário 2017**. Resultados Definitivos. Rio de Janeiro: IBGE, 2019.109p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Censo Demográfico 2022*: população residente, total e indígena, por localização do domicílio e quesito de declaração indígena nos Censos Demográficos: primeiros resultados do universo. *In*: IBGE. **Sidra**: sistema IBGE de recuperação automática. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: https://atlasescolar. ibge.gov.br/brasil/caracteristicas-demograficas/povos-e-comunidades-tradicionais/22011-pessoas-indigenas-2022. Acesso 24 out. 2024.

INSTITUTO DE DEFESA AGROPECUÁRIA DE MATO GROSSO (INDEA). **Relatório de comercialização de agrotóxicos em Mato Grosso***, 2021*. Banco eletrônico. Cuiabá: INDEA–MT, 2021.

LARA, S.S.; PIGNATI, W.A.; PIGNATTI, M.G.; LEÃO, L.H.C.; MACHADO J.M.H. A agricultura do Agronegócio e sua relação com a intoxicação aguda por agrotóxicos no Brasil. ***Hygeia – Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde***, v. 15, n. 32, p. 1-19, 22 out. 2019.

MACIEL, D.P. Estado e território no Centro-Oeste brasileiro (1943-1967). Fundação Brasil Central (FBC): a instituição e inserção regional no contexto sócio-cultural e econômico nacional. In: **Anais do XXVI Simpósio Nacional de História** – ANPUH, São Paulo, julho 2011.

MONTANARI-CORRÊA ML. **Relatório Técnico das análises de plantas medicinais, águas e alimentos do Projeto de Pesquisa "Do Campo ao Corpo NEAST/ ISC/ UFMT; OPAN**. 2022.

MORAES, T. Campeão no uso de agrotóxicos, Mato Grosso tem municípios agrícolas com maior risco de mortes fetais e anomalias em bebês. *In*: Por Sílvia Lisboa e Carla Ruas. ***Infoamazonia***. 2 setembro 2024a. Disponível em: https://infoamazonia.org/2024/09/02/campeao-no-uso-de-agrotoxicos-mato-grosso-tem-municipios-agricolas-com-maior-risco-de-mortes-fetais-e-anomalias-em-bebes/. Acesso em: 28 out. 2024.

MORAES, T. Os filhos doentes da agricultura brasileira. *In*: Lisboa, S. e Ruas, C. Sessão Alimentos. **Dialogue Earth**. Agosto 29, 2024b. Disponível em: https://dialogue.earth/pt-br/alimentos/agrotoxicos-filhos-doentes-da-agricultura-brasileira/. Acesso em: 28 out. 2024.

NEVES, M.S. **Trabalho, ambiente e ser social**: a produção social do processo saúde-adoecimento mental no contexto do agronegócio. Tese de Doutorado. Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2021.

OLIVEIRA, L.K.; PIGNATTI, M.G.; BESERRA, L.; PIGNATTI, W.A. Processo sócio-sanitário-ambiental da poluição por agrotóxicos na bacia dos rios Juruena, Tapajós e Amazonas em Mato Grosso, Brasil. **Saúde e Sociedade** [online], v. 27, n. 2, p.573-587, 2018.

PIGNATI, W.A.; SOUZA E LIMA, F.A.N.; LARA, S.S.; MONTANARI-CORREA, M.L; BARBOSA, J.R.; LEÃO, L.H.C.; PIGNATTI, M.G (2017). Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta para a Vigilância em Saúde. Ciência & Saúde Coletiva, 22, 3281-3293.Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta para a Vigilância em Saúde. **Ciênc. Saúde Colet**., v. 22, n. 10, out. 2017. https://doi.org/10.1590/1413-812320172210.17742017. Acesso em: 28 out. 2024.

PINHO, A.P, CALHEIROS, D. F., ALMEIDA, F. S., ZERLOTTI, P., CEREALI, M., FEIDEN, A., MACHADO, F. F., ZANELLA, R. Agrotóxicos e violações nos direitos à saúde e a soberania alimentar em comunidades Guarani Kaiowá de Mato Grosso do Sul. **Ciência Saúde Coletiva** [periódico na internet] (2024/Mai). [Citado em 05/11/2024]. Disponível em: http://cienciaesaudecoletiva.com.br/artigos/agrotoxicos-e-violacoes-nos-direitos-a-saude-e-a-soberania-alimentar-em-comunidades-guarani-kaiowa-de-mato-grosso-do-sul/19231?id=19231&id=19231. Acesso em: 28 out. 2024.

POLIDORO, M.; Daniel Canavese de Oliveira, D.C.; MARTINS, L.C.; THEISEN, L.; CUNHA, G.O.; AUGUSTO, L.G.S. Geografia da Intoxicação de Indígenas do Brasil. **GEOgraphia**, v. 26, n. 57, 2024. DOI: 10.22409/GEOgraphia2024.v26i57.a61577. Acesso em: 28 out. 2024.

SOARES, M. R. *et al.* Abortos espontâneos em munícipios de uso agrícola de agrotóxicos no Mato Grosso. In: PIGNATI, W.A. (Org.). **Desastres sócio-sanitário-ambientais do agronegócio e resistências agroecológicas no Brasil**. 1ed.São Paulo: Outras expressões, 2021, v. 1, p. 235-248.

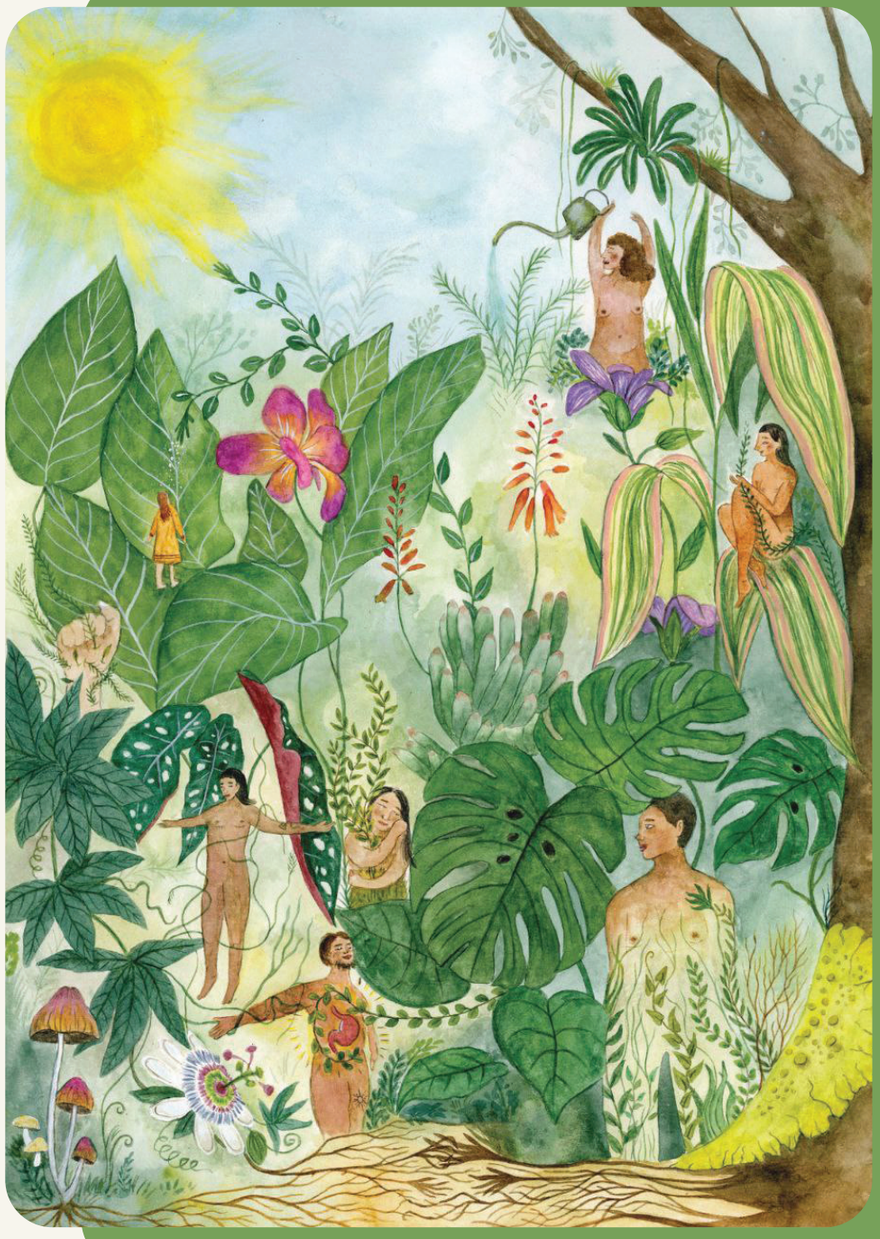


Ilustração: Chana de Moura

Parte II

Marco Legal e Processo de Desregulação do Agrotóxico no Brasil

A globalização impõe ao território suas demandas, que dependem de políticas em disputas e de correlação de forças entre as próprias frações do capital. No caso brasileiro, aponta para as práticas econômicas neoliberais, com consequente redução e/ou desmonte da capacidade de intervenção do Estado (Bresser-Pereira; Oreiro; Marconi, 2016).

São pressões intensas dirigidas contra as políticas públicas nacionais, especialmente nos temas ambientais, de saúde, de proteção ao trabalho e de seguridade social. Alinhadas aos interesses internacionais, elas interferem nas decisões políticas e econômicas do Estado brasileiro de modo a comprometer a soberania nacional e a própria democracia.

A financeirização[1] das corporações envolvidas na exportação de *commodities* é um vetor que influencia a produção nacional e está presente nos espaços do comércio internacional, condicionando a inserção do Brasil, de forma dependente, a essa ordem mundial (Castro, 2024).

No Brasil, desde o final da década de 60, houve uma completa adesão à chamada modernização forçada da agricultura[2], em um contexto de profundas iniquidades sociais, de processos autoritários (Lignani; Brandão, 2022) e de estrutura rural não completamente superada, social e culturalmente, do seu período colonial e escravocrata[3] (Gorender, 2016; Bombardi, 2023).

1 Financeirização do agronegócio é o aumento da atuação desse setor nos fundos especulativos de mercado financeiro que não é produtivo.

2 Modernização da agricultura no Brasil foi um processo iniciado em meados da década de 60, atendendo à receita da chamada Revolução Verde, no qual o Plano Nacional de Defensivos Agrícolas foi um dos pilares para lhe dar sustentação, mediante crédito rural vinculado ao uso de agrotóxicos entre outras medidas protetoras e de subsídios.

3 Modelo agrário herdeiro do escravismo e colonialista: o modo de produção escravista entrou em decadência, mas deixou marcas nas relações de produção da sociedade brasileira. O capitalismo dependente, que substituiu o do período colonial, aproveitou-se dessa herança e fez daquele modelo uma parte dos seus mecanismos reguladores da economia subdesenvolvida e um novo tipo de "colonização" foi reeditado pela globalização.

As consequências desta profunda reestruturação produtiva são tratadas nas diversas partes deste dossiê, expondo as situações de risco e os danos decorrentes da agricultura químico-dependente trazidas para a saúde e para o ambiente.

Especificamente nesta parte II será analisado como a legislação relacionada ao marco regulatório dos agrotóxicos evoluiu, segundo os períodos históricos relacionados à proteção ambiental e da saúde, com destaque à recente flexibilização da legislação dos agrotóxicos. Demonstrar-se-á que os problemas relativos aos agrotóxicos não se restringem ao campo, sendo um problema sanitário que atinge também as regiões urbanas.

Para melhor aproveitamento e compreensão, essa parte II do dossiê se subdivide em cinco capítulos:

1. Breve contexto sobre as consequências da economia reprimarizada[4] do Brasil, os fundamentos que antecederam a produção agrícola químico-dependente e como a economia brasileira tornou-se dependente dos agrotóxicos.

2. Agrotóxicos não só na produção agropecuária: a gravidade da exposição nas áreas urbanas.

3. Tendências gerais observadas no sistema regulador dos agrotóxicos no Brasil.

4. Implicações dos recentes retrocessos no sistema regulador dos agrotóxicos no Brasil.

5. Avaliação de risco: origens e limites.

4 Economia reprimarizada: representa a situação em que há maior exportação relativa de produtos básicos em relação aos manufaturados e semimanufaturados, após um país exportador ter alcançado anteriormente situação inversa (Lamoso, 2018).

Capítulo 1 – Breve contexto e os fundamentos que antecederam à produção agrícola químico-dependente

Justificativa

O dever de proteção dos direitos fundamentais à vida, à saúde e ao equilíbrio ambiental, intra e intergeracional, tem sido afrontado sistematicamente pela crescente desregulamentação do registro, da comercialização e do uso de agrotóxicos.

A comunidade científica produz um acervo contundente apontando o erro dessa opção político-econômica, demonstrando os efeitos da exposição humana às diversas substâncias que compõem os princípios ativos dos agrotóxicos, bem como o impacto de seu uso para os ecossistemas, os quais vêm sendo comprometidos.

No Brasil, cresce em progressão aritmética o número de registros de agrotóxicos proscritos nos Estados Unidos, na Europa e até na China, numa clara leitura da prevalência da dimensão econômica em detrimento do conteúdo social e ecológico do conceito de sustentabilidade.

Nessa conjuntura, é importante trazer a lume algumas reflexões sobre a agricultura químico-dependente brasileira no influxo da economia globalizada.

A reprimarização da economia brasileira e seu contexto

A economia do Brasil está hoje fortemente dependente de exportações de *commodities* agrícolas, minerais, carne bovina e aves. Entre as principais consequências negativas da reprimarização econômica está o aprisionamento do país aos interesses do mercado global e do agronegócio nacional.

Como se sabe, *commodities* são mercadorias de baixo valor agregado, de baixa ou nenhuma transformação industrial, razoavelmente homogêneas, com pouca diferenciação de qualidade, a serem produzidas e transportadas em grande escala e com relativa padronização, cuja competitividade no mercado está ancorada nos custos

de produção, refletindo nas condições de trabalho e emprego e na política educacional do país (Bombardi, 2023; Lamoso, 2018).

Na contemporaneidade, essas forças se alinham ao conservadorismo reacionário[1] (Coutinho, 2014; D'oliveira *et al.*, 2023) e aos interesses de corporações, como os da indústria de agrotóxicos, de sementes transgênicas, ao rentismo[2] da economia financeira, dentre outras distopias, como o *lobby* do agronegócio sobre a mídia e os três poderes da República (Breviglieri; Guedes; Carvalho, 2023; Bresser-Pereira; Oreiro; Marconi, 2016).

É notório no mundo globalizado contemporâneo que os resultados perversos do uso empresarial dos territórios são priorizados em detrimento dos demais interesses socioambientais da população (Santos, 2000). Essas pressões se impõem intensamente contra as políticas públicas ambientais, de saúde, de proteção ao trabalho e de seguridade social (Bombardi, 2023).

Essas práticas são orientadas por coalizões dos capitalistas nacionais – rentistas, financistas, entre outros – e externos. Juntos têm grande responsabilidade sobre as enormes desigualdades sociais, iniquidades em saúde e injustiças ambientais no território brasileiro e em outros países do Hemisfério Sul (Bresser-Pereira; Oreiro; Marconi, 2016).

Vemos hoje a extensão da ação política desses conglomerados econômicos no aumento do poder do agronegócio no Congresso Nacional e no Poder Executivo, especialmente no Ministério da Agricultura e Pecuária, assim como no novo marco legal dos agrotóxicos, que garantem maior flexibilização no ciclo de aprovação, comercialização e uso dessas substâncias perigosas (Carneiro *et al.*, 2015; Abrasco, 2013; Abrasco, 2023).

A financeirização das corporações envolvidas na exportação de *commodities* é um vetor que influencia a produção nacional e está presente no comércio internacional, condicionando a inserção do Brasil de modo dependente à ordem mundial — de onde partem os limites estruturais para um modo sustentável de desenvolvimento de seu território, com renúncia de soberania nas decisões relativas à sustentabilidade, em especial no planejamento e execução das políticas públicas (Bresser-Pereira; Oreiro; Marconi, 2016).

Esses vetores econômicos se aliam aos modos de produção agropecuária que, no Brasil, ganham contornos mais peculiares, tais como a ampliação da concentração fundiária, o avanço da fronteira agropecuária sobre áreas de proteção ambiental e dos territórios onde vivem os povos originários, tradicionais e camponeses, com contaminação química das águas, do solo e dos alimentos, desflorestamento e intensa violência contra esses povos. Merece destaque, neste contexto, o uso da pulverização aérea sobre os territórios de vida e trabalho de populações vulnerabilizadas, incluindo as periferias urbanas (Bombardi, 2023).

1 Nota dos autores: o conservadorismo é mais ligado a uma atitude de manutenção do *status quo* por acreditar nos valores do passado, da tradição da família, da religião etc. O reacionarismo já é uma atitude ou movimento em defesa de interesses da elite e contra mudanças políticas em favor dos mais vulneráveis e dos trabalhadores.

2 Nota dos autores: movimentos capitalistas contemporâneos onde identifica-se a aproximação do setor de agronegócio com o mercado financeiro.

Como o Brasil tornou-se o maior consumidor de agrotóxicos do mundo?

No Brasil, o marco político que consagrou o uso do agrotóxico na produção agrícola se deu através do Plano Nacional de Desenvolvimento Agrícola (PNDA), instituído em 1975, apenas três anos após a realização da Eco 72 em Estocolmo. Na contramão de suas recomendações, no referido ano, o Brasil recebeu as empresas expulsas de seus países de origem (Lignani; Brandão, 2022).

O PNDA financiou as indústrias de agrotóxicos, estabelecendo inclusive, como incentivo, isenções tributárias para esses produtos, que perduram até os dias atuais. Além disso, estabeleceu o uso obrigatório de agrotóxicos para obtenção do crédito rural e da concessão de seguro para a produção, que foram forças poderosas para a conversão tecnológica do modelo químico-dependente da agricultura. Houve outras forças motrizes, a exemplo da criação de um modelo pedagógico na formação de engenheiros agrônomos e técnicos agrícolas, condicionando a operação das culturas no campo à dependência química, à pesquisa voltada para essa lógica, à propaganda massiva e ao *lobby* comercial, entre outros (Lignani; Brandão, 2022).

A falácia da indispensabilidade do uso de agrotóxicos para combater a fome

O argumento para a política de uso indispensável de agrotóxicos para resolver o problema da fome foi a necessidade da produção de alimentos em escala, discurso que não se sustenta, porque, na verdade, o Brasil produz *commodites* de exportação que não se destinam à alimentação humana (Bombardi, 2023; Felipe, 2018).

Apesar dos recordes de safra (CONAB, 2023), mais da metade da população brasileira convive com algum grau de insegurança alimentar. Depois de o Brasil ter saído do Mapa da Fome, por introduzir políticas de suporte social, retornou aos patamares anteriores a 2003, em virtude dos desmontes da política de segurança alimentar conduzida a partir de 2016. No país, entre 2017 e 2018, 4,6% da população estava nessa condição. Eram mais de 10 milhões de brasileiros com menos do que o necessário para suprir as demandas nutricionais (Faculdade de Saúde Pública, 2021).

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2024), entre os anos de 1990 e 2022, o Brasil teve um crescimento populacional de 30,5% e a produção agrícola apresentou taxas de crescimento superior a 86%, o que garantiria em tese, ao menos quantitativamente, a alimentação para toda sua população. No entanto, o aumento produção agrícola não diz respeito aos alimentos, mas às *commodites* destinadas à exportação para ração animal e para insumos de agrocombustíveis e produtos alimentares industrializados (Bombardi, 2023; Felipe, 2018).

As referidas *commodities* passaram a ocupar o espaço da produção de arroz, feijão e mandioca, culturas agrícolas consideradas pilares da alimentação brasileira, cujas áreas cultivadas têm se reduzido ano a ano. A área com mandioca diminuiu 38%

entre 1990 e 2019 (de 1,975 milhão de hectares a 1,213 milhão de hectares); a área cultivada com feijão diminuiu 47% no mesmo período (de 5,034 milhões de hectares a 2,769 milhões de hectares); e a de arroz, 58% (de 4,158 milhões de hectares a 1,727 milhões de hectares) (Bombardi, 2023).

Houve grande incremento das áreas cultivadas com as *commodities* de soja, milho e cana-de-açúcar, que em 1990 ocupavam, respectivamente, 11,5, 12 e 4 milhões de hectares. Já no ano de 2019 passaram a ocupar, respectivamente, 36, 18 e 10 milhões de hectares, respectivamente (Bombardi, 2023).

A soja *in natura,* na forma de grãos e transformada em óleo vegetal, farelo e resíduos da extração do óleo, é um dos produtos mais exportados por onze estados brasileiros para mercados que produzem carne de rebanho, aves e suínos em confinamento (Felipe, 2018).

Apesar da modernização da agricultura oriunda da chamada "Revolução Verde", os problemas da fome não foram solucionados, tendo havido aumento da exposição aos agrotóxicos, do desflorestamento, da perda de biodiversidade, da desregulação do ciclo hídrico e das mudanças climáticas (Bombardi, 2023).

As corporações transnacionais argumentam que os agrotóxicos representam a modernização da agricultura em decorrência do melhoramento técnico, resultando em mais uma das falácias do agronegócio (AlphaQuímica, 2023). Por exemplo, resíduos de pólen encontrados no subsolo de planícies mexicanas indicam que camponeses dessa região cultivavam variedades precursoras do milho, que seriam os cultivos mais antigos da América do Norte, por volta de 5100 a.C. O México contabiliza uma diversidade de 62 variantes de milho crioulo, uma fantástica evolução produzida pela natureza e pelos povos ancestrais (Labnetwork, 2019).

Constata-se haver uma articulação política e econômica entre latifundiários, indústrias transnacionais químicas e de biotecnologia que trabalham pelo mercado rentista, ampliam as taxas de lucro e o poder político global desses conglomerados (Bombardi, 2023; Pelaéz *et al.*, 2010; Tygel *et al.,* 2024).

Organismos Geneticamente Modificados como catalisadores do modelo agrícola químico-dependente

A questão da transgenia na agricultura é importante para a compreensão do tema relativo ao crescimento exponencial do uso de agrotóxicos no Brasil, que o transformou no maior consumidor por *hectare* plantado. Trata-se de um vetor importante da dependência química na produção agrícola brasileira, implementada inicialmente de forma ilegal na produção de *commodities*.

Nesse contexto, tanto as normas legais relacionadas aos Organismos Geneticamente Modificados (OGMs), bem como a avaliação de risco praticada pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), são consideradas parte do sistema regulatório de agrotóxicos, pela relação implícita existente entre as variedades transgênicas desenvolvidas, exatamente para serem tolerantes a determinados agrotóxicos ou para produzi-los (Nodari, 2018).

As normas legais foram aprovadas em uma conjuntura de pressão da indústria dos agrotóxicos sobre os Poderes Executivo e Legislativo para que adotassem regras brandas a fim de investir no desenvolvimento de variedades que consumissem mais agrotóxicos. E isso, de fato, o tempo se encarregou de provar, pois mesmo após cinquenta anos da descoberta da tecnologia do DNA recombinante e passados trinta anos do cultivo das primeiras variedades transgênicas, com raras exceções, as variedades são tolerantes a um ou mais herbicidas e/ou produzem substâncias inseticidas (Nodari, 2018).

Assim, as sementes passaram a ser vendidas de forma casada com os agrotóxicos. Dentre as suas perversas consequências, o marco regulatório dos OGM se tornou o gatilho para agravar o modelo químico-dependente de agrotóxicos, especialmente dos herbicidas, os agrotóxicos mais consumidos no Brasil, desde a adoção intensiva e extensiva de plantio de variedades transgênicas, cujas consequências na saúde humana e ambiental ainda não foram devidamente avaliadas (Nodari, 2018).

A criação da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) antecedeu o plantio transgênico no Brasil. A já revogada Lei nº 8.974, de 5 de janeiro de 1995, estabeleceu normas para o uso das técnicas de engenharia genética e liberação no meio ambiente de organismos geneticamente modificados (OGM), autorizando o Poder Executivo a criar a CTNBio. Contudo, o artigo da lei que criava a CTNBio foi vetado. O Decreto nº 1.752, de 20 de dezembro de 1995 a criou e o Poder Executivo, em 23/08/2001, emitiu a Medida Provisória Nº 2.191-9 que estabeleceu suas competências. Em 2005 uma nova Lei de Biossegurança sob o nº 11.105/05 (Brasil, 2005) entrou em vigor no Brasil.

Contudo, vemos que o início do plantio de soja transgênica em solos brasileiros se deu clandestinamente e resultou em uma primeira apreensão, em outubro de 1998, na região central do Rio Grande do Sul. Os envolvidos foram indiciados pela Polícia Federal, mas o processo foi suspenso em 1999, após um acordo entre Ministério Público Federal e a defesa dos produtores (EMBRAPA, 2013).

Assim, desde 1998, uma grande disputa jurídica impediu por anos a liberação da produção comercial de soja transgênica no Brasil. As ações[3] foram movidas pelo Instituto de Defesa de Consumidores (IDEC) e pela organização não governamental *Greenpeace*.

Para acomodar os interesses dos produtores, no início do plantio da safra de soja 2003/04, que repetia a ilegalidade, o Governo Federal editou a Lei nº 10.814, de 15 de dezembro de 2003 (Brasil, 2003), que autorizou o plantio de sementes transgênicas, legalizando o fato criminoso consumado pelos grandes produtores de soja sob influência do *lobby* da Monsanto (EMBRAPA, 2013).

Outras batalhas se sucederam, como a dos produtores que buscavam a cobrança de *royalties* pela Monsanto, tendo em vista que o direito de propriedade intelectual

3 Ação Cautelar, Decisão nº 99, Processo nº 1998.34.00.027681-8.

relativo às tecnologias teria vencido em 31 de agosto de 2010, tornando-as de domínio público (Canal Rural, 2013).

As variedades transgênicas resistentes a herbicidas possibilitam que os agricultores usem esses agrotóxicos para matar as plantas invasoras, sem matar aquelas de interesse (produtoras de grãos, fibras, madeira) (Nodari, 2018).

Para ser de início mais produtiva, a semente transgênica de soja da Monsanto, denominada soja *Roundup Ready* (RR) – que em sua estrutura molecular tem o herbicida à base de glifosato –requer o uso desse agrotóxico nos plantios. No entanto, como já era esperado, a eficácia da tecnologia logo depois diminuiu, devido ao aumento da resistência das chamadas "ervas daninhas" ao próprio glifosato, sendo necessária então a associação de outro agrotóxico, o 2,4 D. Para ser de início mais produtiva, quando este atingir a mesma condição de produzir resistência como o glifosato atingiu, provavelmente será usado o dicamba, e assim por diante. Todos eles são extremamente tóxicos para a saúde humana e para a saúde reprodutiva (Nodari, 2018).

O aumento do consumo de agrotóxicos no Brasil entre 2003 e 2022 (IBAMA, 2023) foi da ordem de 4,7 vezes (de 169.861 a 800.652 mil toneladas de ingrediente ativo em 2003 e 2022, respectivamente). Aumento de uso similar, de 4,6 vezes, ocorreu com herbicidas a base de glifosato (de 57.614 a 266.088 mil toneladas de ingrediente ativo em 2003 e 2022, respectivamente) (Nodari, 2018).

Dentre as consequências do aumento do uso de agrotóxicos está o crescimento de espécies de plantas resistentes a herbicidas. Exemplo disso é o aumento do número de espécies resistentes ao glifosato, que saltou de quatro para 59 nos últimos vinte anos (HEAP, 2024).

Esses e outros elementos explicam a associação entre cultivo de variedades transgênicas e aumento do uso de agrotóxicos no país, justamente porque a soja transgênica é responsável pelo processo de intensificação da dependência química na produção agrícola em solo brasileiro. A transgenia implicou no aumento do uso, em quantidade imprevisível, de herbicidas (exemplo: glifosato, 2,4-D, glufosinato de amônio e dicamba).

Contudo, historicamente, a CTNBio não admite avaliar os efeitos conjuntos da inserção gênica e dos agrotóxicos usados em associação com a mudança genética das novas variedades, ao autorizar variedades transgênicas tolerantes a herbicidas, cujo cultivo prevê o uso desses produtos. Além disso, nega-se a discutir os impactos do uso desses herbicidas, quando em verdade a transgenia é parte de um processo produtivo interdependente do uso agrotóxico. A maioria é de venda casada – a empresa detentora da patente genética resistente a um dado herbicida é a produtora desse agrotóxico liberado no mercado (Nodari, 2018).

A CTNBio se constituiu, portanto, em um aparato legitimador dos interesses das grandes corporações detentoras de patentes interessadas nessa biotecnologia, o que pode ser constatado na historiografia da soja transgênica (Dall'Agnol, 2011; FASE, 2007), em detrimento da sadia qualidade de vida das pessoas e do meio ambiente. Essa é uma contradição do marco legal brasileiro.

Alguns efeitos da agricultura químico-dependente

A dependência química de agrotóxicos e fertilizantes é um dos grandes problemas da chamada modernização da agricultura, que produz externalidades cujos custos são absorvidos pelo setor público e pela sociedade. Além da contaminação do ambiente e dos alimentos, a crescente indústria do ramo alimentício produz comida pobre em nutrientes e rica em gorduras, sais e açúcares, tendo um forte efeito negativo na saúde da população, em virtude das doenças metabólicas, crônicas e da saúde reprodutiva (Bombardi, 2023).

Bombardi (2023) aborda a assimetria nas transações comerciais de agrotóxicos. Entre os países de economia central (principalmente União Europeia, Estados Unidos e China) e aqueles do Sul global, há uma perversa relação de transferência de risco para a saúde e o meio ambiente. A empresa Syngenta, por exemplo, adquirida pela ChemChina em 2020, ocupou o primeiro lugar na exportação de agrotóxicos para o Brasil, seguida pelas empresas alemãs Bayer e Basf (Bombardi, 2023). Somam-se a essas as estadunidenses Corteva e FMC e a indiana UPL (Bombardi, 2023). Esse conjunto de empresas deteve no mesmo ano cerca de 80% do valor total da comercialização de agrotóxicos no planeta (Bombardi, 2023).

Brasil e Argentina figuram entre os dois maiores mercados consumidores de agrotóxicos do mundo, tendo comercializado em 2021, respectivamente, 719 mil e 457 mil toneladas de agrotóxicos, seguidos por Estados Unidos, com 257 mil toneladas, e China, com 244 mil toneladas (Bombardi, 2023).

Do total, 90% dos agrotóxicos comercializados no Brasil são aplicados em cinco culturas agrícolas: soja, milho, algodão, pasto e cana-de-açúcar, *commodities* que têm sido cultivadas em número cada vez maior de áreas (Bombardi, 2023).

Vive-se um paradoxo no Brasil: a ampliação forçada da produtividade agropecuária das últimas décadas versus a intensificação da insegurança alimentar e da crescente prevalência de obesidade e outras doenças crônico-degenerativas (Observatório da Obesidade, 2023) e sua reconhecida relação com a exposição aos agrotóxicos (Araújo, 2021). Exemplo, a exposição aos agrotóxicos também resulta no comprometimento da saúde reprodutiva, como um dos efeitos da desregulação endócrina (Cremonese, 2017).

Por exemplo, sabe-se que o feijão, um importante elemento do hábito alimentar dos brasileiros e fator de proteção contra a obesidade, vem deixando de ser consumido em virtude da redução de áreas de plantio, do aumento de preço no mercado varejista e da maior oferta de alimentos industrializados (Rezende, 2020; Granado, 2022).

O Brasil está entre os países com maior prevalência de obesidade entre mulheres (Bender *et al.*, 2020), o que acarreta doenças crônico-degenerativas e processos inflamatórios, que afetam a saúde reprodutiva (Ribeiro *et al.*, 2022).

Além da toxicidade para a saúde humana por contaminação ambiental e de produtos de consumo humano como a água, leite materno, alimentos *in natura* e ultraprocessados, o agrotóxico é um vetor de epidemia de obesidade e outros agravos à saúde humana, entre eles como foi visto na parte I deste dossiê, para a saúde reprodutiva.

Conclusão

A priorização da produção de *commodities* agrícolas no Brasil traz consequências marcantes, seja quanto ao papel periférico do país na economia global, seja quanto aos efeitos desta opção político-econômica para a degradação da saúde e a insegurança alimentar dos brasileiros.

O olhar crítico para o presente dossiê, pautado em pesquisa científica, no amplo saber dos trabalhadores do campo e dos movimentos sociais, dentre outros setores, como o Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (IDEC), o Instituto de Pesquisa Econômico Aplicado (IPEA) e Terra de Direitos, poderá significar um ponto de viragem em direção a uma sociedade mais justa e fraterna em defesa da vida.

Referências bibliográficas

ALPHAQUÍMICA. **O papel dos pesticidas na agricultura moderna**: vantagens e desafios. Disponível em: https://alphaquimica.com.br/2023/07/12/o-papel-dos-pesticidas-na-agricultura-moderna-vantagens-e-desafios/. Acesso em: 28 de out. de 2024.

ARAÚJO, R. A. L. A. **Associação entre exposição a agrotóxicos e excesso de peso em agricultores da serra gaúcha.** 2021. Dissertação (Mestrado em Alimentação, Nutrição e Saúde) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA (ABRASCO). **Nota Técnica***:* Agrotóxicos, exposição humana, dano à saúde reprodutiva e vigilância da saúde. João Pessoa: ABRASCO, 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA (ABRASCO). **Abrasco, Inca e Fiocruz alertam para o uso de agrotóxicos***.* Notícia em 12/09/2013. Disponível em: https://agencia.fiocruz.br/abrasco-inca-e-fiocruz-alertam-para-o-uso-de-agrot%C3%B3xicos. Acesso em: 28 de out. de 2024.

BENDER, A. M.; SORENSEN, J.; DIDERICHSEN, F.; BRONNUM-HANSEN, H. A health inequality impact assessment from reduction in overweight and obesity. **BMC Public Health,** v. 20, n. 1823, p. 1-8, 2020.

BOMBARDI, L. M. **Agrotóxicos e colonialismo químico**. São Paulo: Elefante, 2023.

BRASIL. Senado Federal. **Lei nº 11.105, de 24 de março de 2005**. Regulamenta os incisos II, IV e V do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados - OGM e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança - CNBS, reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança - CTNBio, dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança - PNB, revoga a Lei nº 8.974, de 5 de janeiro de 1995, e a Medida Provisória nº 2.191-9, de 23 de agosto de 2001, e os arts. 5º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10 e 16 da Lei nº 10.814, de 15 de dezembro de 2003. Brasília, DF: Senado Federal. Disponível em: https://legis.senado.leg.br/norma/570554. Disponível em: 10 out. 2024.

BRASIL. Presidência da República. ***Lei nº 10.814, de 15 de dezembro de 2003***. Estabelece normas para o plantio e comercialização da produção de soja geneticamente modificada da safra de 2004, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.814.htm. Disponível em: 10 out. 2024.

BRESSER-PEREIRA, L. C.; OREIRO, J. L.; MARCONI, N. **Macroeconomia desenvolvimentista.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

BREVIGLIERI, T. F.; GUEDES, S. N. R.; CARVALHO, J. P. Notas sobre a acumulação capitalista no agronegócio: do investimento produtivo às finanças desreguladas. *In*: **47º Encontro Anual Anpocs**, 2023, Campinas. Disponível em: https://www.encontro2023.anpocs.org.br/trabalho/view?ID_TRABALHO=8689. Acesso em: 28 de out. de 2024.

CANAL RURAL. **Entenda a polêmica que envolve a cobrança de royalties da Monsanto sobre soja transgênica no Brasil.** c2023. Disponível em: https://www.canalrural.com.br/agricultura/entenda-polemica-que-envolve-cobranca-royalties-monsanto-sobre-soja-transgenica-brasil-28294/. Acesso em: 24 de out. 2024.

CARNEIRO, F. F. *et al.* **Dossiê Abrasco:** um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Rio de Janeiro: EPSJV, 2015.

CASTRO, C. N. **Agricultura familiar no Brasil, na América Latina e no Caribe:** institucionalidade, características e desafios*.* Brasília: Ed. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, 2024. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/14052/9/Agricultura_familiar_no_Brasil_na_America_Latina_e_Caribe.PDF. Acesso em: 28 out. 2024.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Com novo recorde, produção de grãos na safra 2022/23 chega a 322,8 milhões de toneladas***.* c2023. Disponível em: https://www. Conab. gov.br/ultimas-noticias/5157-com-novo-recorde-producao-de-graos-na-safra-2022-23-chega-a-322-8-milhoes-de-toneladas#:~:text=Segundo%20o%2012%C2%BA%20 Levantamento%20divulgado,mais%20sobre%20a%20temporada%20anterior. Acesso em: 24 out. 2024.

COUTINHO, J. J. F. B. P. **As ideias conservadoras:** explicadas a revolucionários e reacionários. São Paulo: Editora Três Estrelas, 2014.

CREMONESE, C. *et al.* Occupational exposure to pesticides, reproductive hormone levels and sperm quality in young Brazilian men. **Reproductive Toxicology**, v. 67, p. 174-185, 2017.

DALL'AGNOL, A. **A soja no Brasil:** evolução, causas, impactos e perspectivas. *Mercosoja2011*, 14-16 setembro 2011, Rosário, Argentina. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/47515/1/amelio.soja.2011.pd. Acesso em: 24 out. 2024.

D'OLIVEIRA, N.V. *et al.* **Carlos Lessa, o passado e o futuro do Brasil**. Brasília: ABED: Editora Fundação Perseu Abramo, 2023.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Cronologia do embargo judicial da liberação da soja transgênica no Brasil.** c2013. Disponível em: https://www.embrapa.br/documents/1355202/1529289/Cronologia_do_Embargo_Judicial_da_Soja_Transg%C3%AAnica.pdf/a6c56275-aaf6-496f-b3c5-2670491ae0e6. Acesso em: 24 out. 2024.

FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA. Universidade de São Paulo. **Pão ou commodity**: geografia da produção de alimentos. c2021. Disponível em: https://geografiadafome.fsp.usp.br/pao-ou-commodity-geografia-da-producao-de-alimentos/. Acesso em: 24 out. de 2024.

FASE. **Integrante da CTNBio se desliga após liberação comercial do milho transgênico**. c2007. Disponível em: https://fase.org.br/pt/noticias/integrante-da-ctnbio-se-desliga-apos-liberacao/. Acesso em: 24 out. 2024.

FELIPE, S. T. **Carnelatria:** escolha *omnis vorax* mortal. São José: Ecoânima, 2018.

GORENDER, J. **O escravismo colonial**. 6. ed. São Paulo: Expressão Popular, Perseu Abramo, 2016.

GRANADO, F. S. **Tendência temporal no consumo alimentar tradicional de feijão no país e sua relação com o estado nutricional da população adulta brasileira**. 2022. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022.

HEAP, I. **The International Herbicide-Resistant Weed Database**. c2024. Disponível em: www.weedscience.org. Acesso em: 24 out. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA**. Rio de Janeiro: IBGE, c2024.

LABNETWORK. **Cientistas se baseiam em evidências genéticas para uma nova versão da história do milho.** c2019. Disponível em: https://labnetwork.com.br/noticias/cientistas-se-baseiam-em-evidencias-geneticas-para-uma-nova-versao-da-historia-do-milho/#:~:text=Pol%C3%A9n%20antigo%20encontrado%20em%20sedimentos,h%C3%A1%20cerca%20de%206.500%20anos. Acesso em: 24 out. 2024.

LAMOSO, L. P. Produtividade espacial e commoditie, Mato Grosso do Sul – Brasil. **Mercator**, v. 17, e17012, 2018.

LIGNANI, L. B.; BRANDÃO, J. L. G. A ditadura dos agrotóxicos: o Programa Nacional de Defensivos Agrícolas e as mudanças na produção e no consumo de pesticidas no Brasil, 1975-1985. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, v. 29, n. 2, p. 337-359, 2022.

NODARI, R. O. Plantas transgênicas: da falta de precisão à falta de eficácia. *In*: HESS, S. C. **Ensaios sobre poluição e doenças no Brasil**. São Paulo: Outras Expressões, 2018. p. 107-128.

OBSERVATÓRIO DE OBESIDADE. **Promoção de alimentos ultraprocessados no Brasil***:* uso combinado de alegações e recursos promocionais nas embalagens. c2023. Disponível em: http://www.observatoriodeobesidade.uerj.br/?p=3837. Acesso em: 24 out. 2024.

PELÁEZ, V.; TERRA, F. H.; B.; SILVA, L. R. A regulamentação dos agrotóxicos no Brasil: entre o poder de mercado e a defesa da saúde e do meio ambiente. **Revista de Economia**, v. 36, n. 1, p. 27-48, 2010.

REZENDE, G. A. **A queda no consumo domiciliar de arroz e feijão no Brasil entre 2002 e 2008***.* 2020. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2020.

RIBEIRO, A. L. N.; MACEDO, K. S.; LIMA, M. A. F. **O impacto da obesidade na fertilidade feminina e masculina***:* uma revisão narrativa. 2022. Monografia (Bacharelado em Nutrição) – Universidade Potiguar, Natal, RN, 2022.

SANTOS, M. **Por uma outra globalização***:* do pensamento único à consciência universal. São Paulo: Record, 2000.

TYGEL. A.; GURGEL, A. M.; HOINKES, C. *et al.* **Atlas dos agrotóxicos***:* fatos e dados do uso dessas substâncias na agricultura. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Heinrich Böll, 2024. Disponível em: https://br.boell.org/sites/default/files/2024-05/240416-atlas-do-agrotoxico-2024-segunda-edicao.pdf. Acesso em: 28 out. 2024.

Capítulo 2 – Agrotóxicos não só na produção agropecuária: a gravidade da exposição nas áreas urbanas

Razões para este capítulo

Ao contrário do que prevalece na mídia e no senso comum, as situações de risco decorrentes da exposição a agrotóxicos também atingem o ambiente urbano e os ambientes internos de residências e estabelecimentos, tendo em vista o uso indiscriminado e acrítico de domissanitários e saneantes domésticos, muitos deles incluídos na classe de risco III.

Além da livre compra no mercado varejista, a situação assume maior espectro ao se considerar que essas substâncias são pulverizadas em larga escala no peridomicílio, em praças e outros equipamentos públicos, como parte de uma política pública de combate vetorial, incluindo a adição de larvicidas em reservatórios de água para abastecimento doméstico, quando estão na condição de criadouros de *Aedes aegypti.*

Nesse contexto, é importante pautar a questão objeto deste capítulo, uma vez que mulheres e crianças, incluindo gestantes e crianças de tenra idade, estão frequente e intensamente expostas a esses produtos, seja no interior das residências, seja no peridomicílio.

Panorama geral do problema

Não só na agricultura ou na pecuária os agrotóxicos se fazem presentes, afetando a saúde reprodutiva de quem vive e trabalha em situação de exposição. Como já dito, no ambiente urbano, devido ao lançamento de agrotóxicos no ambiente domiciliar e peridomiciliar para o combate a insetos vetores e reservatórios animais, há o consumo individual pelo acesso livre ao mercado varejista. Chamadas de *pragas urbanas* – tais como ratos, moscas, mosquitos, escorpiões, aranhas, baratas e cupins –, elas infestam o ambiente pela falta de saneamento, de cuidados de limpeza pública e pela baixa qualidade das moradias, questões que não são priorizadas.

Há uma verdadeira desregulação quanto à aplicação desses agrotóxicos por parte do Poder Público, o qual altera a sua denominação para domissanitários quando utilizados para desinsetizar e desratizar ambiente doméstico ou público. Por vezes, são chamados de insumos químicos para o combate vetorial ou domissanitários para uso doméstico e de jardinagem, entre outros usos distintos da agricultura. São vendidos livremente nos mercados varejistas, feiras livres, lojas de materiais de construção, lojas para *pets*, lojas de produtos agropecuários e pela internet (Hess; Soldi, 2023).

Os domissanitários também têm aplicação periódica amparada por leis municipais, que obrigam a desinsetização de edifícios, escolas, creches, hospitais, cinemas e teatros, entre outros locais públicos. As mesmas empresas que fabricam esses agrotóxicos para uso na agricultura os vendem assim, de modo renomeado, para uso doméstico e em logradouros públicos, e sem registro no AGROFIT (MAPA, 2024), embora sejam os mesmos princípios ativos regulados para os agrotóxicos de uso na agricultura.

Os agrotóxicos inseticidas são assim utilizados para eliminar ou reduzir a infestação urbana por mosquitos na forma alada, especialmente o *Culex* (que pica à noite, incomoda o sono das pessoas e é vetor transmissor da filariose) e o *Aedes aegypti* (que tem hábito mais diurno e é o vetor transmissor dos vírus da dengue, zika, chikungunya e febre amarela) (Augusto *et al.*, 2005).

Entre os vários produtos utilizados pela saúde pública e por empresas privadas desinsetizadoras estão os inseticidas (organofosforados, carbamatos, piretroides) e os larvicidas (juvenoides). Para eliminar as formas aladas, são aplicados, em geral, com pulverizador de Ultrabaixo Volume (UBV) (*fumacê)*, e para eliminar as formas larvárias são lançados em reservatórios de água para consumo doméstico.

Os piretroides são os inseticidas mais comercializados no mercado varejista, havendo intensa propaganda para estimular o seu consumo. Por meio de vários recursos de linguagem e de imagens, as pessoas são induzidas a utilizarem dispositivos elétricos que fumegam o ambiente continuamente, por 24 horas, inclusive em quartos de crianças, de recém-nascidos, cujos familiares desconhecem tratar-se de produtos com alguma toxicidade. Inclusive, podem até ser tóxicos de forma aguda, ao promoverem manifestações alérgicas em pessoas com maior suscetibilidade (Hess; Soldi, 2023).

Um dado de contexto é fundamental para entender o modo operante do comércio dos piretroides e do setor de vigilância sanitária brasileira. Segundo Hess e Soldi (2023), em abril de 2022, eram autorizados para uso no Brasil 139 agrotóxicos com propriedades inseticidas e/ou acaricidas e/ou formicidas e/ou repelentes de insetos, dentre os quais 20,1% eram piretroides. Desse universo, 44,8% eram permitidos para uso agrícola e domissanitário, outros 42,8% somente para uso domissanitário e 10,4% somente para uso agrícola. Do total de piretroides de uso permitido, 67,9% não tinham uso autorizado na União Europeia (Hess e Soldi, 2023).

Quanto aos efeitos agudos por exposição a piretroides, encontram-se os seguintes sinais e sintomas: reações alérgicas (dermatites, asma, rinite), parestesias (sensações de queima, picada, coceira, formigamento, dormência), sensação de ardor ou coceira na face, dor de cabeça, fadiga, salivação, náusea e vômito, tremor, diarreia, irritabilidade e desmaios (Karr *et. al*, 2007).

Quanto aos efeitos crônicos, em artigo de revisão, Mostafalou e Abdollahi (2017) mostraram que houve associação de piretroides em adultos com o aumento de doenças graves como leucemia, esclerose lateral amiotrófica e diabetes; afetação da saúde reprodutiva por diminuição na contagem e na mobilidade dos espermatozoides, aumento de dano no DNA dos espermatozoides, alterações no volume e no pH do sêmen e desregulação de hormônios sexuais; além de danos no desenvolvimento das crianças, tais como problemas cognitivos, desordem do déficit de atenção e hiperatividade (ADHD), autismo, entre outros.

Essa revisão de 2017 foi corroborada por outros estudos de associação de variados problemas de saúde por exposição aos piretroides. Cita-se, por exemplo, o estudo realizado na China por Ding e colaboradores (2012), que revelou a associação entre os metabólitos de piretroides presentes na urina de crianças e um maior risco de adoecimento por leucemia linfocítica.

Karr et al. (2007) demonstraram que os piretroides e seus metabólitos ligam-se ao receptor do hormônio da tireoide e atravessam a placenta, o que pode causar danos à tireoide da mãe e do feto, causando problemas futuros nas crianças até a fase adulta.

Xue e colaboradores (2013). estudaram mulheres grávidas expostas a piretroides industriais e que tiveram efeitos negativos sobre o desenvolvimento neurológico e mental dos seus filhos.

Dutra e Ferreira (2019) apresentam uma lista com 68 agrotóxicos com uso permitido no Brasil e reconhecidos como desreguladores endócrinos, dos quais os piretroides (tais como a cipermetrina, deltametrina e permetrina) fazem parte.

Viel e colaboradores (2015) fizeram a análise de metabólitos presentes na urina e realizaram testes de aptidão física e mental em crianças expostas a piretróides, e constataram problemas no desenvolvimento neurocognitivo nas crianças contaminadas por aquelas substâncias.

Hicks e colaboradores (2017) revelaram que nas cidades houve aumento na prevalência de atrasos no neurodesenvolvimento das crianças localizadas nas áreas de aplicação aérea de pesticidas piretroides para o combate a mosquitos vetores de arboviroses (dengue, zika, chikungunya).

Nos Estados Unidos, uma Rede de Monitoramento de Deficiências no Desenvolvimento e Autismo (ADDM), que fornece estimativas da prevalência do transtorno entre crianças, sugeriu a relação entre a exposição a agrotóxicos das classes dos piretroides e organofosforado durante a gravidez ao aumento da incidência de Transtornos do Espectro Autista (TEA) entre os bebês (MPPR, 2023).

Outra pesquisa realizada no período de 2020 e recentemente publicada pelo Centers for Disease Control and Prevention (CDC) demonstrou que uma em cada 36 crianças norte-americanas com até oito anos tem diagnóstico de autismo (CDC, 2020). Na Califórnia, a média aumenta para uma em cada 22 crianças, o que foi corroborado por Von Ehrenstein (2019).

Burns e Lakind (2022) citaram trabalhos científicos em que foram descritos, entre outros, os seguintes efeitos sobre a saúde humana resultantes da exposição aos piretroides:

- Autismo e neurodesenvolvimento anormal (crianças, 0-3 anos, EUA);
- maior risco de danos à saúde em crianças com residência próxima a áreas pulverizadas com agrotóxicos nos EUA;

- neurodesenvolvimento anormal em crianças de diversas faixas etárias (3 meses, EUA; 4-9 anos, EUA; 12-24 meses, África do Sul; 18 meses, Japão; 4 anos, Coréia do Sul; 6-9 anos, Costa Rica; 6 anos, França; 3-6 anos, China; 24-36 meses, México);
- desordem do déficit de atenção e hiperatividade (ADHD) em crianças com até 27 meses, na Dinamarca; nascimento prematuro e baixo peso ao nascer em mães residentes próximo a áreas pulverizadas com agrotóxicos, EUA;
- malformações congênitas em nascidos vivos de mães com residência próxima a áreas pulverizadas com agrotóxicos, nos EUA; anomalias no desenvolvimento e na distância anogenital em crianças de 0-3 meses, na Dinamarca;
- mal de Parkinson em aplicadores de agrotóxicos e esposas, nos EUA; problemas neurológicos em agricultores na China e Uganda;
- perda auditiva na faixa etária entre 12-19 anos, nos EUA; depressão em população adulta com residência próxima a áreas pulverizadas com agrotóxicos, EUA;
- depressão e problemas mentais em população rural no Brasil; anormalidades nos hormônios da tireoide em crianças com 7-10 dias, na África do Sul, em mulheres grávidas da China, em adultos, na Coreia do Sul e em pessoas com mais de 12 anos nos EUA;
- diabetes em população adulta nos EUA; anormalidades nos hormônios sexuais e da tireoide em trabalhadores rurais e seus familiares no Brasil;
- doença tireoidiana, hipertireoidismo ou hipotireoidismo em aplicadores de agrotóxicos e esposas nos EUA; anomalias nos espermatozoides em homens adultos nos EUA;
- infertilidade em mulheres na China; anormalidades nos hormônios sexuais em mulheres da Polônia e da China; endometriose em mulheres nos EUA;
- genotoxicidade e estresse oxidativo em aplicadores de agrotóxicos no México; desordens neurológicas e hematológicas em agricultores na China;
- câncer de pulmão em aplicadores de agrotóxicos nos EUA; câncer nos rins em aplicadores de agrotóxicos, EUA;
- linfoma não-Hodgkin em agricultores e aplicadores de agrotóxicos na França, Noruega e EUA; tumores no cérebro de crianças e adolescentes entre 0-14 anos na China;
- doença coronariana em adultos na China;
- problemas pulmonares em crianças com 6-17 anos nos EUA;
- problemas pulmonares, bronquite crônica e enfisema em aplicadores de agrotóxicos nos EUA;
- infecções persistentes no ouvido e garganta de crianças com 24 meses, África do Sul;
- artrite reumatoide em aplicadores de agrotóxicos e suas esposas nos EUA; e
- alterações hematológicas em aplicadores de agrotóxicos nos EUA.

Apesar dos efeitos tóxicos dos piretroides estarem amplamente demonstrados por pesquisas científicas, seu uso é permitido no Brasil, não só na agricultura, mas nos domissanitários vendidos sem controle no comércio varejista.

Além dessa absurda permissão, há falhas nas orientações de uso e no modo de aplicação, que aumentam os danos e as nocividades para o ambiente e para a saúde das pessoas expostas ao produto (Hess; Soldi, 2023).

Ao mesmo tempo, a partir do olhar da toxicologia clássica, para avaliação dos domissanitários, considera-se apenas experimentos de dose-efeito/dose-resposta de curto prazo, a uma única substância e em animais de ciclo vital curto. Não é considerado também que, além da toxicidade do princípio ativo, a maioria dos agrotóxicos são misturados à aditivos, solventes, coadjuvantes, excipientes e impurezas que podem resultar em efeitos mais tóxicos do que o obtido na síntese da molécula.

Nessas avaliações não são consideradas as características ambientais, ecológicas, ecossistêmicas e climáticas, o seu uso em mistura, o modo de exposição (frequência, intensidade etc.), as vulnerabilidades sociais e as características biossociais dos potenciais expostos (Brasil, 1976; Mello; Rozemberg; Castro, 2015; Paraná, 2018).

Quanto ao uso de herbicidas em ambientes urbanos, na prática da capina química, não é raro encontrar órgãos da administração municipal utilizando-os nas ruas, praças e parques, onde circulam amplamente pessoas e animais domésticos, amplificando a situação de risco à saúde dos expostos (Hess; Nodari, 2018).

O caso do" chumbinho"

É preocupante a ampla utilização de raticidas em domicílios, especialmente nas periferias pobres das cidades, metrôs, regiões portuárias e em outros locais das áreas urbanas onde há infestação de ratos. Exemplificativamente, o tema do uso do "chumbinho" permite mostrar a falta de controle sanitário frente à comercialização, inclusive, de produto perigoso e proibido, que pode ser fatal, como constatado em mortes acidentais ou intencionais.

O "chumbinho" (Figura 1) é um raticida composto. Seu principal componente é o agrotóxico aldicarb, extremamente tóxico, pertencente ao grupo químico dos carbamatos. O produto foi proibido no Brasil em 2012 (ANVISA, 2024a,b), no entanto, é vendido no país clandestinamente e pela internet.

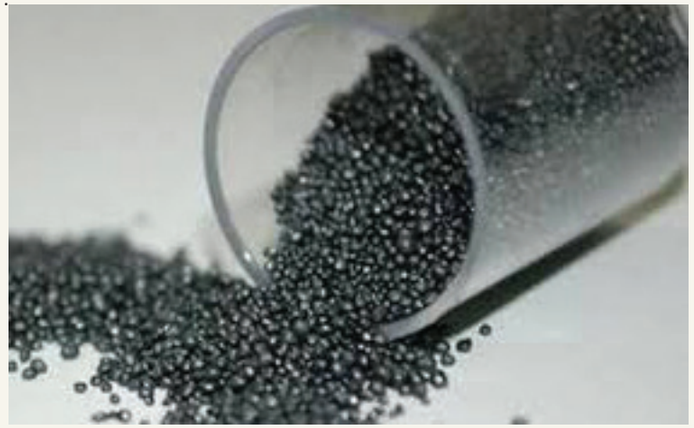
Fora de períodos de enchentes, é provável que as mortes devidas à intoxicação por "chumbinho" sejam numericamente tão significativas quanto as mortes por leptospirose, uma doença transmitida pela urina de rato. A ANVISA (2020), informou que o "chumbinho" assim se caracteriza:

> Em geral, trata-se de venenos agrícolas (agrotóxicos), de uso exclusivo na lavoura como inseticida, acaricida e nematicida, desviado do campo para os grandes centros para serem indevidamente utilizados como raticidas. Os agrotóxicos mais encontrados nos granulados tipo '"chumbinho"' pertencem

ao grupo químico dos carbamatos e organofosforados, como verificado a partir de análises efetuadas em diversas cidades do país. O agrotóxico aldicarbe figura como o preferido pelos contraventores, encontrado em cerca de 50 % dos ‘“chumbinho”s’ analisados. Outros agrotóxicos também encontrados em amostras analisadas de ‘“chumbinho”’ são o carbofurano (carbamato), terbufós (organofosforado), forato (organofosforado), monocrotofós (organofosforado) e metomil (carbamato). A escolha da substância varia de região para região do país […]. Esses venenos agrícolas possuem elevada toxicidade aguda, de forma que a morte do roedor ocorre poucos instantes após a sua ingestão, o que dá a falsa impressão ao consumidor de que o produto é eficiente. Mas as colônias de ratos não funcionam assim. Normalmente, o animal mais idoso ou doente é enviado para ‘provar’ o novo ‘alimento’; como ele morre em seguida, os demais ratos observam e fogem […]. Os sintomas típicos de intoxicação por ‘“chumbinho”’ são as manifestações de síndrome colinérgica e ocorrem em geral em menos de 1 h após a ingestão, incluindo náuseas, vômito, sudorese, sialorreia (salivação excessiva), borramento visual, miose (contração da pupila), hipersecreção brônquica, dor abdominal, diarreia, tremores, taquicardia, entre outros (ANVISA, 2020, pg. 1)..

Figura 1. Aspecto do “chumbinho

”.



Fonte: https://www.saude.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2022-06/boletim_pevaspea_01_de_2022.pdf

A ANVISA não concede registro de “chumbinho” para matar ratos e reitera que “Vender ou comprar chumbinho é crime”, e alerta que “chumbinho” é um produto clandestino, irregularmente utilizado como raticida. Não possui registro na ANVISA, nem em nenhum outro órgão de governo […]. Trata-se de um produto ilegal que não deve ser utilizado sob nenhuma circunstância” (ANVISA, 2020, pg. 1).

Entretanto, uma busca simples na internet sobre a venda do raticida, mostra fornecedores de venda *online*, como Mercado Livre, Amazon, Americanas, Submarino e Magazine Luiza ofertam livremente esses produtos perigosos e proibidos, com mensagens de incentivo ao comprador, tais como descontos e venda em grande quantidade (Quadro 1

Quadro 1. Exemplos de anúncios da venda de raticidas em diversos portais de compras na internet, acessados em 02 de abril de 2024.

Veneno De Rato Chumbinho | MercadoLivre
Veneno De Rato Chumbinho Jardim | MercadoLivre
Chumbinho De Rato: comprar mais barato no Submarino
Raticida Bayer Rodilon Pellets –
Raticida Syngenta Klerat Pellets 25 g –
Raticid isca granulado 25g - combo com 40 sachês - biocarb
Rodenticida Pó de Contato Maderat - 1Kg 1Kg
Raticida Forth Bloco 200g -
Ratol Granulado 25g
Raticida Soft Bait Isca Macia Ki-Rato 200g com Atrativo
Mata Rato TECNOCELL Girassol 50pct 20gr
Rodilon Pellets 40x25 g 1kg
24 Repelente Mata Rato Chumbin Ratoeira Veneno Granulado atual
Raticida Citromax Girassol 25g -
Veneno Inseticida Ri-Do-Rato Farelado 100g - Ozz
Raticida Granulado Maderat 25g
Mata Ratos RATCEL 25 blocos de 20g Externa
Racumin Profissional 1kg Bayer
Raticida Granulado Rat Jimo Único
Ratol Granulado Gs 50G
Maki Pó 1 Kg Pó de Contato eficaz contra ratos
Isca Para Ratos Ratak 10 75g - Kit C/20 Unidades

Fonte: Elaboração própria dos autores (Abrasco, 2024)

Conclusão

Os dados apresentados demonstram a urgência de uma melhor regulamentação do uso de agrotóxicos domissanitários, o que passa por uma mudança das políticas públicas à luz dos princípios da precaução e da prevenção, inclusive com a realização de campanhas informativas baseadas em dados científicos, que esclareçam à população dos riscos reais dessa exposição.

Referências bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA (ABRASCO). **Saúde reprodutiva e a nocividade dos agrotóxicos**. Rio de Janeiro: ABRASCO, 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Chumbinho.** Brasília, DF: ANVISA, 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Monografias de agrotóxicos**. Brasília, DF: ANVISA, c2024a.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Monografias de agrotóxicos***:* lista em ordem alfabética. Brasília, DF: ANVISA, 2024b.

AUGUSTO, L.G.S.; CARNEIRO R.M.; MARTINS, P.H. (org.) **Abordagem ecossistêmica em saúde: ensaios para o controle da dengue**. Recife: Editora Universitária da UFPE; 2005.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 6.360, de 23 de setembro de 1976**. Dispõe sobre a Vigilância Sanitária a que ficam sujeitos os Medicamentos, as Drogas, os Insumos Farmacêuticos e Correlatos, Cosméticos, Saneantes e Outros Produtos, e dá outras Providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 23 set. 1976.

BURNS, C. J.; LAKIND, J. S. Elements to increase translation in pyrethroid epidemiology research: a review. **The Science of the Total Environment**, v. 813, n. 152568, 2022.

CENTER OF DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). **Data & Statistics on Autism Spectrum Disorder**. Atlanta: CDC, 2020.

DING, G. *et al.* Pyrethroid pesticide exposure and risk of childhood acute lymphocytic leukemia in Shanghai. **Environmental Science and Technology**, v. 46, n. 24, p. 13480-13487, 2012.

DUTRA, L. S.; FERREIRA, A. P. Tendência de malformações congênitas e utilização de agrotóxicos em commodities: um estudo ecológico. **Saúde Debate**, v. 43, n. 121, p. 390-405, 2019.

HESS, S. C.; SOLDI, C. Riscos à saúde associados aos pesticidas piretroides utilizados no Brasil. **Ciência Digna**, v. 3, p. 25-38, 2023.

HICKS, S. D.; WANG, M.; FRY, K.; DORAISWAMY, V.; WOHLFORD, E. M. Neurodevelopmental delay diagnosis rates are increased in a region with aerial pesticide application. ***Frontiers in Pediatrics***, v. 5, n. 116, 2017.

KARR, C. J.; SOLOMON, G. M.; BROCK-UTNE, A. C. Health effects of common home, lawn, and garden pesticides. **Pediatric Clinics of North America**, v. 54, n. 1, p. 63-80, 2007.

MELLO, M. G. D. S.; ROZEMBERG, B.; CASTRO, J. S. M. Domissanitários ou domitóxicos? A maquiagem dos venenos. **Cadernos Saúde Coletiva**, v. 23, n. 2, p. 101-108, 2015.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA (MAPA). *AGROFIT***. Consulta aberta**. Brasília, DF: MAPA, c2024. Disponível em: https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 24 out. 2024.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO PARANÁ (MPPR**). Estados Unidos mantém Rede de Monitoramento de Deficiências no Desenvolvimento e Autismo (ADDM), que fornece estimativas de prevalência do transtorno entre crianças de oito anos.** c2023. Disponível em: https://site.mppr.mp.br/saude/Noticia/Estados-Unidos-mantem-Rede-de-Monitoramento-de-Deficiencias-no-Desenvolvimento-e#:~:text=Pesquisa%20realizada%20no%20per%C3%ADodo%20de,uma%20em%20cada%2022%20crian%C3%A7as. Acesso em: 24 out. 2024.

MOSTAFALOU, S.; ABDOLLAHI, M. Pesticides: an update of human exposure and toxicity. **Archives of Toxicology**, v. 91, n. 2, p. 549-599, 2017.

PARANÁ. Secretaria de Saúde do Estado do Paraná. **Intoxicações agudas por agrotóxicos: atendimento inicial do paciente intoxicado** – material técnico. Paraná: Secretaria de Saúde do Estado do Paraná, 2018.

VIEL, J. F. *et al.* Pyrethroid insecticide exposure and cognitive developmental disabilities in children: the PELAGIE mother–child cohort. **Environment International**, v. 82, p. 69-75, 2015.

VON EHRENSTEIN, O. S. *et al.* Prenatal and infant exposure to ambient pesticides and autism spectrum disorder in children: population-based case-control study. **BMJ**, v. 364, n. 962, 2019.

XUE, Z. *et al.* Effect of synthetic pyrethroid pesticide exposure during pregnancy on the growth and development of infants. **Asia Pacific Journal of Public Health**, v. 25, n. 4, p. 72S-79S, 2013.

Capítulo 3 – Tendências gerais observadas no sistema regulador dos agrotóxicos no Brasil

Introdução

O aumento do uso de agrotóxicos no Brasil na última década é muito superior ao incremento da área cultivada, despertando muitas reflexões críticas. A título exemplificativo, veem-se os danos da deriva de agrotóxicos nas populações e no tanto no orgânico como em culturas convencionais suscetíveis. Eles são objeto de estudos científicos e exigem o estabelecimento de parâmetros mais restritivos para seu uso e para a proibição daqueles que já são proibidos em outros países. A regulamentação brasileira, no entanto, avança em sentido contrário, merecendo atenção, como se pretende fazer neste capítulo.

A democracia e a gestão pública ,questões fundamentais para a proteção da vida

Em 1982, houve uma vitória favorável à redemocratização do país com as eleições diretas para Governadores em todos os estados do Brasil, o que permitiu o avanço de algumas iniciativas de proteção à saúde e ao ambiente, pré-anunciando o fim do regime ditatorial, em 1985 (Terra, 2013).

No entanto, os avanços para o controle do uso dos agrotóxicos observados na já revogada Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, conhecida como Lei dos Agrotóxicos, estão em franco retrocesso. Vale recordar que importante conquista da referida lei foi a denominação de “agrotóxicos” para todos os princípios ativos com efeito biocida usados na agricultura, abrangendo seus produtos derivados e formulados. Os agrotóxicos, de acordo com essa lei, abrangem todos os produtos e agentes de processos destinados a garantir a produção agrícola frente à presença de agentes biológicos a ela prejudiciais.

Devido ao uso da palavra *pesticide* em inglês – usado nos artigos científicos de revistas internacionais – no Brasil, o setor regulado insistiu em usar a denominação pesticida ou, ainda, a preferida do agronegócio “defensivo agrícola” (Perez; Moreira, 2003). Na verdade, essa questão semântica envolve a intenção de não deixar transparecer para a sociedade que se trata de substâncias produzidas com características tóxicas para qualquer ser vivo.

O termo pesticida é contestado por pesquisadores e especialistas, principalmente infectologistas e ecologistas, pois pesticida (do latim *pestis*, a doença; *cida*, o que mata) significa “o que mata as pestes”, levando a uma falsa ideia de ação capaz de eliminar apenas seres vivos “indesejáveis” (Abrasco, 2024).

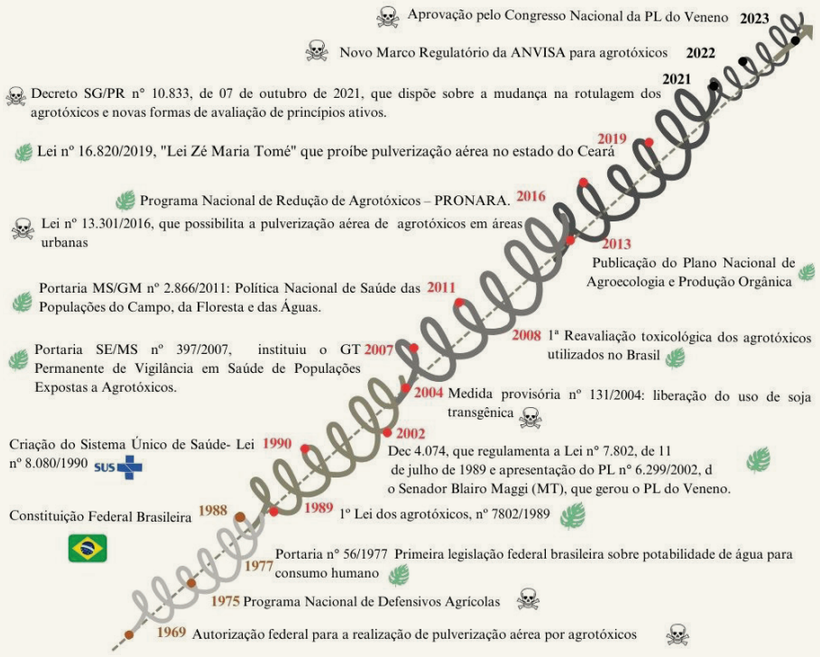
Na verdade, não há uma ação específica contra um determinado agente patogênico, sendo que os vários grupos químicos dessas substâncias podem matar

também outros organismos vivos que são benéficos, a exemplo de abelhas que fazem a polinização, outros predadores naturais de agentes nocivos no ambiente, além do que afetam a saúde humana, dos animais e da flora de modo geral.

Na aprovação do Projeto de Lei n° 1.459, de 2002 (PL do Veneno), pelo Senado Federal, a bancada ruralista, desejosa da mudança do termo 'agrotóxicos' para 'pesticidas', priorizou a questão terminológica, obviamente com a intenção de ocultação dos perigos e riscos dessas substâncias.

Apresentamos na Figura 2 a síntese dos avanços e recuos normativos para os agrotóxicos no Brasil. Vemos um verdadeiro e perverso zigue-zague de violação aos direitos humanos fundamentais do povo brasileiro, frente à gravidade da exposição aos agrotóxicos e seus efeitos na saúde humana e nos ecossistemas.

Figura 2. Série histórica das legislações de saúde e ambiente e do uso de agrotóxicos no Brasil, 1969 a 2023



Fonte: Abrasco, 2024

Não é tarefa fácil resgatar a história dos agrotóxicos no Brasil e dos interesses a eles vinculados, já que se confundem com os processos políticos, com relações promíscuas entre interesses empresariais e estatais e outros elementos complexos da história colonial e da falta de soberania nacional (Rebouças, 2006). Depois de 1988, com relação aos agrotóxicos, houve claramente um período favorável às medidas de proteção da saúde, do ambiente e da própria agricultura, especialmente entre 1988 e 2012.

A partir de 2012, o agronegócio e sua bancada parlamentar representativa ampliaram o *lobby* midiático e no próprio Poder Executivo. Em 2016, com a deposição da Presidenta da República eleita, essa tendência de desregulação do Estado se explicitou e se aprofundou em favor dos interesses da indústria química, de sementes transgênicas e dos grandes produtores de *commodities*. Nesse período, a tudo isso agregou-se o negacionismo da ciência, o ataque aos pesquisadores que estudam os efeitos nocivos dos agrotóxicos e outros valores civilizatórios, especialmente aqueles de proteção da vida[4] (Abrasco, 2013).É possível observar na Figura 2 os marcos desse período mais obscuro, instaurado em 2019, com maior flexibilização normativa dos agrotóxicos (Roque, 2021). A própria ANVISA se antecipou à aprovação do PL do veneno em 2023, flexibilizando, por exemplo, a classificação dos agrotóxicos.

O percurso histórico relacionado aos agrotóxicos culmina em 27 de dezembro de 2023 com a publicação da Lei n° 14.785 (Brasil, 2023), resultante do PL nº 1.459 de 2022 (Brasil, 2022), apelidado pelo movimento social de "PL do Veneno".

O problema sanitário

No Brasil, temos um grave problema sanitário decorrente da permissividade comercial de produtos químicos tóxicos para a saúde humana e para os ecossistemas, liberados para uso a céu aberto, mesmo diante de evidências de sua toxicidade, largamente tratada pelas investigações científicas.

Exemplos dessa caraterística são: (a) a flexibilização da legislação frente à introdução de novas tecnologias na agricultura, como a soja transgênica (Nodari, 2018), ou (b) o estabelecimento de parâmetros menos restritivos, como a ampliação dos limites aceitáveis em água destinada ao consumo humano, como o glifosato, sendo muitas vezes superior aos adotados na União Europeia (Bombardi, 2017, 2023). Portanto, sua presença no ambiente é normalizada com o aumento dos níveis de tolerância, objetivando legalizar a poluição.

A Figura 3 mostra claramente a diferença entre a União Europeia e o Brasil quanto aos Limites Máximos de Resíduos aceitáveis de contaminação, havendo controvérsias

4 A Fiocruz, o Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA) e a Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco) publicaram uma nota conjunta de repúdio às declarações do diretor-executivo da Associação Nacional de Defesa Vegetal (ANDEF), Eduardo Daher, e de Ângelo Trapé, da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), veiculadas na revista Galileu nº 266, edição de setembro de 2013, na entrevista "Fruto proibido: falta de controle com agrotóxico contamina regiões rurais, intoxica pessoas e já chega às mesas dos brasileiros". Segundo a nota, a referida matéria atenta contra a qualidade científica das pesquisas desenvolvidas nessas instituições.

sobre a existência de limites realmente seguros para a garantia da saúde humana. Todavia, considerando que são dados adotados oficialmente, as diferenças são injustificáveis para a sustentabilidade da situação sanitária e ambiental do Brasil (Bombardi, 2017).

Nos últimos anos, o cenário brasileiro vem piorando sobremaneira, pela aceleração de registros de agrotóxicos e sua liberação comercial; pela extinção, em janeiro de 2019, de importantes conselhos que tinham função de controle social, como, por exemplo, a Comissão Nacional de Segurança Química (CONASQ) e Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional Sustentável (CONSEA), ambos reinstituídos em 2023.

A CONASQ tem como finalidade promover ações integradas para a gestão adequada de substâncias químicas, com vistas à proteção da saúde humana e do meio ambiente. O CONSEA, órgão de assessoramento imediato da Presidência da República, tem sido um espaço institucional para a participação e o controle social na formulação, no monitoramento e na avaliação de políticas de segurança alimentar e nutricional.

Especificamente quanto aos agrotóxicos, apesar de uma renovação no Poder Executivo Federal do Brasil, em 2023 sucederam-se iniciativas parlamentares que mantêm a tendência de desregular os processos de tomada de decisão em favor do mercado dos agrotóxicos.

A permissividade brasileira para o uso de agrotóxicos proibidos no exterior

A seguir apresenta-se um balanço dos ingredientes ativos autorizados para uso no Brasil, que seguem sendo liberados pelos órgãos governamentais, sob crítica das entidades ambientalistas, sanitárias e de defesa do consumidor organizadas no país, demonstrando que essa política, iniciada em 1964, sustentou-se nos vários governos de tendências políticas distintas, indo de neoliberais a progressistas que, segundo nossa hipótese, se dá pelas amarras já analisadas no início deste capítulo.

Verificar numericamente essa tendência servirá de alerta às políticas de Estado que esperamos sigam um rumo distinto dos períodos governamentais anteriores e recentes. Para este levantamento, foram utilizados os bancos de dados do Ministério da Agricultura e Pecuária, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária e do IBGE, entre outros.

Na Figura 3 vemos as diferenças de Limites Máximos dos Resíduos em alimentos e na água entre União Europeia e Brasil (Bombardi, 2017). Chama a atenção a situação do glifosato. Enquanto na União Europeia o limite permitido em água é de 0,1 ug/L, no Brasil esse limite é de 500 ug/L, o que significa um valor 5.000 vezes superior. O mesmo disparate encontra-se no caso de outros agrotóxicos, como: 2,4 D; clorpirifós; diuron, mancozebe, tebuconazol, cujos limites permitidos no Brasil excedem os europeus. Em alimentos básicos da culinária brasileira, como o arroz, feijão, milho e citros se observa o mesmo padrão. Na soja exportada e/ou utilizada na agroindústria, o limite permitido de glifosato no Brasil excede em 200 vezes o da Europa.

Figura 3. Diferenças entre Limites Máximos de Resíduos em alimentos e na água entre União Europeia e Brasil.



Fonte: Bombardi, 2017

Dados comparativos dos anos de 2013 e 2022 demonstram uma grande incongruência entre o aumento do consumo de agrotóxicos de uso agrícola e o aumento de áreas cultivadas. Em 2013 foram comercializadas 495.765 toneladas de ingredientes ativos de agrotóxicos no Brasil e em 2022 estes alcançaram valores de 800.652 toneladas (IBAMA, 2024), significando aumento de 61,5% no período de 10 anos.

Por outro lado, áreas com plantios temporários, permanentes e de silvicultura somaram 80.731.669 hectares em 2013 e 100.557.525 hectares em 2022 (SIDRA-IBGE, 2024), com ampliação de 24,6% nesse período. Conclui-se que, entre os anos de 2013 e 2022, a quantidade de agrotóxicos comercializados no país aumentou 2,5 vezes mais do que as áreas cultivadas totais, revelando que houve uma intensificação do uso de agrotóxicos nas áreas plantadas, cuja razão pode ser o esgotamento do solo, e a resistência das pragas. Trata-se de uma importante descoberta que demonstra a insustentabilidade do argumento promovido pelos defensores dos agrotóxicos, que afirmam ser o seu aumento explicado pela proporcionalidade do crescimento da área cultivada no Brasil.

Em agosto de 2024 havia 551 ingredientes ativos de agrotóxicos com uso autorizado no Brasil. Dentre esses, 361 (65,5%) eram produtos químicos, 95 (17,2%) agentes microbiológicos e 95 (17,2%), feromônios sintéticos, reguladores de crescimento e cairomônios sintéticos (ANVISA, 2024a,b). Dentre os químicos, 221 (61,2%) não tinham uso autorizado na União Europeia (2024). Deste grupo, 177 (80,2%) já tinham registro no Brasil antes de 2003 (ANVISA, 2003; MS, 1985).

A Lei nº. 7.802 de 1989, vigente até o final de novembro de 2023, permitia a manutenção do registro sem a necessidade de revisão periódica obrigatória. Este dispositivo era um exemplo de necessidade de reformulação da Lei no sentido de estabelecer periodicidade de revisão do registro de modo análogo ao que é feito com os medicamentos.

Constata-se que uma grande parte dos agrotóxicos registrados são moléculas antigas, com mais de vinte anos de uso no país e que não foram atualizadas em consonância com outros países, que os proibiram por apresentarem alta toxicidade e afetarem sistemas e processos vitais da saúde humana e do meio ambiente.

Na Tabela 1 (anexa ao final da parte II) são apresentados os quarenta ingredientes ativos que tiveram mais de 3.000 toneladas comercializadas no Brasil em 2022 (IBAMA, 2024). Nela estão dados sobre a classe de uso (AGROFIT, 2024), o ano de banimento na União Europeia (2024), o ano do primeiro registro no Brasil, o número de produtos comerciais registrados no sistema AGROFIT (2024) e a quantidade comercializada em 2022 (IBAMA, 2024). No ano de 2022, dentre os dez ingredientes ativos de agrotóxicos mais comercializados no Brasil, o glifosato e seus sais estiveram em primeiro lugar, e o 2,4-D e seus sais, na segunda posição.

Dentre esses quarenta ingredientes ativos, 21 (52,5%) não têm uso autorizado na União Europeia: **atrazina** (3º mais comercializado em 2022), **mancozebe** (4º), **clorotalonil** (5º), **acefato** (6º), **dibrometo de diquate** (7º), **S-metolacloro** (9º), **glufosinato de amônio** (10º), **metomil** (13º), **clorpirifós** (14º), **imidacloprido** (15º), **diurom** (20º), **carbossulfano** (21º), **tiametoxam** (24º), **carbendazim** (25º), **tiofanato-metílico** (26º), **ametrina** (28º), **haloxifope-p-metílico** (29º), **bifentrina** (31º), **tebutiurom** (35º), **profenofós** (38º) e **clorfenapir** (39º).

Essa situação absurda pelos conhecidos efeitos nocivos desses agrotóxicos na saúde humana corrobora o levantamento realizado por Hess e colaboradores em 2021 (Hess *et al.*, 2021).

Em agosto de 2024 havia 95 ingredientes ativos biológicos autorizados para uso em agrotóxicos no Brasil (ANVISA, 2024a). Dentre esses, destacam-se seis, os quais tiveram mais de cem toneladas comercializadas em 2022 (IBAMA, 2024):

1. *Bacillus amyloliquefaciens*, fungicida e nematicida (1.879 toneladas);
2. *Trichoderma harzianum*, nematicida (972);
3. *Bacillus subtilis*, fungicida, nematicida, inseticida (246);
4. *Bacillus thuringiensis*, inseticida, acaricida (160);
5. *Isaria fumosorosea*, inseticida (159); e
6. *Beauveria bassiana*, inseticida, acaricida (110).

É relevante destacar que mais de 90% dos fabricantes dos produtos contendo agentes biológicos registrados para controle de pragas estão sediados no Brasil (MAPA, 2024), o que demonstra que o país tem capacidade técnica e operacional para a produção de tais insumos para substituir ou minimizar a intensidade de uso de princípios ativos sintéticos.

Uma questão importante é apresentada na Figura 4, que mostra os totais de agrotóxicos registrados por ano no Brasil entre 2005 e 30 de junho de 2024 (Brasil, 2024; Souza *et al*., 2020). Observa-se que o número de produtos agrotóxicos anualmente registrados aumentou significativamente a partir de 2016. No entanto, entre 2021 e 2023, esse número foi superior a 550 novos registros, o que é bastante indicativo da política brasileira frente aos interesses do agronegócio.

No período de 2019 a 2022, o número de novos produtos agrotóxicos registrados foi de 2.170 no total. Desses, 1.892 (87,2%) eram ingredientes ativos químicos e 278 (12,8%), biológicos. Dentre os 1.892 novos produtos químicos registrados, 1.465 (77,4%) tinham pelo menos um fabricante situado na China, e 1.056 (55,8%) continham ingredientes ativos sem uso autorizado na União Europeia (Brasil, 2024; União Europeia, 2024). Dentre estes, 878 (40,5%) eram produtos técnicos e 1.014, formulados, dos quais 443 (43,7%) foram autorizados no Brasil para aplicação em cultivos de algodão; 336 (33,1%), em cultivos de cana-de-açúcar; 428 (42,2%), em cultivos de milho; e 614 (60,6%) em cultivos de soja (Brasil, 2024).

Atualizando-se os dados para o ano de 2023, constata-se que foram registrados 557 novos agrotóxicos, dentre os quais 461 (82,8%) continham ingredientes ativos químicos e 96 (17,2%), ingredientes ativos biológicos ou semioquímicos (Brasil, 2024).

Entre os químicos, 383 (82,7%) tinham pelo menos um ingrediente ativo fabricado na China (Brasil, 2024) e 212 (45,8%), pelo menos um sem uso autorizado na União Europeia (União Europeia, 2024).

Do total de produtos registrados no ano de 2023, 192 eram técnicos e 365 formulados. Dentre esses, 147 (40,3%) tinham uso autorizado em cultivos de algodão; 101 (27,7%), em cultivos de cana-de-açúcar; 165 (45,2%), em cultivos de milho e 213 (58,4%), em cultivos de soja (Brasil, 2024).

Como é possível notar, as culturas de algodão, cana-de-açúcar, milho e soja receberam o maior número de novos agrotóxicos no Brasil entre 2019 e 2023. Este dado é corroborado por Bombardi (2023), que aponta que 57% dos agrotóxicos utilizados no Brasil são aplicados em plantações de soja; enquanto 90% são aplicados em apenas cinco culturas: soja, milho, algodão, pasto e cana-de-açúcar. Cerca de 90% do total de agrotóxicos consumidos no Brasil, os quais causam enorme dano ambiental, estão relacionados à produção de *commodities*, e não à produção de alimentos para a mesa do povo brasileiro.

Figura 4. Número de agrotóxicos registrados anualmente no Brasil entre 2005 e junho de 2024



Fonte: Abrasco, 2024. Dados obtidos em Brasil, 2024; Souza *et al.*, 2020

Entre 2019 e 2022, os dez ingredientes ativos químicos, presentes no maior número de novos agrotóxicos aprovados, foram: azoxistrobina (em 75 produtos), glufosinato de amônio (70), atrazina (54), fipronil (53), 2,4-D e seus sais (50), glifosato e seus sais (49), ciproconazol (48) e bifentrina (44) (Brasil, 2024).

Entre 2023 e 30 de junho de 2024, por outro lado, os 12 ingredientes ativos mais presentes nos novos agrotóxicos aprovados foram: **protioconazol** (54 produtos), **glifosato e seus sais** (29), **2,4-D e seus sais** (22), **ciproconazol** (20), **imidacloprido** (18), **picloram** (18), **isoxaflutol** (17), **trifloxistrobina** (17), **azoxistrobina** (16), **bifentrina, flumioxazina e metribuzim** (15) (Brasil, 2024). Importante ressaltar que atrazina, bifentrina, ciproconazol, fipronil, glufosinato de amônio e imidacloprido não têm uso autorizado na União Europeia (2024) (Tabela 2, em anexo).

Com base na lista de continuadas autorizações para uso de novos produtos técnicos e formulados ou ingredientes ativos observados no período 2019 (junho 2024), podemos concluir que não há base científica nas decisões do Comitê Técnico de Assessoramento de Agrotóxicos (CTA), previsto pelo Decreto 4.074 de 04/01/2002 (Brasil, 2002).

No sistema AGROFIT (MAPA, 2024) identificamos as empresas que detêm o registro no Brasil dos agrotóxicos com ingredientes ativos cujo uso não é autorizado na União Europeia. Em ordem decrescente, por número desses produtos, estão:

- Syngenta e Adama, com mais de 230;
- UPL, ISK e Ouro Fino, com mais de 210;
- Basf, com mais de 120;
- Sumitomo e Iharabras, com mais de 110;
- FMC, com mais de 80 produtos;
- Rainbow, com mais de 70;
- Nortox, com mais de 60;
- Corteva e CTVA, com mais de 50;
- Sipcam e Oxon, com mais de 50;
- Albaugh e Rotam, com mais de 50;
- Bayer e Monsanto, com mais de 50;
- CCAB, com mais de 30;
- Outras em menor número de produtos, mas que importam no cenário brasileiro.

Esses dados revelam o predomínio no Brasil de empresas multinacionais no registro de agrotóxicos banidos em outros países, inclusive em seus países de origem. Claramente, é uma transferência de risco dos países centrais do sistema econômico internacional (Norte global) para os que se inserem na economia mundial subalternamente (Sul global), e como diz Bombardi (2023), uma expressão do colonialismo químico do século XXI.

Trata-se de uma questão de falta de ética e desumanidade dessas corporações, que se aproveitam de incentivos locacionais decorrentes da dependência dos países periféricos aos centrais, com clara violação de direitos humanos, em detrimento da preservação ambiental e da saúde das populações expropriadas para preservar os interesses empresariais e corporativos (Bombardi, 2023).

Conclusão

A população brasileira está sendo envenenada, cumulativa e progressivamente, pela omissão das autoridades públicas em regulamentar o uso dos agrotóxicos em consonância com os princípios da prevenção e da precaução, com vistas à proteção da saúde humana e dos ecossistemas.

Dados oficiais trazidos neste capítulo permitem concluir que:

- os agrotóxicos autorizados no Brasil são predominantemente químicos sintéticos para uso interno;
- nos anos de 2023 e 2024, houve a manutenção da tendência de liberação de mais de 500 novos ingredientes ativos e seus produtos derivados, sem anúncio de redução dessa política em futuro próximo; e
- diversos agrotóxicos que não têm autorização para uso na União Europeia seguem sendo utilizados no Brasil.

É evidente que o poder econômico das oligarquias agrícolas domina o cenário político, enviesando as decisões do governo circunstante, que deveriam ser do Estado brasileiro na direção da proteção dos direitos fundamentais.

O círculo vicioso é causado pela hipocrisia dos países produtores das substâncias proscritas em seus territórios, mas vendidas em larga escala para países em desenvolvimento. Esse estado de coisas gera um desvalor à vida humana em países periféricos, como o Brasil, que, apesar de arraigado nos gabinetes administrativos da República, é discriminatório e ofensivo à dignidade humana.

O Programa Nacional de Redução de Agrotóxicos (Pronara) está em busca de se instituir ainda no corrente ano de 2025, enfrentando a resistência do Ministério da Agricultura e Pecuária. No entanto, a luta social continua avançando com o anúncio de esperança diante da perspectiva do Pronara de abrir caminho para uma agricultura saudável no futuro.

Referências bibliográficas

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Monografias de agrotóxicos**. Brasília, DF: ANVISA, c2024a.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Monografias de agrotóxicos***:* lista em ordem alfabética. Brasília, DF: ANVISA, 2024b.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Resolução-RE no 165, de 29 de agosto de 2003. Publica o índice das “monografias dos ingredientes ativos de agrotóxicos, domissanitários e preservantes de madeira”. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 02 nov. 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA (ABRASCO). Saúde reprodutiva e a nocividade dos agrotóxicos. Rio de Janeiro: ABRASCO, 2024.

BOMBARDI, L. M. Geografia do uso de agrotóxicos no Brasil e conexões com a União Europeia. São Paulo: USP, 2017.

BOMBARDI, L. M. Agrotóxicos e colonialismo químico. São Paulo: Elefante, 2023.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989**. 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, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1989. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7802.htm. Acesso em: 07 nov. 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA). AGROFIT. **Atos:** 01 de 09/01/2019; 04 de 17/01/2019; 07 de 04/02/2019; 10 de18/02/2019; 17 de 19/03/2019; 24 de 09/04/2019; 29 de 29/04/2019; 34 de 16/05/2019; 42 de 19/06/2019; 48 de 19/06/2019; 62 de 13/09/2019; 70 de 02/10/2019; 82 de 25/11/2019; 91 de 26/12/2019; 12 de 19/02/2020; 13 de 19/02/2020; 22 de 25/03/2020; 26 de 04/04/2020; 28 de 22/04/2020; 31 de 04/05/2020; 36 de 05/06/2020; 39 de 06/07/2020; 43 de 27/07/2020; 46 de 05/08/2020; 48 de 17/08/2020; 51 de 03/09/2020; 55 de 21/09/2020; 59 de 19/10/2020; 60 de 26/10/2020; 64 de 18/11/2020; 65 de 23/11/2020; 70 de 23/12/2020; e 71 de 28/12/2020; 09 de 22/02/2021; 13 de 26/02/2021; 19 de 07/04/2021; 20 de 08/04/2021; 26 de 28/05/2021; 29 de 11/06/2021; 32 de 16/07/2021; 35 de 02/08/2021; 42 de 21/09/2021; 47 de 09/11/2021; 49 de 16/11/2021; 55 de 23/12/2021; 02 de 06/01/2022; 06 de 02/02/2022; 09 de 14/02/2022; 11 de 25/02/2022; 14 de 07/03/2022; 18 de 14/04/2022; 20 de 26/04/2022; 23 de16/05/2022; 26 de 03/06/2022; 31 de 28/06/2022; 38 de 12/08/022; 46, de 13/09/2022; 50, de 21/10/2022; 53, de 23/11/2022; 57, de 02/12/2022; 64, de 28/12/2022; 05 de 08/02/2023; 06 de 10/02/2023; 15 de 31/03/2023; 16 de

06/04/2023; 22 de 19/05/2023; 26 de 15/06/2023; 30 de 06/07/2023; 32 de 14/07/2023; 34 de 01/08/2023; 37 de 22/08/2023; 39 de 04/09/2023; 42 de 22/09/2023; 45 de 05/10/2023; 48 de 27/10/2023; 52 de 30/11/2023; 56 de 07/12/2023; 60 de 28/12/2023; 61 de 28/12/2023; 06 de 05/02/2024; 09 de 21/02/2024; 12 de 28/03/2024; 16 de 15/04/2024; 21 de 06/05/2024; 25 de 28/05/2024; 26 de 04/06/2024. Brasília, DF: MAPA, c2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024. Disponível em: http://www.in.gov.br/web/guest/inicio. Acesso em: 24 out. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária. **Portaria n**o **10/SNVS, de 08 de março de 1985**. Diário Oficial da União**:** Seção 1, 08 mar. 1985.

BRASIL. Senado Federal. **Projeto de Lei n° 1459, de 2022**. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e a rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e das embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de pesticidas, de produtos de controle ambiental e afins; altera a Lei Delegada nº 8, de 11 de outubro de 1962; revoga as Leis nºs 7.802, de 11 de julho de 1989, e 9.974, de 6 de junho de 2000, partes de anexos das Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, e 9.782, de 26 de janeiro de 1999, e dispositivo da Lei nº 12.873, de 24 de outubro de 2013; e dá outras providências. Brasília, DF: Senado Federal, 2022. Disponível em: https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/153396. Acesso em: 10 out. 2024.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002**. Regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho 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, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2022. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4074.htm. Acesso em: 10 out. 2024.

HESS, S. C.; NODARI, R. O.; LOPES-FERREIRA, M. Agrotóxicos: críticas à regulação que permite o envenenamento do país. **Desenvolvimento e Meio Ambiente (UFPR)**, v. 57, p. 106-134, 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Rio de Janeiro: IBGE, c2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Relatórios de Comercialização de Agrotóxicos**. Brasília: IBAMA, c2024.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA (MAPA). AGROFIT. **Consulta aberta**. Brasília, DF: MAPA, c2024. Disponível em: https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 24 out. 2024.

NODARI, R. O. Plantas transgênicas: da falta de precisão à falta de eficácia. *In*: HESS, S. C. **Ensaios sobre poluição e doenças no Brasil**. São Paulo: Outras Expressões, 2018. p. 107-128.

REBOUÇAS, M. M. Pelo resgate da memória documental das ciências e da agricultura: o acervo do Instituto Biológico de São Paulo. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, v. 13, n. 4, p.995-1005, 2006.

SOUZA, M. M. O. *et al.* Agrotóxicos e transgênicos: retrocessos socioambientais e avanços conservadores no Governo Bolsonaro. **Revista da ANPEGE**, v. 16, n. 29, p. 319-352, 2020.

UNIÃO EUROPEIA. **Active substances, safeners and synergists.** c2024. Disponível em: https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/start/screen/active-substances. Acesso em: 24 out. 2024.

Capítulo 4 – Implicações dos recentes retrocessos no sistema regulador dos agrotóxicos no Brasil

Introdução

O sistema regulatório brasileiro está em contante transformação e em franco retrocesso, violando direitos fundamentais à vida, à saúde e ao meio ambiente equilibrado. Por isso, é fundamental o estudo das tendências que permeiam essa involução, razão de ser deste capítulo, o qual é composto de seis tópicos para melhor sistematização do tema.

Recentes mudanças legais e normativas da desregulação do agrotóxico no Brasil

Neste tópico, serão abordadas algumas das alterações que podem ser consideradas os principais pontos do processo de desmonte do marco legal dos agrotóxicos no país. No ano de 2016, foi promulgada a Lei 13.301 (Brasil, 2016), que possibilita a pulverização aérea de agrotóxicos em áreas urbanas, justamente sobre populações pobres e vulnerabilizadas, para controlar vetores de arboviroses.

Em 2019, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) alterou o marco regulatório em relação à classificação toxicológica, considerando os que eram “altamente tóxicos” como pertencentes à categoria de toxicidade moderada, enquanto os “pouco tóxicos” foram liberados de classificação ou da necessidade de apresentar advertências no rótulo para o consumidor, para usuários e trabalhadores.

No entanto, as alterações mais significativas na legislação brasileira relacionadas aos agrotóxicos ocorreram em 2023, com a aprovação do Projeto de Lei 1.459/2022 (Brasil, 2022), pelo Congresso Nacional, que revogou a Lei de Agrotóxicos, Lei nº 7.802/89. A nova Lei alterou completamente a maneira como são analisados os produtos e sua forma de governança.

Em 2023, o atual Presidente da República, atendendo ao clamor da sociedade científica e dos movimentos sociais, fez vários vetos ao Projeto de Lei (Brasil, 2022), o qual retornou ao Congresso Nacional, tendo sido tais vetos derrubados (Câmara dos Deputados, 2024). Esse é claramente um retrocesso ambiental, que exige dos democratas, dos sanitaristas e ambientalistas a continuidade da luta contra o absurdo instituído.

Todo marco legal deve ser atualizado pelo avanço do conhecimento científico, mas o PL do Veneno fez exatamente o oposto. A despeito do maior acúmulo científico mundial sobre a nocividade e o dano dos agrotóxicos, a nova Lei 14.785, aprovada

em 27 de dezembro de 2023, oriundo do Projeto de Lei nº 1.459/2022 (Brasil, 2022), produziu um grande retrocesso ambiental, ferindo a Constituição Federal do Brasil e os direitos da população brasileira.

A partir disso, houve substancial alteração das normas legais em favor da flexibilização do uso dos agrotóxicos, facilitando as ações do mercado e retirando as salvaguardas precaucionais da Lei anterior publicada em 1989, mesmo diante do profundo conhecimento científico – que foi ignorado – da toxicidade desses produtos para os organismos vivos, o meio ambiente, o clima, além de outras consequências imprevisíveis quanto aos efeitos do uso conjunto e simultâneo de produtos altamente perigosos.

Casos ilustrativos da abrangência da nocividade da indústria de agrotóxicos no Brasil e no mundo

A partir do final dos anos 70, vários agrotóxicos passaram a ser intensamente utilizados em países em desenvolvimento, muito embora seus efeitos sobre a saúde e o meio ambiente fossem já amplamente conhecidos desde a década de 60.

Como exemplo, em 1975, os Estados Unidos exportaram a substância química *leptophos* para trinta países, apesar de no próprio país estar banida em função de seus efeitos neurotóxicos (Street, 1980). Em outro caso, Singapura baniu o uso do clordano em meados dos anos 1980, mas continuou exportando o produto por mais pelo menos uma década (Reynolds, 1997).

Importante lembrar o caso da *Union Carbide* (depois adquirida pela Dow Química), numa fábrica de agrotóxicos da empresa estadunidense, em Bhopal, Índia, onde houve o vazamento de sete toneladas do gás isocianato de metila (MIC) em 1984, causando a morte imediata de cerca de três mil pessoas e de outras 15 mil, nas semanas seguintes. Nos 35 anos sucessivos à tragédia, já na terceira geração, o total de vítimas que sofrem problemas de saúde decorrentes do envenenamento ambiental ocorrido gira em torno de cerca de 600.000 pessoas (Martins, 2016; Bahia, 2006).

O Comitê Consultivo Científico do Conselho de Pesquisa Médica da Índia, em 2017, revelou um estudo, tendo como investigador principal Ruma Galgalekar, que apresentou os seguintes resultados: 9% dos 1.048 bebês nascidos de mães expostas aos gases de isocianato de metila tinham malformações congênitas, enquanto, em 1.247 bebês nascidos de mães não expostas, apenas 1,3% tinham esses defeitos de nascimento. Esse estudo foi no período de janeiro de 2016 a junho de 2017, após a aprovação em três reuniões sucessivas do Comitê Consultivo Científico (SAC), de dezembro de 2014 a janeiro de 2017 (ICMR, 2017; Brasil de Fato, 2020).

O Brasil também teve e tem suas tragédias, como o caso da contaminação ambiental da empresa Rhodia, uma estatal francesa, que contaminou com hexaclorobenzeno e outros solventes clorados extensas áreas na Baixada Santista, no estado de São Paulo. Um dos efeitos demonstrados foi a contaminação de leite materno de residentes em áreas afetadas com resíduos dessa indústria (Silva, 1998) e efeitos genotóxicos em trabalhadores da empresa (Augusto, 1995).

Essa mesma empresa, juntamente com outras, a exemplo da Union Carbide, Dow Química, entre outras, foram responsáveis pelo desastre ambiental em Cubatão–SP, tornando a água, o solo e o ar desse município impróprios à vida. Nas décadas de 70-80, Cubatão foi apelidada de Vale da Morte. Além dos danos ambientais, a tragédia afetou a saúde da população, ampliando os casos de morte por doenças respiratórias, câncer e nascimentos de crianças com malformação congênita, especialmente do tubo neuronal, dentre elas a anencefalia (Costa, 2017).

Outro caso brasileiro que ilustra desastres produzidos por essas indústrias de agrotóxicos foi o da unidade de fabricação em Paulínia, pertencente à Shell e, posteriormente, à Basf, que funcionou de 1977 a 2002, até ser interditada pelo Ministério do Trabalho (Magalhães *et al.*, 2018). Os funcionários da fábrica foram expostos, sem proteção adequada, a várias substâncias tóxicas, especialmente organoclorados, resultando na contaminação de cerca de mil trabalhadores, dos quais aproximadamente sessenta pessoas faleceram em decorrência dessa exposição (Magalhães *et al*., 2018).

Desequilíbrio de forças na regulação dos agrotóxicos

O setor de produção de agrotóxicos está concentrado em poucas empresas e possui apoio de grandes produtores rurais, havendo um desequilíbrio de forças entre os referidos setores e aqueles defendem uma regulação mais restrita.

Diante disso, Moraes[5,6] (2019) propõe a seguinte questão: como lidar com o desequilíbrio na capacidade de influência dos grupos de interesse sobre a regulação de agrotóxicos?

Essa luta, em um país extremamente desigual, como o Brasil, é fundamental também para a democracia e as políticas públicas eficientes e eficazes, o que se evidencia nas formas: (a) modo como os dados são produzidos e disponibilizados; (b) como a produção científica é realizada e se seus resultados são apropriados para orientar as políticas públicas; (c) como as ações de vigilância à saúde, de monitoramento ambiental e de fiscalização comercial dos agrotóxicos é exercida pelos órgãos de Estado; e (d) como a propaganda de agrotóxicos na mídia é realizada cotidianamente, de modo a ocultar situações de risco.

Como já dito, o PL do Veneno, aprovado em 2023 no Congresso Nacional, implicou no retrocesso da regulação disposta anteriormente pela Lei do Agrotóxico de 1989, que marcou um momento muito importante da República do Brasil.

Importante contextualizar que o retrocesso no marco regulatório e nas políticas públicas de proteção contra as nocividades dos agrotóxicos foi promovido pelo agronegócio e seus representantes no Congresso Nacional, de acordo com segmentos

5 Para melhor conhecimento deste tema, recomendamos a leitura do texto de Moraes elaborado para discussão no âmbito do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) que consta da lista de referências (Moraes, 2019).

6 Outrossim, traz importante contribuição para o esclarecimento da situação de captura regulatória, já sinalizada anteriormente, que tem como consequência a diminuição do bem-estar social no Brasil, apresentando cinco aspectos críticos e as respectivas sugestões para uma possível redução dessa prática nefasta realizada pelos grupos regulados, que não serão detalhadas neste momento.

do Governo Federal, especialmente do setor da agricultura e pecuária, culminando com a aprovação do Projeto de Lei n° 1.459/2022 (Brasil, 2022), de autoria do Senador Blairo Maggi, um dos maiores produtores de soja no mundo, ex-Governador Mato Grosso e ex-ministro do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Senado Notícias, 2023).

Alterações da Lei nº 14.785/2023 e o desmonte de políticas públicas

Resumidamente, as mudanças introduzidas pela Lei nº 14.785, de 27 de dezembro de 2023 (Brasil, 2023) são as seguintes:

I. Substitui os critérios científicos, até agora utilizados na análise das autorizações solicitadas pelo setor industrial, por outras instituições não científicas (art. 12; art. 44);

II. Contempla expressões até então não utilizadas nas normas legais (ex.: risco inaceitável), cuja subjetividade pode levar ao aumento da insegurança jurídica (§ 3 do art. 4);

III. Exclui os adjuvantes, produtos químicos usados conjuntamente com os ingredientes ativos nos produtos formulados ou em caldas (§ 2 o, art. 1);

IV. Concentra as liberações e a avaliação do nível de risco de agrotóxicos no Ministério da Agricultura, retirando atribuições da ANVISA e do IBAMA no processo regulatório desses produtos (art. 5);

V. Atribui a fiscalização da indústria de agrotóxicos ao Ministério da Agricultura, retirando atribuições da ANVISA e do IBAMA no processo regulatório desses produtos (art. 4; art. 48);

VI. Possibilita que produtos com substâncias consideradas cancerígenas ou que induzam deformações, mutações e distúrbios hormonais, entre outros, até então proibidos, possam ser autorizados (§ 3º, art. 4);

VII. Revoga a proibição de produtos para os quais o Brasil não dispõe de antídotos ou de modos que impeçam os resíduos de provocar riscos ao meio ambiente e à saúde pública;

VIII. Elimina a possibilidade de impugnação ou cancelamento de registro a partir de manifestação de entidades de classe, de defesa do consumidor, do meio ambiente e de partidos políticos com representação no Congresso Nacional;

IX. Autoriza a produção no Brasil, para fins de exportação, de agrotóxicos proibidos no país e ainda sem a devida análise toxicológica e de impacto ambiental (art. 17);

X. Determina prazos extremamente céleres (de 30 dias a 24 meses) para os órgãos procederem ao registro de agrotóxicos, o que pode prejudicar a análise robusta dos impactos à saúde humana e à biodiversidade (art. 3);

XI. Autoriza a pulverização preventiva de agrotóxicos (§ 1º, art. 39);

XII. Autoriza mistura em tanque, na prática, coquetel de agrotóxicos (§ 2º, art. 39), mesmo considerando que os estudos toxicológicos são realizados isoladamente e não avaliam efeitos sinérgicos da interação entre diferentes produtos; e

XIII. Permite o registro de produto à base de ingrediente ativo que esteja sendo objeto de reanálise de risco toxicológico (§ 2º, art. 29; § 2º, art. 30).

Ao contrário de diversos países onde o registro se dá por tempo determinado, no Brasil o registro continuará sendo por prazo indeterminado.

A Lei nº 14.785, de 27 de dezembro de 2023 é, sem sombra de dúvida, um grande desmonte das avançadas políticas públicas de controle de agrotóxicos, conquistadas pela sociedade brasileira, em benefício de um regime neoliberal extrativista, que coloca a nação brasileira na rota da insustentabilidade socioambiental e climática.

A concentração do poder legal no MAPA facilitará a captura regulatória pelo setor regulado. A divisão de funções, embora aumentando as dificuldades de coordenação, apresenta diversas vantagens à luz da sustentabilidade: (a) guarda o tempo necessário para análise especializada; (b) diversifica a análise frente à complexidade dos problemas e (c) introduz aspectos intersetoriais, elementos estes necessários que possibilitam maior segurança regulatória.

Para Andrews e Montinola (2004), quanto maior o número de agentes e setores participantes nas relações de diferentes níveis, mais difícil será coordenar esquemas corruptos, posto que, além de minimizar a possibilidade de captura do regulador, a divisão de poderes diminui as chances de erro no processo decisório.

Sah e Stiglitz (1991) argumentam que a centralização do processo em uma única agência reguladora poderia colocá-la em posições contraditórias, como de promover a produção agrícola e, ao mesmo tempo restringir o uso de agrotóxicos.

Alternativamente, centralizado o processo decisório, este não deveria estar a cargo de órgãos de governo que têm como atribuição o agenciamento da produção agrícola, como o MAPA (Moraes, 2019).

Em outros países, convém referir que a responsabilidade pelo registro está a cargo de agências que não trabalham com o patrocínio da produção agrícola. Foi este o motivo pelo qual, ainda no início dos anos 1970, o processo decisório nos Estados Unidos foi centralizado em seu órgão ambiental, Agência de Proteção Ambiental (EPA, em inglês, United States Environmental Protection Agency), e não no seu Departamento de Agricultura (USDA, em inglês, United States Department of Agriculture) (Bejerano, 2021).

O Brasil, seguindo esse preceito, na Lei de 1989 adotou um modelo tripartite de análise e aprovação de registro de agrotóxico entre ANVISA, IBAMA e MAPA, embora o setor da agricultura sempre pressionasse para ter mais poder, considerando que sempre foi mais permeável ao *lobby* da indústria dos agrotóxicos.

O “Pacote do Veneno” piora sensivelmente esse aspecto, dando exclusivamente ao MAPA o poder de decisão favorável à liberação comercial, a despeito de pareceres contrários da ANVISA e do IBAMA. Popularmente, se diz que *foi dada à raposa a função de cuidar do galinheiro*.

Porta giratória: estratégias de superação do problema

Outra questão sensível é a necessidade de estabelecer limitações ao mecanismo da *porta giratória*. O que é isso? É o comportamento segundo o qual o setor regulado promete emprego futuro aos agentes reguladores, sendo um mecanismo de captura de quadros governamentais para o setor privado regulado, num indeclinável conflito de interesses que se mostra nocivo à seriedade do processo regulatório.

Moraes (2019) recomenda três maneiras de minimizar esse problema, quais sejam:

(a) A ampliação dos períodos de quarentena a integrantes do governo, para que estes possam ser empregados pelo setor regulado apenas após certo período, para evitar conflitos de interesse.

(b) Criação e aprimoramento das medidas de transparência nas atividades de *lobby,* e a prestação de contas tanto de lobistas quanto de representantes do Estado, numa gestão transparente e participativa (Lapira; Thomas, 2014).

(c) Incremento do controle social sobre o processo registral, permitindo que a sociedade conheça as intenções lobistas e opine sobre elas. Ademais, a sociedade precisa, *verbi gratia*, ter informação do histórico de atuação de lobistas; valores despendidos nas atividades de *lobby*; patrocínio privado de fóruns e encontros com agentes públicos; reuniões realizadas com políticos e servidores dos três poderes.

E sugere ainda a criação de mecanismos que previnam o fenômeno de porta giratória (Moraes, 2019):

(a) aumento da participação de organizações da sociedade civil e de especialistas no processo regulatório;

(b) melhor treinamento dos agentes públicos nas relações com o setor privado, para o exercício da política da regulação e de prevenção da captura regulatória; e

(c) manutenção de garantias para a liberdade de expressão.

As fragilidades estruturais do sistema regulatório brasileiro

Tendo em vista os aspectos da soberania e da sustentabilidade da economia brasileira, faz-se necessário ampliar a análise dos efeitos das dinâmicas do Norte e do Sul globais sobre a regulação de agrotóxicos no Brasil, especialmente porque a produção e o uso de agrotóxicos no Brasil são quase totalmente controlados por empresas multinacionais.

Quanto à globalização, como já comentado anteriormente, existem condições internacionais que influenciam fortemente as políticas no Brasil, em um contexto de fragilidade das regulações multilaterais, em que os acordos assinados frequentemente são desrespeitados e não há praticamente punição para o país infrator. Importante frisar o paradoxo trazido por Moraes (2019) sobre a influência dos padrões regulatórios de outros países nas dinâmicas da regulação no Brasil.

O Brasil tende a seguir padrões de regulação estabelecidos no Norte global, sobretudo os advindos dos Estados Unidos e da União Europeia. Exemplificativamente, a Lei nº 7.802/89 possibilitou que um ingrediente ativo, proibido em outros lugares, pudesse ter seu registro revisto pela ANVISA, a partir da análise das razões de tal proibição.

O fato de a ANVISA aceitar testes conduzidos em outros países, geralmente realizados a pedido das empresas interessadas, explica em parte a adoção de normas a elas semelhantes. Por outro lado, o Brasil não desenvolve uma estrutura própria com competência para avaliação e controle das nocividades dos agrotóxicos, que considere as vulnerabilidades eco sanitárias específicas do país.

No Brasil temos o Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde (INCQS) como uma estrutura vinculada à Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Ministério da Saúde (MS), mas com pouca atuação no tema do agrotóxico, muito embora o INCQS componha o conjunto de laboratórios de saúde pública que não ampara o Programa Nacional de Análise de Resíduos de Agrotóxicos e Alimentos *in natura* (PARA).

O aparato laboratorial de saúde pública vem sofrendo sucessivo sucateamento. Além dos ajustes de flexibilização dos critérios de toxicidade e de aceitação de níveis de resíduos de agrotóxicos em alimentos comercializados no mercado varejista, outras questões que fragilizam a capacidade do Estado em atuar na regulação, na fiscalização, no controle e no cuidado da saúde fazem parte do desmonte de sua capacidade regulatória.

No Brasil, os produtores precisam se adequar às normas fitossanitárias de diversos mercados importadores, sob pena de não conseguirem vender seus produtos, o que também deve ser considerado no processo regulatório no Brasil. Por exemplo, para o mercado europeu, a pressão é no sentido de regras mais restritas, embora esses mercados sejam os responsáveis por exportar agrotóxicos proibidos no âmbito da União Europeia (Bombardi, 2023).

Conclusão

Diante do exposto, a constatação do retrocesso do sistema regulador de agrotóxicos no país é latente, sendo necessário adotar medidas de governança que permitam um maior controle social do processo de registro, viabilizando uma abertura dialógica que exponha os riscos efetivos da aprovação do uso de substâncias para as quais a literatura científica já atestou, à saciedade, a proscrição.

Referências bibliográficas

ANDREWS, J. T.; MONTINOLA, R. G. Veto players and the rule of law in emerging democracies. Comparative Political Studies, v. 37, n. 1, p. 55-87, 2004.

AUGUSTO, L. G. S. **Exposição Ocupacional a Organoclorados em Indústria Química de Cubatão – Estado de São Paulo:** avaliação do efeito clastogênico pelo Teste de Micronúcleos. Tese de Doutorado. São Paulo: FCM da Unicamp, 1995.

BAHIA, A. F. N. *"***Gerência de risco industrial: um estudo 'ex-post' sobre o acidente em Bhopal, Índia**". Dissertação de Mestrado. Brasília: UNB, 2006. Disponível em: https://repositorio.unb.br/jspui/handle/10482/3634. Acesso em 24 out. 2024.

BARROSO, L. R. **O Direito Constitucional e a efetividade de suas normas**. 9. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: Renovar, 2009. p. 158-159.

BEJERANO, G. F. **Las políticas gubernamentales de regulación del mercado de los plaguicidas en México y Brasil (1982 a 2018)**. 2020. Tesis (Doctorado en Estudios Latinoamericanos) – Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de Mexico, 2020.

BENJAMIN, A. H. Princípio da proibição de retrocesso ambiental. *In*: Brasil. Senado Federal. **O princípio da proibição de retrocesso ambiental**. Brasília: Comissão de Meio Ambiente, Defesa do Consumidor e Fiscalização e Controle, 2012.

BOMBARDI, L. M. **Agrotóxicos e colonialismo químico**. São Paulo: Elefante, 2023.

BRASIL. CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Congresso rejeita diversos itens de 13 vetos presidenciais**. Fonte: Agência Câmara de Notícias. 09/05/2024. Disponível em: https://www.camara.leg.br/noticias/1060791-congresso-rejeita-diversos-itens-de-13-vetos-presidenciais/. Acesso em 24 out. 2024.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 14.785, de 27 de dezembro de 2023**. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem, a rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e das embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, de produtos de controle ambiental, de seus produtos técnicos e afins; revoga as Leis nºs 7.802, de 11 de julho de 1989, e 9.974, de 6 de junho de 2000, e partes de anexos das Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, e 9.782, de 26 de janeiro de 1999. Brasília, DF: Presidência da República, 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/lei/l14785.htm. Acesso em: 10 out. 2024.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 13.301, de 27 de junho de 2016**. Dispõe sobre a adoção de medidas de vigilância em saúde quando verificada situação de iminente perigo à saúde pública pela presença do mosquito transmissor do vírus da dengue, do vírus chikungunya e do vírus da zika; e altera a Lei nº 6.437, de 20 de agosto de 1977. Brasília, DF: Presidência da República, 2016. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/L13301.htm. Acesso em: 07 nov. 2024.

BRASIL DE FATO. **Maior crime industrial da história soma 600 mil vítimas e afeta 3ª geração na Índia**. Gás que vazou de uma fábrica de pesticidas estadunidense em 1984 contamina filhos e netos de sobreviventes. 19 de mar. c2020.

CAMPANHA PERMANENTE CONTRA OS AGROTÓXICOS E PELA VIDA. **Inconstitucionalidade da lei do "Pacote do Veneno" é questionada em ação no Supremo Tribunal Federal**. [S. l.], c2024. Disponível em: https://contraosagrotoxicos.org/em-entrevista-advogada-aponta-inconstitucionalidades-e-impactos-da-lei-do-pacote-do-veneno-a-biodiversidade-e-a-saude-das-populacoes-rurais-e-urbanas/. Acesso em: 24 out. 2024.

COSTA, C. Mais de 3 décadas após 'Vale da Morte', Cubatão volta a lutar contra a alta na poluição. **BBC News Brasil**, 10 mar. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Instrução Normativa 2, de 27 de setembro de 2006**. Brasília, DF: Ibama, 2006. Disponível em: https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&force=1&legislacao=138803. Acesso em: 10 out. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). Comunicado nº 17895409-GABIN, de 21 de dezembro de 2023. *Brasília, DF: Ibama, 2023*. Disponível em: https://www.in.gov.br/web/dou/-/comunicado-n-17895409-gabin-de-21-de-dezembro-de-2023-534745031. Acesso em: 10 out. 2024.

INSTITUTE COUNCIL OF MEDICAL RESEARCH (ICMR). RTI docs reveal ICMR suppressed findings of study that found birth defects in babies of gas exposed mothers. c2017. Disponível em: Disponível em: https://www.bhopal.net/rti-docs-reveal-icmr-suppressed-findings-of-study-that-found-birth-defects-in-babies-of-gas-exposed-mothers/. Acesso em: 24 de outubro de 2024.

LAPIRA, T. M.; THOMAS, H. F. Revolving door lobbyists and interest representation. **Interest Groups & Advocacy**, v. 3, n. 1, p. 4-29, 2014.

MAGALHÃES, M.; GUIMARÃES, R.; FERLA, L.; COSTA, G. Agrotóxico, o perigo invisível: a maior indenização do Brasil. ***Portal R7***, 1 fev. c2018. Disponível em: https://noticias.r7.com/brasil/ agrotoxico-o-perigo-invisivel-a-maior-indenizacao-do-brasil-01022018. Acesso em: 24 out. 2024.

MARTINS, B. S. Revisitando o desastre de Bhopal: os tempos da violência e as latitudes da memória. Dossiê. **Sociologias**, v. 18, n. 43, set.-dez 2016. https://doi.org/10.1590/15174522-018004305. Disponível em: https://www.scielo.br/j/soc/a/TVnjVHLQdsxhLGNcMDs4Vct/#. Acesso em: 24 out. 2024.

MOLINARO, C. A. **Direito ambiental***:* proibição de retrocesso. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2007.

MORAES, R. F. Agrotóxicos no Brasil: padrões de uso, política da regulação e prevenção da captura regulatória. **Repositório do Conhecimento do IPEA**, Brasília, 2019, disponível em https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/9371. Acesso em: 29 out. 2024.

RAMACCIOTTI, B. L. *et al.* O princípio da proibição do retrocesso ambiental aplicado às políticas públicas ambientais. **Revista Estudos Institucionais**, v. 6, n. 2, p. 685-706, 2020.

REYNOLDS, J. D. International pesticide trade: is there any hope for the effective regulation of controlled substances. **Journal of Land Use & Environmental Law**, v. 13, n. 1, p. 69, 1997.

SAH, R.; STIGLITZ, J. Quality of managers in centralized and decentralized economic systems. **Quarterly Journal of Economics**, v. 106, p. 289-296, 1991.

SARLET, I. W. Notas sobre a assim designada proibição de retrocesso social no Constitucionalismo Latino-Americano. ***Revista TST,*** v. 75, n. 3, 2009.

SARLET, I. W.; FESTERSEIFER, T. Notas sobre a proibição de retrocesso em matéria (socio) ambiental. *In*: Brasil. Senado Federal. **O princípio da proibição de retrocesso ambiental**. Brasília, DF: Senado Federal, 2012.

SENADONOTÍCIAS. **Senado aprova projeto que facilita registro de agrotóxicos**. Brasília, DF: Agência Senado, 28/11/2023. Disponível em: https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2023/11/28/senado-aprova-projeto-que-facilita-registro-de-agrotoxicos. Acesso em: 24 out. 2024.

SILVA, A. S. **Contaminação ambiental e exposição ocupacional e urbana ao hexaclorobenzeno na Baixada Santista, SP, Brasil.** United Nations Environment Programme. Seminário de Puerto Iguazu, Argentina, 1-3 abril, 1998. Disponível em: https://www.acpo.org.br/biblioteca/bb/POPs.htm. Acesso em: 24 out. 2024.

STREET, L. M. Comment: US exports banned for domestic use, but exported to third world countries. **International Trade Law Journal***,* v. 6, p. 95, 1980.

Capítulo 5 – Avaliação de Risco: origens, propósitos e limites

Contextualização e objetivos

Este Capítulo objetiva apresentar ao leitor uma crítica ao modelo de *avaliação de risco* como um sustentáculo da *regulação dos agrotóxicos* voltada à prevenção de danos à saúde humana. Apresenta-se um breve relato de como o conceito de *avaliação de risco* foi concebido e quais as suas implicações práticas para a regulação dos agrotóxicos no Brasil, a limitação como ferramenta para evitar o adoecimento e as implicações danosas dos agrotóxicos na saúde reprodutiva.

A regulamentação de substâncias químicas e seus desdobramentos para a proteção da saúde e do ambiente, como a conhecemos no Brasil, contou com um marco conceitual de partida, como veremos, pela construção do paradigma da *avaliação-gerenciamento de risco* (Opas, 2008; Faustman, 2019).

O conceito de regulação aqui considerado é aquele que, de acordo com uma das perspectivas de ação do Estado, caracteriza-se pela sua intervenção indireta na ordem econômica, regulamentando e fiscalizando produtos, serviços, incluindo aqueles prestados por órgãos públicos, para equilibrar os interesses dos usuários ou consumidores com os do mercado, em prol do interesse público, segundo previsto na Lei 13.848 de 2019, Lei das Agências Reguladoras (Brasil, 2019).

No que tange à regulação de agrotóxicos, estão abrangidas um amplo elenco de ações desde o registro, normatização, monitoramento, fiscalização, controle, até as atividades fins dos serviços relacionados com a vigilância da saúde (Pelaez *et al.*, 2010).

Antecedentes históricos da regulação de agrotóxicos

Esta sessão discute os elementos que compõem o modelo de regulação dos agrotóxicos adotado hegemonicamente pela maioria dos países, através de suas agências e órgãos reguladores, sem considerar a complexidade dos fenômenos relacionados à saúde e ao meio ambiente. Também são tratados os aspectos críticos dessa concepção, assim como a perspectiva para repensar o modo hegemônico de subordinar o tema da biossegurança frente a tecnologias perigosas à saúde e ao ambiente.

A regulação sanitária e ambiental de substâncias químicas se sustenta no paradigma da *avaliação de risco*, cujo conceito será aqui apresentado, assim como suas implicações, que impactam a efetivação de uma regulação dos agrotóxicos no Brasil, em especial que abarque questões complexas como a saúde reprodutiva das populações expostas.

O debate sobre a necessidade de aprimorar o controle e a regulação de agentes químicos e físicos (radioativos, por exemplo) ganhou profundidade nas décadas de 1960 e 1970, principalmente nos Estados Unidos e em alguns países europeus (O'Brien, 2001). A ocorrência de inúmeros acidentes, resultando na contaminação química, com grande repercussão na sociedade, demandou dos governos e autoridades nacionais medidas mais efetivas. Como marco, temos a publicação do livro "Primavera Silenciosa", em 1962, que popularizou as discussões em torno do potencial biocida dos agrotóxicos (USEPA, 2024).

Em 1965, a Organização Mundial da Saúde criou a Agência Internacional de Investigação sobre Câncer (IARC), cuja missão é propor medidas de prevenção da doença, incluindo a produção de monografias científicas que avaliam o potencial cancerígeno de diversos agentes, incluindo os agrotóxicos (IARC, 2024).

A ocorrência de eventos como o derramamento de óleo e a elevada carga de poluição de rios também contribuiu para a criação da Agência de Proteção Ambiental Americana (USEPA) em 1970 (USEPA, 2024). Nesse período histórico, também foi realizada a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, realizada em Estocolmo em 1972 (CETESB, 2013).

A estruturação, criação e aprovação de legislações voltadas para o controle de substâncias químicas e outros contaminantes promovidas nesse período no Hemisfério Norte foram praticamente impostas às populações e ecossistemas dos países do Sul, repercutindo negativamente, principalmente na Índia e América Latina, por serem em sua maioria voltadas aos interesses do mercado global das indústrias produtoras de insumos químicos biocidas para a agricultura (Duarte, 2015; Lignani e Brandão, 2022).

Isso porque, esses países, denominados subdesenvolvidos, tornaram-se atrativos para a implantação de fábricas e outras atividades poluidoras, devido à fragilidade das legislações sanitárias e ambientais, bem como às ditaduras militares apoiadas pela classe empresarial (Duarte, 2015).

Não se pode esquecer que no contexto da Eco 72, realizada em Estocolmo, houve uma expansão do processo regulatório interno dos países onde essas empresas se localizam. Paradoxalmente, como consequência colateral negativa, houve um movimento de transferência das empresas *sujas* dos países ricos do Norte para os do Sul global, segundo a ordem econômica mundial vigente à época (Duarte, 2015).

Na contramão do que vinha ocorrendo nos países centrais do capitalismo mundial, em termos de restrição das empresas poluidoras em seus territórios, o Brasil, no mesmo período era governado por um duro regime militar, que propiciou a abertura do país para receber indústrias *sujas* da Europa e dos EUA (Lignani; Brandão, 2022; Brandão, 2023).

A delegação do Brasil na Conferência de Estocolmo de 1972, por exemplo, defendeu que países mais pobres, como o Brasil, não deveriam se preocupar com a questão ambiental (Duarte, 2015). Esse posicionamento seria confirmado pela criação, em 1975, do Programa Nacional de Defensivos Agrícolas (PNDA) que financiou, diretamente e por incentivos fiscais, a instalação da indústria de agrotóxicos e fertilizantes químicos.

Nessa época, praticamente não existia regulação ambiental e laboral (Lignani e Brandão, 2022). Não à toa, até agora, dentre outras consequências, podemos identificar doenças respiratórias, cânceres, malformações congênitas e óbitos decorrentes da exposição a substâncias químicas dessas atividades (Augusto, 1991; Melo, 2013).

Um exemplo que ilustra a migração de empresas sujas do norte para o sul do hemisfério foi o que ocorreu na Baixada Santista, no estado de São Paulo. A ampliação do polo siderúrgico-petroquímico em Cubatão–SP, construído nas décadas de 50 e 60, recebeu, antes durante as duas décadas seguintes, diversas empresas transnacionais rejeitadas em seus países de origem, como a Rhodia, Dow Química, Union Carbide, entre outras (Augusto, 1991; Klanovicz, 2018).

No estado do Rio de Janeiro, no município de Belford Roxo, houve a instalação da fábrica da Bayer para a produção de agrotóxicos do grupo dos organofosforados como decorrência do PNDA (Duarte, 2015).

Nesse contexto, era crescente a pressão das comunidades, dos trabalhadores e cientistas que demandavam que os governos atuassem frente aos problemas causados pelas ameaças de acidentes em plantas nucleares, contaminação atmosférica, resíduos de agrotóxicos, impondo-se a discussão sobre a regulação de produtos cancerígenos, entre outros.

Ocorre que os conglomerados industriais pressionam os governos nacionais e locais, ao buscar contextos propícios para a realização de atividades altamente poluidoras. Nesse processo, incluíam-se modos para interferir nas decisões das autoridades regulatórias nacionais, como a elaboração de metodologias que permitissem uma maior quantidade de agentes tóxicos a serem liberados no ambiente ou identificados na água, nos alimentos e em outros produtos. Buscavam, assim, obter uma segurança jurídica para poluir conforme a legislação e dificultar os processos de diagnóstico de danos à saúde e responsabilização em casos de acidentes (O'Brien, 2001; Grandjean *et al.*, 2007).

Avaliação de risco: conivências e conveniências metodológicas

A avaliação de risco, historicamente, tem se voltado, de modo geral, para estabelecimento de *níveis de tolerância*, que consistem na quantidade máxima pela qual um agente tóxico pode ser identificado no ambiente, nos produtos ou mesmo nas amostras biológicas de forma legalizada (Friedrich *et al.*, 2022).

Essa estratégia objetiva que, dentro dos *níveis de tolerância*, a atividade econômica não seja facilmente associada aos agravos e às doenças observadas nas pessoas expostas a tais situações, comprometendo assim tanto o diagnóstico, o tratamento, a mitigação dos danos, como a responsabilização pelos prejuízos causados (Schinestsck, 2009).

As limitações metodológicas da avaliação de risco fundamentam-se em uma abordagem reducionista do processo de adoecimento nos cenários de exposição, dentre elas, considerar a toxicidade das substâncias químicas individualmente,

ignorando a possibilidade de interação dos efeitos delas em misturas e a exposição em períodos críticos do desenvolvimento (Grandjean *et al.*, 2007; Fiocruz, 2018; Weisner *et al.*, 2021; Yang *et al.*, 2024).

Outra importante limitação desse processo está centrada no paradigma da linearidade da relação dose e efeito, que não se aplica a diferentes tipos de efeitos tóxicos e que também refuta a existência de margens de exposição seguras (Kortenkamp, 2014; Friedrich *et al.*, 2022). Além disso, não considera outros fatores que contribuem para o processo de determinação social da saúde-doença e que historicamente caracterizam os territórios onde ocorrem a exposição a agrotóxicos (Breilh, 2010).

A metodologia da avaliação de risco visa estimar percentualmente a probabilidade de um agente produzir doenças na população em determinadas condições de exposição (Grandjean *et al.*, 2007). No entanto, existem diversas limitações, desde a escolha dos estudos que serão considerados até a definição de cenários que se distanciam da realidade de contaminação e exposição das populações e biomas do Brasil (Friedrich *et al.*, 2022).

Tais incertezas e variabilidades inerentes ao processo de avaliação de risco não são expressas nos resultados, muito menos nas fases subsequentes da análise de risco, como o seu gerenciamento, processo no qual medidas de proteção são definidas.

A literatura especializada tem apontado que muitos *aplicadores* da avaliação de risco buscam produzir um número excessivamente preciso da probabilidade de risco, enquanto negligenciam informações cruciais sobre as incertezas da avaliação de risco, métodos de ação e os tipos de efeitos sobre espécies ou contextos em que essas exposições ocorrem (Faustman, 2019).

No Brasil, a Anvisa é o órgão responsável pela realização e/ou validação do processo de avaliação de risco para a saúde humana decorrente da exposição a agrotóxicos (Brasil, 2023). Cabe à área técnica da Anvisa (GGTOX) avaliar os dossiês toxicológicos encaminhados pelos registrantes.

Para isso, a Agência se vale da definição de limites seguros, da linearidade das curvas dose e efeito e da determinação dos *riscos aceitáveis* e, com base na extrapolação das doses testadas em condições controladas, eram realizados os cálculos de probabilidade que estimam quem morre, quem adoece e o custo-benefício para os setores privados com a socialização dos danos (Faustman, 2019).

Contudo, a determinação de níveis de tolerância contraria a perspectiva da adoção de medidas mais protetivas para a saúde e o ambiente. Na prática, a avaliação de risco tem em vista estabelecer limites máximos de exposição, visando o lucro máximo para o setor econômico (O'Brien, 2001).

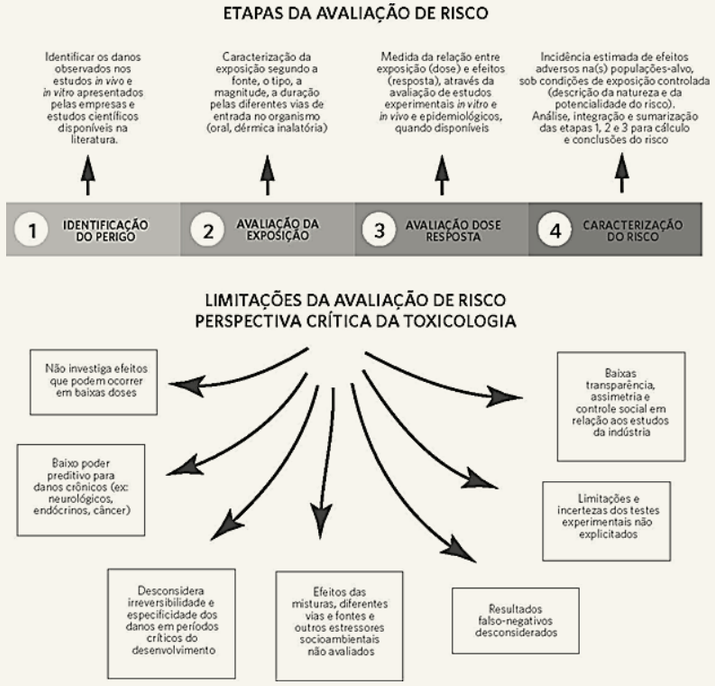
O processo de avaliação de risco é dividido em quatro etapas: identificação do perigo, avaliação da exposição, avaliação dose-resposta e caracterização do risco. O resultado desse processo fundamenta a etapa subsequente, o gerenciamento de risco, para a definição das ações a serem tomadas pelos diferentes atores envolvidos (USEP, 2024).

Friedrich *et al.* (2022) trazem um diagrama que ilustra as etapas da "Avaliação de Risco" e aponta suas limitações (Figura 5). Exemplificando, não há previsão desta fase para o caso de distintas misturas de substâncias químicas, como no caso de agrotóxicos, quando duas ou mais substâncias, ou produtos técnicos são misturados na formulação comercial ou na calda de aplicação.

Embora seja uma etapa de análise de estudos técnico-científicos, isso não significa que os procedimentos adotados estejam livres de vieses que favoreçam os interesses de setores econômicos. Em diversas situações, a interpretação dos estudos é acompanhada de perto pelos setores econômicos, com a formação de grupos para atuarem na revisão de um produto, denominadas *Task Force* (do inglês, força tarefa) (Friedrich *et al.*, 2019).

Em 2002, a Anvisa iniciou o processo de reavaliação toxicológica de 14 agrotóxicos, sob intensa pressão, seja a partir da judicialização do processo de revisão de registro, seja por meio de consultorias técnicas externas, oriundas de instituições públicas de pesquisa para a interpretação dos resultados. O apoio de uma das instituições técnicas independentes contribuiu para a proibição de oito dos 14 agrotóxicos reavaliados até 2020 (ICICT, 2016; Friedrich *et al.*, 2022).

Figura 5. Etapas da avaliação de risco e suas limitações



Fonte: Friedrich *et al.* (2022)

No contexto atual, cabe ao governo suspeitar que, na avaliação feita pelo interessado no registro e comercialização do produto, há uma ocultação de informações sob a alegação do uso restrito da informação, que fica intramuros e em conflito de interesses, como vemos com frequência acontecer nos órgãos reguladores e em outras instâncias governamentais e parlamentares (Fiocruz, 2018; Friedrich *et al.*, 2019).

Além disso, o contraditório fica comprometido quando não há garantia de medidas efetivas de participação e controle social, incluindo a participação de profissionais e instituições públicas, com acesso a informações adequadas à avaliação dos potenciais impactos à saúde humana e ao meio ambiente decorrentes da utilização dessas substâncias.

Nota-se, assim, que o arcabouço regulatório, que inclui a legislação e também normas infralegais, muitas das quais aprovadas nos governos Temer e Bolsonaro (2016-2018 e 2019-2022) e ainda vigentes, legalizam ações que já foram reconhecidas como prejudiciais à saúde e ao meio ambiente (Carneiro *et al.,* 2015; Friedrich *et al.*, 2022).

A conivência e a conveniência de ações de Estado também são muito bem ilustradas no processo de *análise de risco* de lavouras geneticamente modificadas que, além de serem mais limitadas, também não dialogam com os processos de análise de risco dos agrotóxicos (Nodari, 2018; Fiocruz, 2018).

No caso das plantas transgênicas, o agravante é que a maioria absoluta das variedades transgênicas aprovadas, se não todas, para cultivo e consumo, contém, além de substâncias recombinantes, componentes inseticidas e outras que permitem a tolerância ao uso de herbicidas (Nodari, 2018).

Contudo, o risco adicional do aumento do uso dos agrotóxicos é tema pouco discutido pela maioria dos membros da CTNBio ou mesmo desconsiderado nos pareceres. Não é exigido, pelas normas atualmente em vigor para os transgênicos, que os estudos de avaliação de risco sejam feitos considerando a implicação de uso de agrotóxicos, posto que são tecnologias *casadas* na prática dessa agricultura (Smith, 2009).

Uma questão candente na análise de risco de OGMs resistentes a herbicidas é a dos eventos que compõem o produto combinado e das considerações sobre a possibilidade de interações dos efeitos adversos decorrentes de potenciais efeitos sinergísticos ou antagônicos, resultantes da combinação das construções genéticas e das interações de efeitos fenotípicos e agronômicos (Nodari, 2018).

Com frequência, os proponentes da tecnologia justificam a não necessidade de novos estudos com base em um único artigo de opinião (Steiner, *et al*., 2013), no qual admitem como premissa que (i) o potencial de interação entre os produtos em cada evento simples que existiria no OGM combinado é praticamente baixo ou nulo e (ii) a interação potencial não resultaria em motivo para preocupação com a segurança alimentar em consumo humano ou animal. Afirmações essas sem estudos científicos validados.

A análise de risco dos agrotóxicos como é concebida e conduzida – e as inúmeras limitações e incertezas desses processos – não pendem em defesa da vida. Ao contrário, as evidências de danos para a saúde humana, para os processos ecológicos, para as contaminações de águas, solo, ar, entre outros, são dificilmente associadas aos agentes estressores, por conta da pressão do setor econômico ao longo da cadeia de regulação desses produtos (Friedrich *et al*., 2022).

Os distintos cenários de exposição a agrotóxicos envolvem aspectos sociais, culturais e ambientais dos territórios de vida e trabalho que devem ser elementos fundamentais para análise de perigo e de situações de risco, orientados pelo princípio da precaução.

Além disso, a participação e o controle social na tomada de decisões são elementos indispensáveis para a estruturação de políticas públicas que mitiguem os danos decorrentes dessas atividades, mas também que enfrentem os desmontes legislativos, na estrutura dos órgãos de fiscalização, monitoramento e vigilância.

Um exemplo de como a metodologia pode modificar os resultados da análise de agrotóxicos em alimentos[7]

A deliberada contaminação ambiental que visa controlar espécies consideradas prejudiciais às lavouras não está restrita às grandes culturas. Os dados do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos (PARA) revelam ano a ano desde 2001 a situação alarmante encontrada em frutas, legumes e hortaliças (Fernandes, 2019).

Em 2011, as amostras insatisfatórias perfizeram 35% do total (ANVISA, 2013). Entre as principais irregularidades encontradas nos alimentos testados estão o nível de resíduos acima do permitido, o uso de produtos contrabandeados ou banidos no país, a não observação do período de carência e o uso de produtos em culturas não autorizadas (ANVISA, 2013). Cumpre ressaltar que o PARA não analisa resíduos de herbicidas e não analisa a presença de agrotóxicos na água.

No ano de 2012, 29% das amostras foram classificadas como “não satisfatórias”. Entre os 71% de amostras satisfatórias, 36% acusaram presença de resíduos de agrotóxicos. Abobrinha e alface acumularam o maior número de irregularidades (Fernandes, 2019).

Em 2016, a metodologia do PARA foi alterada e passou-se a avaliar a presença de resíduos de agrotóxicos que apresentam risco agudo para a saúde, no espectro das contaminações que afetam principalmente as pessoas expostas em seu ambiente de trabalho e são caracterizadas por efeitos como irritação da pele e dos olhos, coceira, vômitos, diarreias, dificuldades respiratórias, convulsões e morte (Fernandes, 2019).

A partir de então, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), ligada ao Ministério da Saúde brasileiro, milagrosamente concluiu que “Quase 99% das amostras

7 Com a devida autorização do autor, Gabriel Bianconi Fernandes, o texto deste tópico sobre os equívocos na análise de risco que ocorre também no Programa de Avaliação de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA) foi extraído da sua obra “Novas biotecnologias, velhos agrotóxicos: um modelo insustentável que avança e pede alternativas urgentes” (Fernandes, 2019, p. 16-21).

de alimentos analisadas, entre o período de 2013 e 2015 estão livres de resíduos de agrotóxicos que representam risco agudo para a saúde" (ANVISA, 2016).

Na passagem entre esses dois últimos relatórios que informam o nível de contaminação da dieta básica dos brasileiros, houve uma mudança na abordagem sobre os efeitos crônicos causados pelos agrotóxicos[8] (Fernandes, 2019).

A primeira abordagem é mais direta ao reconhecer os riscos da exposição crônica aos agrotóxicos e de seus efeitos sinérgicos – resíduos de diferentes produtos presentes nos diferentes alimentos que se acumulam numa dieta alimentar.

Vale comentar que a última avaliação do risco devido à exposição crônica aos resíduos de agrotóxicos foi conduzida pela Anvisa, utilizando dados do PARA relativos ao período de 2009 a 2011 e não foi verificada a extrapolação da IDA para nenhum dos agrotóxicos monitorados:

> Apesar de tal parâmetro de segurança não ter sido ultrapassado, não é possível descartar totalmente o risco à saúde. Sabe-se que a avaliação do risco devido à exposição a tais substâncias químicas também pode ser conduzida a partir de outras abordagens mais complexas utilizadas para o cálculo da exposição, tais como: exposição cumulativa de agrotóxicos que possuem um mesmo mecanismo de ação e geram um mesmo efeito adverso; exposição agregada que leva em conta as diversas formas de exposição, tais como, água de consumo, alimentos de origem vegetal e animal, exposição dérmica etc. O risco devido à exposição simultânea a diversas substâncias também não pode ser desconsiderado, pois pode ocorrer sinergismo destes compostos químicos no organismo humano (ANVISA, 2013, pg.1).

Já o relatório mais recente apresenta linguagem mais difusa, minimizando a possibilidade de exposição a um coquetel de agrotóxicos por meio da dieta que, como visto acima, começaria por uma simples salada de alface e abobrinha:

> A respeito da exposição crônica, estudos trazem indícios de que é baixa a incidência de resíduos em níveis que poderiam potencialmente causar danos à saúde. Em 2013, foi referida uma avaliação do risco crônico utilizando-se os dados do PARA de 2009 a 2011 e o risco à saúde foi considerado aceitável, uma vez que não houve a extrapolação da Ingestão Diária Aceitável (IDA) para os agrotóxicos monitorados. Um dos motivos para essas conclusões seria o fato de que, à luz do conhecimento atual, na maior parte dos casos seria necessário o consumo de vários alimentos contendo uma quantidade de determinado agrotóxico sempre superior aos limites máximos estabelecidos todos os dias durante anos. Os diversos LMRs aprovados para um determinado agrotóxico levam em consideração a ingestão diária desses resíduos ao longo da vida. Dessa forma, deve-se considerar que é pouco provável a ocorrência concomitante de todos esses eventos. Apesar do acima exposto, não se pode descartar a possibilidade de risco crônico à saúde, advindo da exposição a resíduos de agrotóxicos por meio da dieta (ANVISA, 2016, pg. 1).

A Ingestão Diária Aceitável (IDA) é calculada a partir dos resultados de experimentos realizados com animais de laboratório (geralmente expostos por via oral a um único agrotóxico) que são extrapolados para o ser humano. Conforme Carneiro *et al.* (2015).

A definição desses níveis de segurança de exposição aos agrotóxicos apoia-se na crença de que o organismo humano pode ingerir, inalar ou absorver certa quantidade diária sem que isso tenha consequência para sua saúde. Ocorre que esses limites não podem ser definidos, pois diversos agrotóxicos produzem efeitos irreversíveis e que não são dose-dependentes (Carneiro *et al.*, 2015, p. 76-84).

Além disso, a exposição crônica a baixas doses pode afetar negativamente a saúde, como já denunciado por Carson (1969) quando ela trata do efeito de potenciação que pode ocorrer quando diferentes ingredientes ativos se misturam, por exemplo, num prato de salada, ainda que estejam todos os produtos dentro dos limites aceitáveis (Carson, 1969).

Dificulta ainda mais a definição de IDAs confiáveis o fato de que abaixo da dose "aceitável", os efeitos não se "comportam" de forma previsível (Carneiro *et al.*, 2015) e que formulações comerciais de agrotóxicos incluem mais de um ingrediente ativo e outras substâncias que, apesar de serem considerados "inertes", também podem aumentar ou provocar, mesmo que não identificado anteriormente, um efeito tóxico.

É o caso, por exemplo, do herbicida *Roundup* que gera um subproduto (AMPA) mais tóxico que seu ingrediente ativo, o glifosato (Gillam, 2018). Além disso, a exposição a diferentes agrotóxicos pode atuar de forma sinérgica para o aparecimento da toxicidade, mesmo que os limites máximos de exposição, segundo as legislações pertinentes, sejam obedecidos (Carneiro *et al.,* 2015).

A aparente mudança de postura da Anvisa também foi notada no posicionamento do órgão com relação ao registro de agrotóxicos no país, que defendeu maior celeridade nos processos (Cancian, 2018). Só nos sete primeiros meses de 2019, o governo emitiu 290 novos registros de agrotóxicos (Damásio, 2019).

São ingredientes ativos já autorizados que foram aprovados para aplicação em novas culturas, para fabricação por novas empresas ou para serem pulverizados em misturas com outros produtos (Grigori, 2019). Com isso, o Brasil chegou em 2019 a 2.356 produtos elaborados com agrotóxicos em circulação.

8 As intoxicações crônicas são decorrentes da presença de resíduos de agrotóxicos em alimentos e no ambiente, geralmente em doses baixas. Podem aparecer muito tempo após a exposição e afetar toda a população. Os efeitos associados à exposição crônica incluem: infertilidade, impotência, abortos, malformações, neurotoxicidade, desregulação hormonal, efeitos sobre o sistema imunológico e câncer.

Alimentos antes classificados pelo PARA como irregulares poderão agora passar à categoria de conformidade, não porque deixaram de receber os produtos para os quais a cultura não estava registrada, mas porque o produto foi registrado também para aquela cultura. Ou seja, perde-se a oportunidade de caminhar para uma produção mais limpa.

Além disso, a autorização de mistura de agrotóxicos vai contra a precaução e avança sobre a desconhecida área dos efeitos cumulativos e sinérgicos entre esses produtos sobre a saúde e o meio ambiente, como alertado pela Abrasco.

Por essa razão impõe-se o princípio da precaução, bem como a consideração de que as incertezas são parte desses processos, o que exige sempre muita cautela. Segundo Carneiro *et al.* (2015), o conhecimento sobre os efeitos acumulados de diferentes agrotóxicos para a saúde humana e os ecossistemas ainda se encontra enormemente defasado (Carneiro *et al.,* 2015).

Por muito tempo as empresas do setor viam na Anvisa um órgão que atrasava a realização de seus interesses no país e assim buscaram fragilizar sua atuação no processo de regulação de agrotóxicos, apostando no empoderamento do Ministério da Agricultura.

Como esse movimento tardou a se consolidar, aparentemente as agências reguladoras foram capturadas pelo próprio governo (Santos, 2015). É o caso da Anvisa, que alterou normas internas para facilitar o registro de agrotóxicos (Cancian, 2018) e chegou a aprovar o registro de produtos perigosos anteriormente rejeitados pela própria Agência (Oliveira, 2017).

Princípio da proibição do retrocesso ambiental: ADI nº 7.701

O princípio da proibição de retrocesso ambiental assegura que a discricionariedade legislativa tenha limite na exata medida do nível de proteção ao meio ambiente já consolidado (Sarlet, 2009) pela Magna Carta e o arcabouço infraconstitucional – sem prejuízo do controle de convencionalidade – ao tempo do processo legislativo.

Nesta conjuntura, as leis relativas ao meio ambiente somente serão consoantes à Constituição se garantirem uma perspectiva evolucionista da vida (Molinaro, 2007), aumentando o grau de concretização da proteção ao meio ambiente equilibrado para as presentes e futuras gerações, *ex vi* do artigo 225, *caput*, da Carta, bem como a dignidade humana, prevista no inciso III do *caput* do art. 1º da Constituição, sob as perspectivas intra e intergeracional.

Assim, a lei posterior jamais poderá reduzir ou aniquilar o nível de proteção ambiental (Ramacciotti *et al.*, 2020) já incorporado ao patrimônio jurídico da cidadania (Barroso, 2001), porque a Constituição assegura, ainda que implicitamente a outros princípios, uma "blindagem contra retrocessos" (Sarlet; Fensterseifer, 2017, p. 313).

A norma posterior que revoga total ou parcialmente a legislação protetiva do meio ambiente deve contemplar uma alternativa tão, ou mais, eficiente que a revogada, sob pena de a degradação da lei conduzir à degradação ambiental (Benjamin, s./a., p. 72).

O direito fundamental social à saúde também é ponto de especial atenção em matéria de regulamentação do registro e do controle de agrotóxicos. Nesta seara, o princípio da proteção de retrocesso social decorre implicitamente de outros princípios, principalmente: "a) Dos princípios do Estado Democrático e Social de Direito; b) Do princípio da dignidade da pessoa humana; c) Do dever de assegurar a máxima eficácia e efetividade às normas definidoras de direitos fundamentais [e do] princípio da proteção da confiança" (Sarlet, 2009, p. 132/133).

A proibição de retrocesso, então, "atua como relevante fator assecuratório também de um padrão mínimo de continuidade no plano do ordenamento jurídico objetivo" (Sarlet, 2009, p. 147).

A Lei nº 14.785, de 27 de dezembro de 2023, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem, a rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e das embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, de produtos de controle ambiental, de seus produtos técnicos e afins; revogando as Leis nº 7.802, de 11 de julho de 1989, e 9.974,de 6 de junho de 2000, e partes de anexos das Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e 9.782, de 26 de janeiro de 1999, padece de franca inconstitucionalidade parcial, por infringência ao princípio da proibição de retrocesso.

Para conduzir a argumentação, apontaremos alguns aspectos, sem pretensão de exaurimento, desde logo adiantando que um maior detalhamento sobre o tema será desenvolvido mais adiante, neste texto.

O primeiro aspecto relevante é a clara involução quanto à competência para o registro, antes tríade – Ministério da Agricultura e Pecuária, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (artigo 3º, *caput*, da Lei nº 7.802/1989) – agora a cargo exclusivo do MAPA (artigo 3º, *caput*, da Lei nº 14.875, de 2023), como que se o agrotóxico fosse apenas um produto agronômico, sem riscos à saúde humana e ao meio ambiente, uma vez que os órgãos com competência técnica para uma avaliação isenta dos efeitos toxicológicos e ecotoxicológicos foram alijados do processo.

O segundo ponto a destacar é a revogação do artigo 3º, §6º, "b" da Lei nº 7.802/1989, que previa a impossibilidade de registro de agrotóxicos para os casos em que não houvesse antídoto para os ingredientes ativos formulados, aniquilando um importante mecanismo de controle já consolidado em lei.

Não se olvida que o dispositivo em liça estava sendo inobservado pelos órgãos registrantes, tanto que o Fipronil esteve em pleno uso no Brasil, sendo tardia a iniciativa de reavaliação agronômica, toxicológica ou ambiental de agrotóxicos o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), nos termos da Instrução Normativa Conjunta SDA-Mapa/Anvisa/Ibama n.º 2, de 27 de setembro de 2006, que proibiu[9] a aplicação deste ingrediente ativo em folhas e flores, com foco na proteção dos polinizadores, especialmente abelhas, ante os copiosos

9 Conforme Comunicado nº 17895409-gabin, de 21 de dezembro de 2023. Disponível em: https://www.in.gov.br/web/dou/-/comunicado-n-17895409-gabin-de-21-de-dezembro-de-2023-534745031. Acesso em: 10 ago. 2024.

estudos científicos multicêntricos a demonstrar os inaceitáveis efeitos do fipronil ao sistema nervoso destes insetos.

A terceira questão a pontuar diz respeito à introdução da figura do registro provisório, enquanto são concluídas as reanálises do ingrediente ativo (artigo 29, §2º da Lei nº 14.785/2023, em confronto direto com os princípios da precaução e da prevenção em matéria ambiental, viabilizando que a saúde humana e os ecossistemas sejam expostos a estas substâncias, mesmo sem estudos conclusivos sobre seus impactos.

Duas importantes entidades, a Campanha Permanente Contra os Agrotóxicos e Pela Vida e Terra de Direitos em conjunto com outras da Sociedade Civil e movimentos populares impetraram uma Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADI) nº. 7.701, em 14 de agosto de 2024, no Supremo Tribunal Federal (STF), requerendo que seja reconhecida a inconstitucionalidade antes do encerramento do julgamento da ação, por meio de uma medida cautelar. O argumento é exatamente esse, de que a norma enfraquece a regulamentação dos agrotóxicos, viola princípios constitucionais da administração pública, como legalidade e eficiência, e direitos a um meio ambiente ecologicamente equilibrado, à saúde, dos povos indígenas, à vida digna, do consumidor, de crianças e adolescentes, entre outros.

No anúncio dessa ADI, destaca-se o argumento de que flexibilizar uma lei tornando-a incapaz de proteger o ser humano e o meio ambiente é incentivar a morte (Inconstitucionalidade […], 2024).

Esperamos que este dossiê forneça subsídios para a reversão do desmonte do aparato legal dos agrotóxicos no Brasil, substituído que foi por uma legislação ainda mais insuficiente para proteger a saúde e o ambiente das nocividades dos agrotóxicos.

Conclusão

Há de se reconhecer que existem diferentes níveis de nocividades, e que os agrotóxicos aplicados não atingem só os agentes biológicos alvos que causam doenças e danos, mas afeta todos os organismos dos ecossistemas, inclusive os polinizadores. Seus danos na natureza são irreversíveis quando afeta a biodiversidade e a existência de povos originários e compromete as atuais e futuras gerações em virtude de efeitos sem reparo biológico, social, econômico, cultural e ambiental.

Diante disto, para a defesa da vida é imprescindível a adoção da atitude precaucionaria, guiada pelos princípios da precaução e de responsabilidade, com a inclusão da complexidade no modo de analisar as situações de risco de uma dada tecnologia, como os agrotóxicos e as *commodities* transgênicas. A inclusão dos contextos socioeconômicos e a participação cidadã na tomada de decisões são elementos fundamentais para a revisão completa das normas permissivas e perversas atualmente em vigor.

A resposta à crescente confirmação de efeitos nocivos decorrentes do uso combinado de sementes transgênicas e agrotóxicos é evidência da necessidade de controles mais rigorosos e de uma regulação mais restritiva dos agrotóxicos.

Infelizmente, no Brasil, os governos respondem com incentivos às empresas e afrouxamento das leis regulatórias.

A aceleração desse processo pode inibir, além da informação pública, estudos sobre potenciais riscos, de médio e longo prazos, feitos sob a ótica do princípio de precaução, e estudos e investimentos nas alternativas menos danosas à saúde e ao ambiente. Em especial sobre efeitos à saúde reprodutiva que pode induzir ao câncer, danos ao desenvolvimento fetal e infantojuvenil, danos teratogênicos e efeitos desreguladores endócrinos.

Referências bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA (ABRASCO). **Dossiê contra o Pacote do Veneno e em defesa da vida**. Rio de Janeiro: ABRASCO, 2021. Disponível em: https://abrasco.org.br/wp-content/uploads/2021/07/LIVRO-DOSSIE-V8.pdf. Acesso em: 24 out. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA (ABRASCO). **Nota Técnica**: agrotóxicos, exposição humana, dano à saúde reprodutiva e vigilância da saúde. João Pessoa: ABRASCO, 2023. Disponível em: https://abrasco.org.br/wp-content/uploads/2024/05/Saude-Reprodutiva-e-a-Nocividade-dos-Agrotoxicos-Abrasco-2024-1.pdf. Acesso em: 24 out. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Divulgado relatório sobre resíduos de agrotóxicos em alimentos**. Brasília, DF: ANVISA, c2016.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA)**. Brasília, DF: ANVISA, 2013.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Resolução nº 667, de 11 de março de 2016**. Publica adequação da "Relação de monografias dos ingredientes ativos de agrotóxicos, domissanitários e preservantes de madeira". Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 14 mar. 2016.

AUGUSTO, L. G. S. **Estudo longitudinal e morfológico (medula óssea) em pacientes com neutropenia secundária à exposição ocupacional e crônica ao benzeno**. 1991. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1991.

BEJARANO, G. F. **Las políticas gubernamentales de regulación del mercado de los plaguicidas en México y Brasil (1982 a 2018). 2020**. Tesis (Doctorado en Estudios Latinoamericanos) – Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de Mexico, 2020. Disponível em: https://www.rapam.org/las-politicas-gubernamentales-de-regulacion-del-mercado-de-los-plaguicidas-en-mexico-y-brasil-1982-a-2018/. Acesso em: 24 out. 2024.

BENJAMIN, A. H. Princípio da proibição de retrocesso ambiental. *In*: Brasil. Senado Federal. **O princípio da proibição de retrocesso ambiental**. Brasília, DF: Comissão de Meio Ambiente, Defesa do Consumidor e Fiscalização e Controle, 2012.

BRANDÃO, J.L.G. **Agroecologia, saúde e ambiente**: a história da agricultura orgânica no estado do Rio de Janeiro (1970-2010). Tese de Doutorado. Rio de Janeiro. Casa de Oswaldo Cruz da Fundação Oswaldo Cruz, 2023.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 13.848, de 25 de junho de 2019**. Dispõe sobre a gestão, a organização, o processo decisório e o controle social das agências reguladoras, altera a Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, a Lei nº 9.472, de 16 de julho de 1997, a Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, a Lei nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999, a Lei nº 9.961, de 28 de janeiro de 2000, a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, a Lei nº 9.986, de 18 de julho de 2000, a Lei nº 10.233, de 5 de junho de 2001, a Medida Provisória nº 2.228-1, de 6 de setembro de 2001, a Lei nº 11.182, de 27 de setembro de 2005, e a Lei nº 10.180, de 6 de fevereiro de 200. Brasília, DF: Presidência da República, 2019. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/lei/l13848.htm. Acesso em: 24 out. 2024.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 14.785, de 27 de dezembro de 2023**. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem, a rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e das embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, de produtos de controle ambiental, de seus produtos técnicos e afins; revoga as Leis nºs 7.802, de 11 de julho de 1989, e 9.974, de 6 de junho de 2000, e partes de anexos das Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, e 9.782, de 26 de janeiro de 1999. Brasília, DF: Presidência da República, 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/lei/l14785.htm. Acesso em: 10 out. 2024.

BREILH, J. **Lo agrario y las "S" de la vida en Tierra y Agua**. Quito: Ediciones del SIPAE, marzo 2010. Disponível em: https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/3416/1/Breilh%2C%20J-CON-125-Lo%20agrario.pdf. Acesso em: 24 out. 2024.

CANCIAN, N. **Anvisa quer mais rapidez em avaliação de riscos de agrotóxicos**. Folha de São Paulo, c2018. Disponível em: https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2018/07/anvisa-quer-mais-rapidez-em-avaliacao-de-riscos-de-agrotoxicos.shtml. Acesso em: 24 de out. de 2024.

CAMPANHA PERMANENTE CONTRA OS AGROTÓXICOS E PELA VIDA. **Inconstitucionalidade da lei do "Pacote do Veneno" é questionada em ação no Supremo Tribunal Federal**. [S. l.], c2024. Disponível em: https://contraosagrotoxicos.org/em-entrevista-advogada-aponta-inconstitucionalidades-e-impactos-da-lei-do-pacote-do-veneno-a-biodiversidade-e-a-saude-das-populacoes-rurais-e-urbanas/. Acesso em: 24 out. de 2024.

CARNEIRO, F. F. *et al.* **Dossiê Abrasco:** um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Rio de Janeiro: EPSJV, 2015.

CARSON, R. L. **Primavera silenciosa**. 2. ed. São Paulo: Pórtico, 1969.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Conferência das Nações Unidas Sobre O Meio Ambiente Humano**. *Estocolmo, 1972*. Relatório da Delegação do Brasil à Conferência das Nações Unidas sobre Meio. Volume I, 2013. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/proclima/wp-content/uploads/sites/36/2013/12/estocolmo_72_Volume_I.pdf. Acesso em: 24 out. 2024.

DAMÁSIO, K. Liberação recorde reacende debate sobre uso de agrotóxicos no Brasil. **National Geographic**, 26 jul. c2019. Disponível em: https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2019/07/liberacao-recorde-reacende-debate-sobre-uso-de-agrotoxicos-no-brasil-entenda. Acesso em: 24 out. 2024.

DUARTE, R.H. "Turn to pollute": poluição atmosférica e modelo de desenvolvimento no "milagre" brasileiro. **Tempo**, v. 21, n. 37, p. 65-87, 2015.

FAUSTMAN, E.M. Risk Assessment. In: Klaassen CD. **Casarett and Doull's Toxicology:** the basic science of poisons. 9. ed. Kansas: McGraw-Hill Education, 2019.

FERNANDES, G.B. **Novas biotecnologias, velhos agrotóxicos***: um modelo insustentável que avança e pede alternativas urgentes*. Rio de Janeiro: Fundação Heinrich Böll, 2019. Disponível em: https://br.boell.org/pt-br/2019/11/26/novas-biotecnologias-velhos-agrotoxicos-um-modelo-insustentavel-que-avanca-e-pede. Acesso: 24 out. 2024.

FIOCRUZ, 2018. **Coleção Saúde, Ambiente e Sustentabilidade, 2018**. Volume 2. Agrotóxicos, 120 p. Disponível em: https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/02_agrotoxicos.pdf. Acesso em: 03 nov. 2024.

FRIEDRICH, K.; GURGEL, A.M.; MELLO, M.S.C.; ALMEIDA, V.E.S.; GURGEL, I.G.D.; AUGUSTO, L.G.S. Registro de agrotóxicos no Brasil: um processo enviesado. *In*: Gurgel, A. M.; Santos, M. A. O.; Gurgel, I. G. D. **Saúde do campo e agrotóxicos***:* vulnerabilidades socioambientais, político-institucionais e teórico-metodológicas. Recife: Editora UFPE, 2019. p. 77-107.

FRIEDRICH, K.; GURGEL, A.M.; SARPA, M.; BEDOR, C.N.G.; SIQUEIRA, M.T.; GURGEL, I.G.D.; AUGUSTO, L.G.S. Toxicologia crítica aplicada aos agrotóxicos - perspectivas em defesa da vida. **Saúde e Debate***,* v. 46, n. esp. 2, p. 293-315, 2022.

GILLAM, C. **Weedkiller products more toxic than their active ingredient, tests show**. *The Guardian*, c2018. Disponível em: https://www.theguardian.com/us-news/2018/may/08/weedkiller-tests-monsanto-health-dangers-active-ingredient?CMP=share_btn_tw. Acesso em: 24 out. 2024.

GRANDJEAN, p; David Bellinger, Åke Bergman, Sylvaine Cordier, George Davey-Smith, Brenda Eskenazi, David Gee, Kimberly Gray, Mark Hanson, Peter Van Den Hazel, Jerrold J. Heindel, Birger Heinzow, Irva Hertz-Picciotto, Howard Hu, Terry T-K Huang, Tina Kold Jensen, Philip J. Landrigan, I. Caroline McMillen, Katsuyuki Murata, Beate Ritz, Greet Schoeters, Niels Erik Skakkebæk, Staffan Skerfving, Pal Weihe. **The Faroes Statement**: Human Health Effects of Developmental Exposure to Chemicals in Our Environment. Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology, 102, p. 73-75, 2007.

GRIGORI, P. ***Governo libera registro de mais de um agrotóxico por dia neste ano. Por trás do alimento***, 12 fev. c2019. Disponível em: Disponível em: https://portrasdoalimento.info/2019/02/12/governo-libera-registro-de-mais-de-um-agrotoxico-por-dia-neste-ano/. Acesso em: 24 out. 2024.

INSTITUTO DE COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA EM SAÚDE (ICICT). **A controvérsia sobre o uso seguro de agrotóxicos***.* Disponível em:

https://www.icict.fiocruz.br/content/controv%C3%A9rsia-sobre-o-uso-seguro-de-agrot%C3%B3xicos#:~:text=A%20Fiocruz%20tamb%C3%A9m%20contribuiu%20com,e%20Uruguai%20(4%20anos). Acesso em: 24 out. 2024.

KLANOVICZ, J.; FERREIRA FILHO, C. B. A fabricação de uma cidade tóxica: a Tribuna de Santos e os desastres tecnológicos de Cubatão (Brasil) na década de 1980. *Cadernos do CEOM*, v. 31, n. 48, c2018.

KORTENKAMP, A. Low dose mixture effects of endocrine disrupters and their implications for regularory thresholds in chemical risk assessment. **Current Opinion in Pharmacology***,* v. 19, December 2014, Pages 105-111. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1471489214000988. Acesso em: 03 nov. 2024.

LIGNANI, L. B.; BRANDÃO, J. L. G. A ditadura dos agrotóxicos: o Programa Nacional de Defensivos Agrícolas e as mudanças na produção e no consumo de pesticidas no Brasil, 1975-1985. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, v. 29, n. 2, p. 337-359, 2022.

MOLINARO, C. A. *Direito ambiental:* proibição de retrocesso. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2007.

NODARI, R. O. Plantas transgênicas: da falta de precisão à falta de eficácia. *In*: HESS, S. C. **Ensaios sobre poluição e doenças no Brasil**. São Paulo: Outras Expressões, 2018. 107-128.

O'Brien, M. **Making better environmental decisions**: an alternative to risk assessment by Mary. Cambridge: MIT Press, 2001.

OLIVEIRA, C. 'Pacote do veneno' em doses homeopáticas: Anvisa libera agrotóxico perigoso. **Rede Brasil Atual**, c2017. Disponível em: https://www.ihu.unisinos.br/categorias/186-noticias-2017/573577-pacote-do-veneno-em-doses-homeopaticas-anvisa-libera-agrotoxico-perigoso. Acesso em: 24 de out. de 2024.

ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DE SAÚDE. **Perspectiva sobre a análise de risco na segurança dos alimentos***.* Curso de sensibilização. 2008. Disponível em: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/34152/perspectivaanalise-por.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 03 nov. 2024.

OTERO, G. **La dieta neoliberal***:* globalización y biotecnología agrícola en las américas. Ciudad de México: Editora MA Porrúa, 2014.

PELÁEZ, V.; TERRA, F. H.; B.; SILVA, L. R. A regulamentação dos agrotóxicos no Brasil: entre o poder de mercado e a defesa da saúde e do meio ambiente. **Revista de Economia**, v. 36, n. 1, p. 27-48, 2010.

RAMACCIOTTI, B. L. *et al.* O princípio da proibição do retrocesso ambiental aplicado às políticas públicas ambientais. **Revista Estudos Institucionais**, v. 6, n. 2, p. 685-706, 2020.

REYNOLDS, J. D. International pesticide trade: is there any hope for the effective regulation of controlled substances. **Journal of Land Use & Environmental Law**, v. 13, n. 1, p. 69, 1997.

SANTOS, J. V. **A fragilidade da ANVISA e o uso indiscriminado de agrotóxicos no Brasil**. Entrevistado: Victor Manoel Pelaez Alvarez. Instituto Humanitas Unisinos, 2015.

SARLET, I. W. Notas sobre a assim designada proibição de retrocesso social no Constitucionalismo Latino-Americano. **Revista TST**, v. 75, n. 3, 2009.

SARLET, I. W.; FESTERSEIFER, T. Notas sobre a proibição de retrocesso em matéria (socio) ambiental. *In*: Brasil. Senado Federal. **O princípio da proibição de retrocesso ambiental**. Brasília, DF: Senado Federal, 2012.

SMITH, J. ***Carta da médica sanitarista e especialista em meio ambiente Lia Giraldo da Silva Augusto pedindo desligamento da CTNBio***. Roleta Genética. São Paulo: Ed. João de Barro; 2009. p. 1-3.

STEINER, H. Y. *et al*. Editor's choice: evaluating the potential for adverse interactions within genetically engineered breeding stacks. **Plant Physiology**, v. 161, n. 4, p. 1587-1594, 2013.

SCHINESTSCK, C. R. **A importância da visão integrativa e humanista do meio ambiente do trabalho para a proteção da saúde dos trabalhadores**. Dissertação (Mestrado). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), 2009. Disponível em: https://1library.org/document/zkw5r5ez-pontificia-universidade-catolica-de-sao--paulo-pucsp.html#fulltext-content. Acesso em: 03 nov. 2024.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (USEPA). **The origins of EPA**. c2024. Disponível em: https://www.epa.gov/history/origins-epa. Acesso em: 24 out. 2024.

YANG, M.; WANG, Y.; YANG, G; YANHUA, W., LIU, F.d; CHEN, C. A review of cumulative risk assessment of multiple pesticide residues in food: Current status, approaches and future perspectives. **Trends in Food Science & Technology**, V. 144, 104340, 2014. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/

S0924224424000165?via%3Dihub. Acesso: em 3 nov. 2024.

Anexos

Tabela 1. Ingredientes ativos de agrotóxicos com uso autorizado no Brasil em julho de 2024

Ingrediente ativo[a]	Classe de uso[a]	Banimento União Europeia[b]	Primeiro registro - Brasil[a,c]	Total produtos Agrofit[d]	Quantidade comercializada em 2022, toneladas[e]
2,4-D e seus sais	Herbicida			109	65.357
Acefato	Inseticida e acaricida	2003	2003	39	32.898
Acetamiprido	Inseticida			51	3.211
Ametrina	Herbicida	2002	2003	36	4.446
Atrazina	Herbicida	2004	2003	79	47.663
Bifentrina	Inseticida, formicida e acaricida	2009	2003	44	4.145
Carbendazim	Fungicida	2009	2003	21	4.814
Carbossulfano	Inseticida, acaricida e nematicida	2007	2003	3	5.367
Cletodim	Herbicida			35	9.650
Clomazona	Herbicida			42	6.400
Clorfenapir	Inseticida e acaricida	2001	2003	6	3.072
Clorotalonil	Fungicida	2009	2003	84	36.845
Clorpirifós	Inseticida, formicida e acaricida	2009	2003	24	7.923
Dibrometo de diquate	Herbicida	2018	2003	28	23.823
Difenoconazol	Fungicida			44	8.714
Diurom	Herbicida	2009	2003	69	6.021
Enxofre	Acaricida e fungicida			12	7.562
Glifosato	Herbicida		2003	161	266.088
Glufosinato de amônio	Herbicida e regulador de crescimento	2009	2003	45	11.321
Haloxifope-P-metílico	Herbicida	2020	2003	21	4.345
Imibenconazol	Fungicida	2009	2003	1	
Imidacloprido	Inseticida	2009	2003	61	7.692
Lambda-cialotrina	Inseticida		2003	43	4.473
Malationa	Inseticida e acaricida		2003	15	13.683
Mancozebe	Fungicida e acaricida	2021	2003	93	41.748
Metomil	Inseticida e acaricida	2009	2003	23	8.638
Oxicloreto de cobre				40	7.181
Picloram	Herbicida			85	3.900
Piraclostrobina	Fungicida			24	3.729
Profenofós	Inseticida e acaricida	2002	2003	7	3.173
Protioconazol	Fungicida			31	5.193
S-Metolacloro	Herbicida	2024	2003	32	11.600
Tebuconazol	Fungicida			80	7.460
Tebutiurom	Herbicida	2002	2003	30	3.476
Terbutilazina	Herbicida		2003	7	3.462
Tiametoxam	Inseticida	2009	2003	26	4.824
Tiofanato-metílico	Fungicida	2020	2003	37	4.595
Triclopir butotílico	Herbicida		2003	33	4.159
Trifloxistrobina	Fungicida		2003	26	5.195

Fontes: aANVISA, 2024a,b; bUnião Europeia, 2024; cANVISA, 2003; dAGROFIT, 2024; eIBAMA, 2024

Tabela 2. Ingredientes ativos de agrotóxicos com uso autorizado no Brasil e sem autorização de uso na União Europeia

Ingrediente ativo[a]	Classe de uso[a]	Banimento União Europeia[b]	Primeiro registro Brasil[a,c]	Total produtos Agrofit[d]
Acefato	Inseticida e acaricida	2003	2003	39
Acetocloro	Herbicida	2011	2003	3
Ácido bórico	Inseticida	2009		-
Acifluorfem sódico	Herbicida	2002	2003	4
Acrinatrina	Acaricida	2021	2003	1
Afidopiropeno	Inseticida	2009	2022	1
Alacloro	Herbicida	2006	2003	2
Alanicarbe	Inseticida	2009	2003	-
Aletrina	Inseticida, domissanitário	2002	2003	-
Alfa-cipermetrina	Inseticida	2021	2003	11
Ametrina	Herbicida	2002	2003	36
Amicarbazona	Herbicida	2009	2016	17
Aminociclopiracloro	Herbicida	Sem registro	2022	5
Amitraz	Acaricida e inseticida	2004	2003	1
Asulam	Herbicida	2011	2003	1
Atrazina	Herbicida	2004	2003	79
Cloridrato de aviglicina	Regulador de crescimento	2009	2003	1
Azametifós	Inseticida, domissanitário	2002	2003	-
Azimsulfurom	Herbicida	2021	2003	1
Benalaxil	Fungicida	2020	2003	3
Bendiocarbe	Inseticida, domissanitário	2009	2003	-
Benfuracarbe	Inseticida e nematicida	2007	2003	5
Bentiavalicarbe isopropílico	Fungicida	2023	2008	3
Beta-ciflutrina	Inseticida	2020	2003	5
Beta-cipermetrina	Inseticida	2009	2003	1
Bicarbonato de potássio	Fungicida			2
Biciclopirona	Herbicida	2009	2024	-
Bifentrina	Inseticida, formicida e acaricida	2009	2003	44
Bioaletrina	Inseticida, domissanitário	2002	2003	-
Bispiribaque-sódico	Herbicida e regulador de crescimento	2022	2003	6
Bistriflurom	Inseticida	Sem registro	2022	1
Borax (tetraborato de sódio)	Inseticida	2009		-
Brodifacum	Raticida	2009	2003	-
Bromacila	Herbicida	2002	2003	1
Bromadiolona	Raticida	2021	2003	-
Brometo de metila	Inseticida, formicida, fungicida, herbicida e nematicida	2011	2003	0
Cadusafós	Inseticida e nematicida	2007	2003	2
Carbaril	Inseticida	2009	2003	2
Carbendazim	Fungicida	2009	2003	21
Carbonato básico de cobre	Fungicida e bactericida			-
Carbossulfano	Inseticida, acaricida e nematicida	2007	2003	3
Carboxina	Fungicida	2019	2003	1
Cloridrato de cartape	Inseticida e fungicida	2002	2003	3
Casugamicina	Fungicida e bactericida	2005	2003	2
Cianamida	Regulador do crescimento	2008	2003	1
Ciclanilida	Regulador do crescimento	2011	2003	2
Ciclaniliprole	Inseticida	2009	2020	4
Ciclobutrifluram	Fungicida, nematicida	Sem registro		-
Ciclossulfamurom	Herbicida	Sem registro	2003	1
Cifenotrina	Inseticida, domissanitário	Sem registro	2003	-
Ciflutrina	Inseticida, domissanitário	2014	2003	0
Cinetina	Regulador do crescimento	Sem registro	2003	9
Cinvetilina	Herbicida	Pendente		-
Ciproconazol	Fungicida	2011	2003	51
Ciromazina	Inseticida	2019	2003	1
Clodinafope propargil	Herbicida	Sem registro		3
Cloransulam metílico	Herbicida	Sem registro	2003	1
Cloreto de benzalcônio	Fungicida e bactericida	2002	2003	2
Cloreto de etilbenzalcônio	Fungicida e bactericida	2009		-
Clorfenapir	Inseticida e acaricida	2001	2003	6
Clorfluazurom	Inseticida	2002	2003	4
Cloridrato de cartape	Inseticida e fungicida	2002	2003	3
Clorimurom - etílico	Herbicida	2009	2003	28
Clorotalonil	Fungicida	2009	2003	84
Clorpirifós	Inseticida, formicida e acaricida	2009	2003	24
Clotianidina	Inseticida	2009	2003	6
Cumatetralil	Raticida	2009	2003	-
D-Aletrina	Inseticida	2002	2003	-
Diafentiurom	Acaricida e inseticida	2002	2003	13
Diclorana	Fungicida	2009	2003	1
Diclorvós	Inseticida	2007	2003	-

Diclosulam	Herbicida	Sem registro	2003	4
Difacinona	Rodenticida	2009	2003	-
Difenacuma	Raticida	2019	2003	-
Difetialona	Raticida	2009	2003	-
Diflubenzurom	Inseticida e acaricida	2020	2003	27
Dimetoato	Inseticida e acaricida	2009	2003	3
Dimetomorfe	Fungicida	2024	2003	10
Dimoxistrobina	Fungicida	2023	2015	1
Dimpropiridaz	Inseticida	Pendente	2023	-
Dinotefurano	Inseticida	2009	2019	8
Dibrometo de diquate	Herbicida	2018	2003	28
Diurom	Herbicida	2009	2003	69
D-Tetrametrina	Inseticida, domissanitário	2002	2003	-
Empentrina	Inseticida, domissanitário	Sem registro	2003	-
Epoxiconazol	Fungicida	2009	2003	14
Esbiol	Inseticida, domissanitário	Sem registro	2003	-
Esbiotrina	Inseticida, domissanitário	Sem registro	2003	-
Esfenvalerato	Inseticida biológico	31/05/2026		5
Espinetoram	Inseticida	2024		5
Espirodiclofeno	Acaricida	2020	2003	7
Espiromesifeno	Inseticida e acaricida	2023	2007	4
Espiropidiona	Inseticida	Sem registro	2022	2
Etiprole	Inseticida	2009	2016	4
Etoprofós	Nematicida e inseticida	2009	2003	0
Etoxissulfurom	Herbicida	2014	2003	1
Etridiazol	Fungicida	2021	2003	1
Famoxadona	Fungicida	2002	2003	4
Fenamidona	Fungicida	2018	2003	2
Fenitrotiona	Inseticida e formicida	2007	2003	7
Fenotrina	Inseticida, domissanitário	2002	2003	-
Fenpropatrina	Inseticida e acaricida	2002	2003	5
Fenpropimorfe	Fungicida	2009	2003	3
Fenvalerato	Inseticida e acaricida, domissanitário	2009	2003	-
Fipronil	Inseticida, formicida e cupinicida	2009	2003	77
Flocumafeno	Raticida	2009	2003	-
Florilpicoxamida	Fungicida	Pendente	2024	-
Fluazaindolizina	Nematicida	Pendente	2024	-
Flubendiamida	Inseticida	2024		5
Flucarbazona sódica	Herbicida	2009		0

Fluensulfona	Nematicida	Sem registro	2017	5
Flufenoxurom	Acaricida e inseticida	2008	2003	1
Fluindapir	Fungicida	Pendente	2023	5
Flumetsulam	Herbicida	2007	2003	1
Flumicloraque pentílico	Herbicida	2009	2003	3
Fluoreto de sódio	Fungicida e inseticida	Sem registro		-
Fluquinconazol	Fungicida	2021	2003	1
Fluridona	Herbicida	2009	2003	-
Flutriafol	Fungicida	2021	2003	33
Fomesafem	Herbicida	2002	2003	12
Fosfina	Inseticida fumigante	Sem registro	2003	2
Fosmete	Inseticida e acaricida	2022	2003	1
Foxim	Inseticida, domissanitário	2007	2003	-
Ftalida	Fungicida	2009	2003	1
Glufosinato de amônio	Herbicida e regulador de crescimento	2009	2003	45
Haloxifope-P-metílico	Herbicida	2020	2003	21
Hexaflumurom	Inseticida e regulador do crescimento, domissanitário	2004	2003	-
Hexazinona	Herbicida	2002	2003	62
Hidrametilnona	Inseticida, domissanitário	2002	2003	-
Hidróxido de fentina	Fungicida	2009	2003	1
Imazapique	Herbicida	2009	2003	12
Imazapir	Herbicida	2002	2003	13
Imazaquim	Herbicida	2018	2003	5
Imazetapir	Herbicida	2004	2003	38
Imibenconazol	Fungicida	2009	2003	1
Imidacloprido	Inseticida	2009	2003	61
Imiprotrim	Inseticida, domissanitário	Sem registro	2003	-
Impirfluxam	Fungicida	Pendente	2022	9
Indaziflam	Herbicida	2009	2016	5
Indoxacarbe	Inseticida, formicida e cupinicida	2021	2003	10
IPBC (3-iodo-2-propynylbutylcarbamate)	Fungicida	Sem registro	2003	-
Ipconazol	Fungicida	2023	2012	4
Ipflufenoquim	Fungicida	Pendente	2023	-
Iprodiona	Fungicida	2017	2003	5
Isocicloseram	Inseticida, acaricida	Sem registro	2023	6
Isopirazam	Fungicida	2022		-
Lactofem	Herbicida	2007	2003	7
Linurom	Herbicida	2017	2003	3
Lufenurom	Inseticida e acaricida	2009	2003	16

Mancozebe	Fungicida e acaricida	2021	2003	93
Metamifope	Herbicida	2009	2022	1
Metidationa	Inseticida e acaricida	2004	2003	1
Metiram	Fungicida	2023	2003	4
Metoflutrina	Inseticida, domissanitário	Sem registro	2016	-
Metomil	Inseticida e acaricida	2009	2003	23
Metominostrobina	Fungicida	2009	2017	3
Metopreno	Inseticida, domissanitário	2002	2003	-
Miclobutanil	Fungicida	2011	2003	2
Monfluorotrina	Inseticida, acaricida e controle de outros artrópodes	Sem registro	2020	-
MSMA	Herbicida	2002	2003	5
Natamicina	Fungicida	2009	2022	1
Novalurom	Inseticida	2012	2003	8
Octaborato dissódico	Inseticida	2009		-
Octanoato de ioxinila	Herbicida	2009	2005	1
Óleo creosoto	Inseticida e fungicida	Sem registro	2003	-
Ortossulfamurom	Herbicida	2017	2011	2
Oxadiazona	Herbicida	2011	2003	1
Oxicarboxina	Fungicida	2009	2003	1
Óxido de fembutatina	Acaricida	2014	2003	1
Oxina-cobre	Fungicida e bactericida	2009		-
Pencicurom	Fungicida	2021	2003	1
Penflufem	Fungicida	2024		-
Permetrina	Inseticida e formicida	2000	2003	9
Picoxistrobina	Fungicida	2009	2010	21
Pidiflumetofem	Fungicida	Pendente	2022	8
Pimetrozina	Inseticida	2009	2007	5
Pirazossulfurom-etílico	Herbicida	Sem registro	2003	1
Piribencarbe	Fungicida	Sem registro	2023	-
Piritiobaque sódico	Herbicida	2009	2003	1
Piroxasulfona	Herbicida	2009	2020	-
Praletrina	Inseticida e repelente de inseto, domissanitário	Sem registro	2003	-
Procimidona	Fungicida	2006	2003	10
Profenofós	Inseticida e acaricida	2002	2003	7
Profoxidim	Herbicida	2021	2003	1
Prometrina	Herbicida	2002	2003	1
Propanil	Herbicida	2019	2003	11
Propargito	Acaricida	2008	2003	6
Propiconazol	Fungicida	2009	2003	14
Propinebe	Fungicida	2018	2003	1
Propoxur	Inseticida, domissanitário	2002	2003	-
Quincloraque	Herbicida	2004	2003	1
Saflufenacil	Herbicida	2009	2012	4
Setoxidim	Herbicida	2002	2003	1
Simazina	Herbicida	2004	2003	18
S-Metolacloro	Herbicida	2024	2003	32
Sulfato de cobre	Fungicida e bactericida			3
Sulfentrazona	Herbicida	2009	2003	45
Sulfluramida	Inseticida e formicida	Sem registro	2003	11
Sulfometurom-metílico	Herbicida e regulador de crescimento	Sem registro	2003	5
Sumitrina	Inseticida, domissanitário	2009	2003	-
Tebutiurom	Herbicida	2002	2003	30
Teflubenzurom	Inseticida	2009	2003	2
Temefós	Inseticida, larvicida, domissanitário	2002	2003	-
Tepraloxidim	Herbicida	2015	2003	1
Terbufós	Inseticida e nematicida	2002	2003	1
Tetrametrina	Inseticida	2009	2003	-
Tiacloprido	Inseticida	2009	2003	3
Tiafenacil	Herbicida	Sem registro	2022	8
Tiametoxam	Inseticida	2009	2003	26
Tidiazurom	Herbicida e regulador de crescimento	2008	2003	4
Tifluzamida	Fungicida	Sem registro	2003	1
Tiobencarbe	Herbicida	2009	2003	0
Tiodicarbe	Inseticida	2007	2003	31
Tiofanato-metílico	Fungicida	2020	2003	37
Tiram	Fungicida	2018	2003	7
Tolfenpirade	Inseticida e acaricida	2009	2020	4
Tolpiralate	Herbicida	2009		4
Transflutrina	Inseticida, domissanitário	2009	2003	-
Triadimenol	Fungicida	2019	2003	2
Tribromofenol sódico	Fungicida	Sem registro	2003	-
Triciclazol	Fungicida	2009	2003	3
Trifloxisulfurom sódico	Herbicida	2009	2003	5
Triflumizol	Fungicida	2020	2003	1
Triflumurom	Inseticida	2009	2003	4
Trifluralina	Herbicida	2010	2003	7
Zeta-cipermetrina	Inseticida	2020	2003	6

Fonte: Elaboração própria dos autores. Projeto Saúde Reprodutiva e Agrotóxicos (Abrasco, 2024) aANVISA 2024a,b; bUnião Europeia, 2024; cANVISA, 2003; dMinistério da Agricultura e Pecuária, 2024

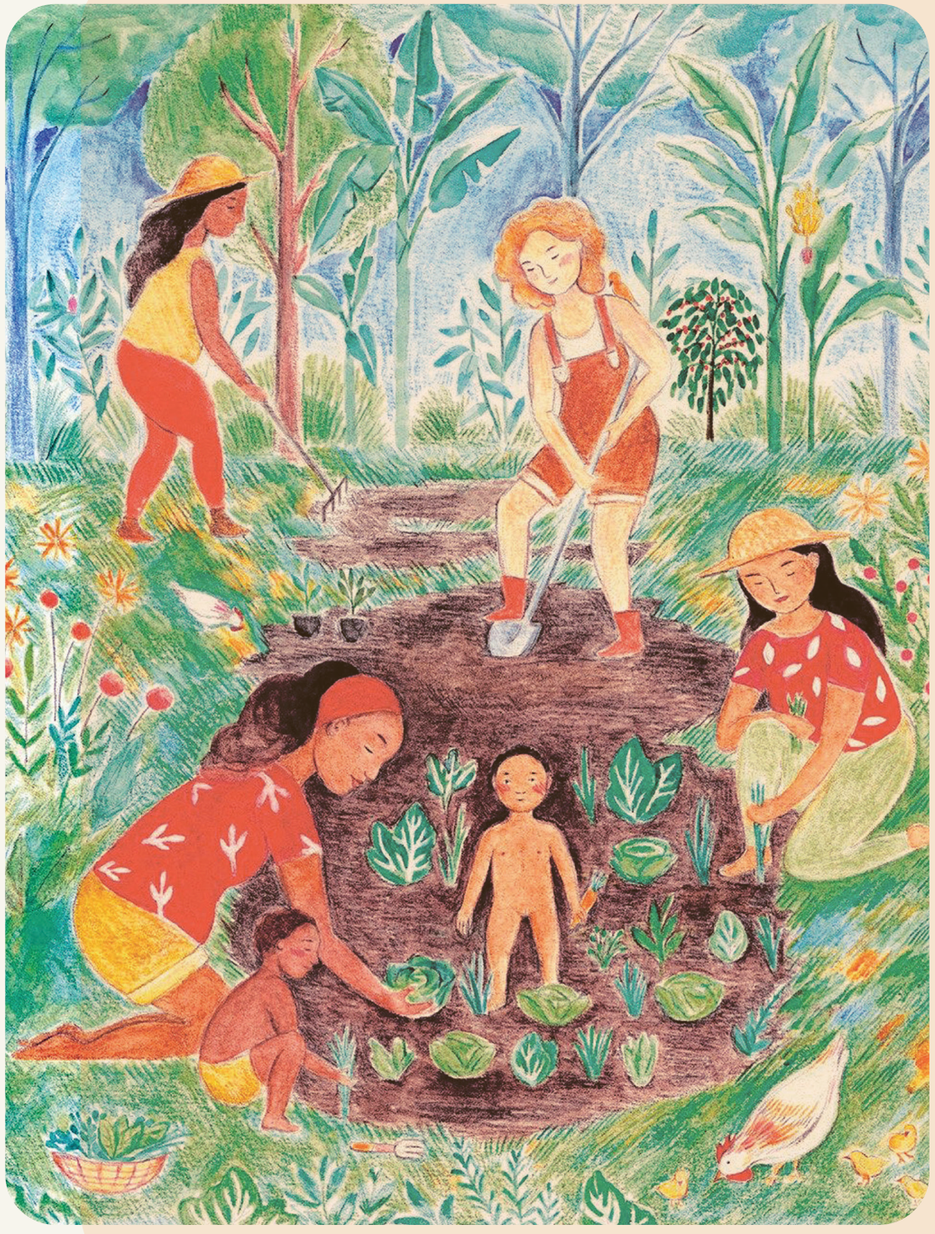


Ilustração: Júlia Vargas

Parte III

Agrotóxicos, contextos nocivos e ações de saúde

A parte III deste dossiê é dedicada aos temas de vigilância da saúde e sistemas de informação intersetoriais que fornecem dados para a análise da situação de saúde em contextos de exposição aos agrotóxicos e aos danos à saúde humana.

Os dois dossiês publicados pela Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco) em parceria com outras entidades do movimento social que atuam contra os agrotóxicos, em defesa da vida e no combate às suas nocividades para a saúde humana – alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde (Carneiro et al., 2015) e contra o PL do veneno e a favor da Política Nacional de Redução de Agrotóxicos (PNARA) (Friedrich et al., 2021a) - , foram seguidos recentemente pela publicação do relatório de pesquisa "Saúde Reprodutiva e a Nocividade dos Agrotóxicos" (Abrasco, 2024). Esse projeto realizou um importante debate, em novembro de 2023, para aprofundar o tema da vigilância da saúde em contextos da exposição humana aos agrotóxicos. Muito do que se vai tratar aqui está contido nos resultados desse debate que deu origem a uma Nota Técnica dedicada a este tema (Abrasco, 2023).

Uma análise feita no capítulo cinco do referido projeto (Abrasco, 2024) passou a compor também da parte III deste dossiê. Importante ressaltar que vários Gts da Abrasco contribuíram e trouxeram breves justificativas acerca da importância desta temática para o ambiente, a saúde do trabalhador e trabalhadora, a segurança nutricional e alimentar, a saúde indígena, a saúde das mulheres e dos homens, a vigilância sanitária e a compreensão do racismo envolvido no tema da exposição aos agrotóxicos.

Assim, ampliando os conteúdos iniciais do Projeto Abrasco (2024), apresentamos um compilado de capítulos que objetivam fundamentar a importância do cuidado e da vigilância em saúde nos contextos de exposição aos agrotóxicos das populações do campo, da floresta e das cidades, além de outros aspectos pertinentes à prevenção e proteção da saúde.

Capítulo 1 – Vigilância integrada, participativa e territorial da saúde de populações expostas aos agrotóxicos, cuidando da saúde reprodutiva

Introdução

No capítulo 1 introduz-se um breve panorama sobre a sustentação da política de vigilância da saúde de populações expostas aos agrotóxicos no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS).

Importante destacar que serviram de base para este dossiê o documento publicado em 2017 pelo Ministério da Saúde sobre as Diretrizes do Programa "Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos – VSPEA" (Brasil, 2017a), os diversos documentos, artigos científicos e de opinião, relatórios, notas técnicas e resultados de teses acadêmicas que constituem um acervo importante sobre o tema.

Primeiramente, fez-se um reconhecimento das bases político-institucionais em curso no âmbito do SUS, identificando seu arcabouço jurídico-institucional e os elementos intra e intersetoriais que devem ser considerados para o suporte de ações de vigilância da saúde de populações expostas aos agrotóxicos, conforme apresentado no Quadro 1.

Como pode ser visto, trata-se de um conjunto de estratégias robustas que possibilitam processos de cuidado e prevenção no âmbito do SUS, que podem contribuir para o avanço das ações de saúde de modo integrado e participativo nos territórios de vida e trabalho.

Não é objeto desta seção analisar cada um dos elementos que compõem o Quadro 1. Escolheu-se partir das Diretrizes Nacionais para a "Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos – VSPEA" (Brasil, 2017a), que aponta algumas questões para reflexão e que servirão como pressupostos para o trabalho deste capítulo. Duas questões pautam a reflexão:

1. Como fazer avançar a política pública de vigilância da saúde de populações expostas aos agrotóxicos, mediante ações integradas entre as diferentes

competências e saberes do setor de saúde, em diálogo com outros setores do governo, setor privado, organizações não governamentais, sociedade e populares, a fim de estabelecer compromissos em prol da saúde de populações expostas ou potencialmente expostas a agrotóxicos?

2. Como produzir subsídios para a efetivação e o avanço das ações integradas de prevenção, promoção, vigilância e atenção à saúde de populações expostas ou potencialmente expostas aos agrotóxicos no Brasil?

Quadro 1. Bases político-institucionais da vigilância da saúde em contextos de exposição aos agrotóxicos

Bases político-institucionais	**Descrição**
Princípios e Diretrizes do Sistema Único de Saúde (SUS) (Brasil, 1990)	Universalidade de acesso aos serviços de saúde; Integralidade do cuidado à saúde; descentralização político-administrativa; participação da comunidade etc.
Política Nacional de Saúde do Trabalhador e Trabalhadora (Brasil, 2012a)	Apresenta os princípios, as diretrizes e as estratégias a serem observados pelas três esferas de gestão do SUS, para o desenvolvimento da atenção integral à saúde do trabalhador, com ênfase na vigilância, visando a promoção e a proteção da saúde dos trabalhadores e a redução da morbimortalidade decorrente dos modelos de desenvolvimento e dos processos produtivos.
Subsistema Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental (SINVSA) (Brasil, 2005)	Compreende o conjunto de ações e serviços prestados por órgãos e entidades públicas e privadas, relativos à vigilância em saúde ambiental, visando o conhecimento e a detecção ou prevenção de qualquer mudança nos fatores determinantes e condicionantes do meio ambiente que interferem na saúde humana, com a finalidade de recomendar e adotar medidas de promoção da saúde ambiental, prevenção e controle dos fatores de riscos relacionados às doenças e outros agravos à saúde.
Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos (VSPEA) (Brasil, 2017a)	Tem por objetivo promover a qualidade de vida e reduzir, controlar ou eliminar a vulnerabilidade e os riscos à saúde de populações expostas ou potencialmente expostas a agrotóxicos, por meio de medidas de prevenção, promoção, vigilância e atenção integral à saúde.
Portaria MS/GM nº 2.938, de 20 de dezembro de 2012 (Brasil, 2012b)	Autoriza o repasse do Fundo Nacional de Saúde aos Fundos Estaduais de Saúde e do Distrito Federal, para o fortalecimento da Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos.
Política Nacional de Vigilância em Saúde (PNVS) – Resolução nº 588, CNS de 12/07/2018 (Brasil, 2018)	Trata-se de uma política pública de Estado e de função essencial do SUS, tendo caráter universal, transversal e orientador do modelo de atenção nos territórios, sendo a sua gestão de responsabilidade exclusiva do Poder Público. Define Vigilância em Saúde como "o processo contínuo e sistemático de coleta, consolidação, análise de dados e disseminação de informações sobre eventos relacionados à saúde, visando o planejamento e a implementação de medidas de saúde pública, incluindo a regulação, intervenção e atuação em condicionantes e determinantes da saúde, para a proteção e promoção da saúde da população, prevenção e controle de riscos, agravos e doenças".
Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN) (Brasil, 2013)	Visa a melhoria das condições de alimentação, nutrição e saúde da população brasileira, mediante a promoção de práticas alimentares adequadas e saudáveis, a vigilância alimentar e nutricional, a prevenção e o cuidado integral dos agravos relacionados à alimentação e nutrição.

Política Nacional de Agroecologia e Agricultura Orgânica – PNAPO – Decreto nº 7794 (Brasil, 2012c)	Visa integrar, articular e adequar políticas, programas e ações indutoras da transição agroecológica e da produção orgânica e de base agroecológica, contribuindo para o desenvolvimento sustentável e a qualidade de vida da população, por meio do uso sustentável dos recursos naturais e da oferta e consumo de alimentos saudáveis.
Programa Nacional de Redução do Uso de Agrotóxicos – PRONARA (Jorge, 2014)	O Pronara pretende, por meio de políticas públicas, estimular a transição para práticas agrícolas mais sustentáveis, como a agroecologia e a produção orgânica, reduzindo, assim, a dependência do uso de agrotóxicos. O Pronara ainda não foi regulamentado.
Redes de Atenção à Saúde no SUS (RAS) (Brasil, 2017b).	São arranjos organizativos de ações e serviços de saúde, de diferentes densidades tecnológicas, que integradas por meio de sistemas de apoio técnico, logístico e de gestão, buscam garantir a integralidade do cuidado.

Fonte: Elaboração própria dos autores. Projeto Saúde Reprodutiva e Agrotóxicos, Abrasco 2024

Para localizar o interesse de pesquisadores e profissionais de saúde nesse debate é necessário relembrar, ainda que brevemente, o conhecimento produzido no âmbito da Saúde Coletiva. Um percurso que nasce na década de 1970 como parte do denominado Movimento Sanitário Brasileiro, e que foi uma importante bandeira de luta do processo de redemocratização do país (Osmo e Schraiber, 2015).

Uma breve evolução histórica da vigilância da saúde de populações expostas aos agrotóxicos

Na figura 1 está representada a "Série Histórica de Atos Normativos para Vigilância da Saúde de Populações Expostas aos Agrotóxicos" que mostra avanços e recuos. Vê-se que, no período da redemocratização do país, após o longo período de ditadura militar-empresarial de 1964 a 1985, a partir da promulgação da Constituição Federal de 1988, conhecida como Constituição Cidadã, houve políticas públicas favoráveis à prevenção e aos cuidados em saúde, a despeito da forte oposição de setores associados à mercantilização da saúde.

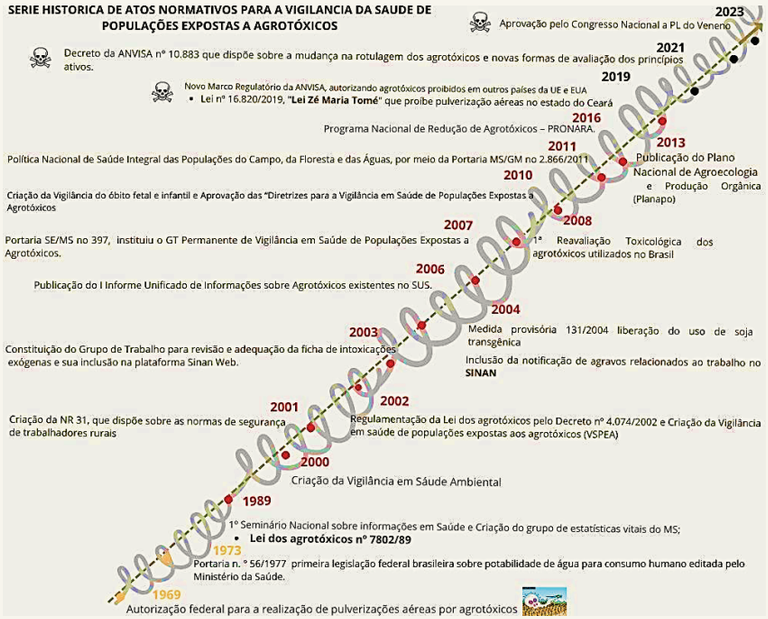
Entretanto, após as eleições de 2018, esses setores ampliaram seu espaço político e os retrocessos se tornaram visíveis e desde então se intensificaram. Exemplo emblemático de retrocesso é a recente aprovação pelo Congresso Nacional da Lei nº 14.785/2023 (Pacote do Veneno) (Brasil, 2023), que substitui a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989 (Brasil, 1989).

Embora o assunto já tenha sido examinado na parte II deste Dossiê, destacam-se aqui alguns pontos críticos que afetam profundamente a participação do setor da saúde no processo regulatório dos agrotóxicos:

1. em 08 de outubro de 2021, em plena pandemia da Covid-19, o Governo Federal publicou o Decreto nº 10.833/2021 (Brasil, 2021) que flexibilizou as regulações sobre a compra, uso, venda, armazenamento e controle de agrotóxicos no país, tornando-os mais permissíveis. Entre pontos críticos que ampliam os perigos à saúde e ao ambiente, é importante destacar que essa permissividade tem potencial para ampliar os reconhecidos efeitos dos agrotóxicos no aumento da incidência de câncer, afetando sensivelmente a saúde reprodutiva da população brasileira (Abrasco, 2024);
2. a flexibilização normativa e programática é também visível na Anvisa, cuja missão é promover e proteger a saúde da população brasileira, mediante a regulação dos produtos, serviços e ambientes sujeitos à vigilância sanitária. Com efeito, desde 2012 seus mecanismos de avaliação, controle pós-registro e fiscalização não são aprimorados, criando um ambiente mais permissivo no que se refere à autorização e utilização de agrotóxicos. A reclassificação toxicológica dos agrotóxicos já registrados no país, publicada pela Anvisa em 2022, conforme apresentado no Capítulo 1 da parte II deste dossiê, agravou a situação já nociva para a proteção e promoção da saúde, ao desconsiderar as características intrínsecas desses princípios ativos para a saúde e para o ambiente, bem como o cenário de exposição a que trabalhadores e população rural estão submetidos; e
3. a Anvisa ainda alterou os cálculos já pouco protetores dos "limites máximos de tolerância" de resíduos de agrotóxicos em alimentos, tornando-os ainda mais inseguros. Tais mudanças afetaram o Programa de Avaliação de Resíduos de Agrotóxicos (PARA) tornando ainda menos efetiva a sua contribuição para a segurança alimentar no Brasil. A Anvisa deixou de executar os ciclos anuais deste programa, descontinuando a série histórica de dados sobre a contaminação dos alimentos por agrotóxicos no país.

O cenário de utilização de agrotóxicos no Brasil, já tratado no capítulo 1, parte II deste dossiê, é caracterizado pela comercialização de mais de um milhão de toneladas por ano, sendo a maior parte destinada ao cultivo de *commodities* agrícolas, como soja, milho, cana-de-açúcar e algodão (Bombardi, 2017; 2023; Friedrich *et al.*, 2021a).

Figura 1. Serie histórica de atos normativos relacionados a vigilância da saúde de populações expostas a agrotóxicos



Fonte: Elaboração própria dos autores

Os produtos utilizados no Brasil são mais tóxicos, contribuindo para o aumento da vulnerabilidade a doenças crônicas, como câncer, disfunções endócrinas, reprodutivas e neurológicas (Carneiro *et al.*, 2015). Hess e Nodari (2022) avaliam a problemática da liberação de agrotóxicos no Brasil e apresentam dados importantes:

1. cerca de 30% dos ingredientes ativos liberados para uso no país não tem autorização na Europa ou em outros países membros da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE);
2. dentre o volume total em toneladas de agrotóxicos, 67% são reconhecidamente tóxicos para a reprodução, funções hormonais, ou cancerígenos segundo a União Europeia, U.S. Environmental Protection Agency (EPA) e Internacional Agency for Research on Câncer (IARC); e
3. a dependência se caracteriza, também, na utilização de sementes transgênicas que está intrinsecamente vinculada à produção casada de agrotóxicos, o que explica o aumento vertiginoso de uso de agrotóxicos no Brasil, a partir da introdução dessas biotecnologias (Almeida *et al.*, 2017).

Dentre os agrotóxicos não autorizados na União Europeia e com mais de sessenta produtos derivados registrados para uso no Brasil, merecem destaque os seguintes princípios ativos: mancozebe (fungicida e acaricida - 91 produtos); atrazina (herbicida - 78 produtos); fipronil (inseticida, formicida e cupinicida - 77 produtos); clorotalonil (fungicida - 76 produtos); diuron (herbicida - 67 produtos) e hexazinona (herbicida - 62 produtos) (Brasil, 2024; União Europeia, 2024). Deve-se ainda acrescentar a ampla utilização dos inseticidas neonicotinoides utilizados para o no combate vetorial em áreas urbanas, além de produtos também proibidos na UE por provocar mortandade de abelhas, como é o caso da imidacloprida, composto do Cielo princípio ativo pulverizado por Ultra Baixo Volume (UBV) nos peridomicílios (Brasil, 2020).

A crise sanitária dos agrotóxicos

Como já dito acima, concomitantemente à utilização, desde 2008, de grandes volumes de agrotóxicos muito perigosos, a estrutura regulatória nacional relacionada a esses produtos vem sendo submetida a uma série de desmontes, tornando o cenário de risco ainda mais crítico (Friedrich *et al.*, 2021b; Abrasco, 2024).

Com a nova legislação aprovada pelo Congresso Nacional, a vigilância da saúde deixa de se ocupar com os perigos do manuseio de agrotóxicos no ambiente de trabalho (em geral em quantidades elevadas e sem medidas de proteção eficazes), com os espaços rurais e urbanos de circulação, de residência, de ensino, de lazer e da segurança alimentar. Embora a água para consumo humano continue sendo objeto de regulação exclusiva do Ministério da Saúde, é patente a sua permissividade em relação aos valores máximos permitidos (VMP) para resíduos de agrotóxicos que são, em regra, muito superiores àqueles estabelecidos pela União Europeia (Abrasco, 2024).

Entre esses prejuízos estão os agravos e doenças decorrentes dos variados modos de exposição, cujo acometimento pode ter consequências atuais e, pelos efeitos epigenéticos/transgeracionais, também nas futuras gerações. Há que se mencionar, ainda, as iniquidades, as perdas na biodiversidade decorrentes da ampla contaminação ambiental, que acarretam perdas econômicas, entre outros (Carneiro *et al.*, 2015; Friedrich *et al.*, 2022).

Embora não seja o objeto primeiro desta publicação, nunca é demais salientar que a nocividade associada ao uso de agrotóxicos extrapola, em muito, àquela sentida pelo comprometimento da saúde da população. As práticas inadequadas e as decisões políticas a elas vinculadas, presentes em toda a cadeia de produção e de uso desses produtos, implicam nocividade também aos demais organismos vivos presentes nos ecossistemas, com efeitos negativos multidimensionais, gerando inclusive prejuízos econômicos.

As tecnologias criadas por grandes multinacionais para o manejo do solo, eliminação de insetos, fungos e bactérias na produção agrícola são introduzidas sem avaliação adequada das nocividades para a saúde humana e a biodiversidade.

Verifica-se, paradoxalmente, a fragilidade do Estado brasileiro em implementar políticas eficazes de proteção e cuidado às pessoas expostas aos agrotóxicos e outras

tecnologias associadas a um modelo de produção dependente de insumos químicos sintéticos.

Exemplos disso são o uso de fertilizantes industrializados em monoculturas majoritariamente baseadas em sementes transgênicas, e, sobretudo, a utilização de maquinário e técnicas de pulverização aérea por aviões e *drones,* que por ação do vento podem carrear esses produtos até locais distantes daquele alvo da aplicação, atingindo comunidades, escolas rurais e plantações orgânicas e de base agroecológica.

Oportuno lembrar que os métodos de aplicação costal e por Ultrabaixo Volume (UBV [a sigla já foi explicada na sugestão de "leia-se" na página 202] usados pela saúde pública para combate vetorial sem efetividade (Augusto et al., 2016; Guedes et al., 2019; Meirelles et al., 2021), têm como finalidade atingir o interior dos domicílios, ultrapassando a barreira de proteção mais tradicional desenvolvida pela humanidade. Há numerosos relatos de pulverização aérea intencional sobre comunidades que ocupam territórios áreas ambicionadas pelo agronegócio, sobretudo em territórios de povos tradicionais, como indígenas e quilombolas (Carneiro et al., 2015; ICICT/Fiocruz, 2021).

Os perigos dos agrotóxicos e as lógicas de geração das nocividades envolvidas com o uso dessa tecnologia têm impactos multiescalares sobre a vida, atingindo desde as moléculas e células dos seres vivos até aos ecossistemas, territórios de vida e trabalho de coletividades humanas.

A definição de tecnologias para controle de pragas e doenças que afetam a produção agrícola, desde sua introdução na década de 1960, não considera os perigos dos agrotóxicos e transgênicos para a saúde humana e a biodiversidade (Almeida *et al.*, 2017). Essa avaliação deve começar no desenvolvimento da substância sintética (Princípio Ativo), registro de patente, produção, comercialização, uso e destinação final dos resíduos, uma vez que todos trazem aspectos tóxicos para a saúde e o ambiente.

Os indicadores que demonstram ser o Brasil um destacado produtor e consumidor de agrotóxicos com o diferencial de ser o maior consumidor mundial por hectare de produção agrícola (Carneiro *et al.*, 2015) não têm correspondentes naqueles capazes de associar este cenário às condições do cuidado da saúde e a segurança e soberania alimentar.

Isto se deve principalmente à produção agropecuária centrada em *commodities*, que no Brasil se caracteriza pela concentração de terras, por um modelo hídrico e energético intensivo, por expropriar os povos originários, tradicionais, quilombolas e camponeses de seus locais de vida, por reduzir a biodiversidade, destruindo fauna e flora nos diferentes biomas brasileiros, pela contribuição no agravamento da crise climática, por piorar a saúde e as vidas humanas, por produzir injustiças ambientais e iniquidades sociais, dado que o país teve um grande êxodo rural tornando-se, marcadamente desde a década de 70, cada vez mais urbano, o que significou mais iniquidades nas periferias pobres e sem infraestrutura adequada de habitação e saneamento (Heller; Montenegro; Moretti, 2021).

Assim, acometidas por infestações de vetores e reservatórios de doenças zoonóticas, a população urbana passou também a ser intensamente expostas aos agrotóxicos, comercializados como domissanitários ou saneantes, fora do sistema de regulação, sem considerar também a exposição provocada pela própria saúde pública, que impõem a população das periferias urbanas à contínua exposição aos agrotóxicos utilizados nos programas de combate vetorial (Abrasco, 2016).

É evidente a omissão do Estado brasileiro, especialmente dos órgãos públicos, responsáveis pelas políticas de proteção e cuidado das pessoas expostas aos agrotóxicos e outras tecnologias que acompanham o modelo químico-dependente de produção.

Considerações críticas ao modo vigente de conceber e executar a vigilância da saúde de populações expostas aos agrotóxicos e proposições construtivas

O avesso da proteção da saúde e do ambiente

Diante desse cenário gravíssimo de liberação de agrotóxicos e de desregulação pelo Estado brasileiro, há necessidade de o SUS rever seu modelo de vigilância da saúde dos indivíduos e das populações expostas.

Um dos pilares que sustenta o modelo de regulação que atende aos interesses da agricultura dependente dos agrotóxicos está na chamada "avaliação de risco", fortemente influenciada pela participação das empresas em sua definição e que favorece o mercado global de *commodities* agrícolas (Friedrich *et al.*, 2022).

Há questões críticas na utilização dos chamados Limites de Tolerância construídos em laboratórios com animais, a partir de concentrações capazes de matar 50% da amostra das cobaias, tendo como base a Dose Letal 50 (DL50) e outros derivados desse mesmo raciocínio de dose-dependência (Friedrich et al., 2022).

Os resultados são extrapolados para populações humanas com base na diferença do peso corpóreo. Essa metodologia desconsidera as diferenças entre espécies e entre organismos (cobaias e humanos). Trata-se de um raciocínio linear, limitado e insuficiente, do ponto de vista científico, para garantir a qualidade do alimento e a proteção da saúde e do ambiente.

Crítica similar deve ser feita para as avaliações de compostos com potencial mutagênico/ carcinogênico, como alguns agrotóxicos em uso no Brasil, para os quais não há cientificamente a admissão de uma dose segura, sendo razoável supor que aquelas utilizadas são arbitrárias, com o objetivo de manter esses produtos no mercado. A literatura indica a existência de conflito de interesses na elaboração desses limites, ou mesmo a falta de evidências científicas que suportem os valores estabelecidos (Larentis et al., 2020).

Outro problema que o setor da saúde enfrenta é o da subnotificação ou notificação imprecisa de casos de agravos à saúde decorrente da exposição aos agrotóxicos. A ausência de dados quali-quantitativos de exposição nos locais de trabalho e em vários municípios, onde o uso de agrotóxicos é grande, dificulta a análise da situação de saúde

e inclusive o monitoramento da qualidade da água, do solo, do ar e dos alimentos, para estimativas de perigo e definição de prioridades. Embora as notificações que chegam ao sistema de saúde refiram-se apenas a uma parte dos agravos agudos, são pouco notificados os efeitos crônicos e os da saúde reprodutiva

A falta de seguimento de longo prazo, em casos de pessoas expostas, leva à perda da história da exposição pregressa, o que dificulta ainda mais o estabelecimento de correlações entre o quadro clínico crônico e os agrotóxicos (Neves et al., 2020).

Freitas e Regino (2020) afirmam que a rede de saúde se mobiliza apenas em casos com sintomas agudos e com abordagem medicamentosa, o que não ocorre nos casos crônicos, que são indefinidos, inespecíficos, sutis, de longa evolução e, muitas vezes, irreversíveis, podendo se manifestar na forma de inúmeras doenças ao longo do tempo.

O modelo das vigilâncias em saúde limita-se a divulgar estatísticas de morbidade e mortalidade sem considerar as reais condições de saúde e falha em reconhecer os condicionantes das vulnerabilidades socioambientais que magnificam as toxicidades intrínsecas das substâncias utilizadas.

O cenário atual evidencia um processo de ocultação dos riscos e dos perigos que os agrotóxicos representam para a sociedade. A ausência de dados que espelham a realidade torna as investigações, especialmente as epidemiológicas, mais custosas, reduzindo a visibilidade científica dos problemas.

Esse cenário repercute negativamente na tomada de decisões regulatórias e impede a implementação de ações de proteção da saúde e do ambiente pelos órgãos governamentais. É crucial reconhecer que a falta de espaços institucionais de diálogo direto com a sociedade civil e suas organizações é responsável pela assimetria atualmente instalada no processo de regulação dos agrotóxicos.

A falta de informações acessíveis sobre os danos à saúde decorrentes da exposição aos agrotóxicos, tanto para especialistas de diferentes áreas do conhecimento, quanto para a população em geral, dificulta ações participativas nos processos regulatórios.

O sistema de monitoramento dos processos e produtos, de uso e consumo de agrotóxicos, não consegue garantir a proteção da saúde nos diversos territórios e segmentos sociais com a devida atenção às especificidades da segurança alimentar e hídrica; do meio ambiente; da saúde do trabalhador; da saúde da mulher; da saúde reprodutiva; da saúde infantil; da saúde dos camponeses e agricultores familiares; da saúde dos povos indígenas e de outras com vulnerabilidades e susceptibilidades individuais. Nesse contexto, é possível afirmar que as ações de saúde não são orientadas pelos princípios da responsabilidade e da precaução.

A definição de população exposta aos agrotóxicos precisa de melhor conceituação para orientar a vigilância da saúde em uma perspectiva participativa, integrada e territorial.

A ideia correta de que toda a população se encontra exposta aos agrotóxicos não deve minimizar que existem segmentos com maior vulnerabilidade devido a um diferencial de exposição mais grave. É preciso definir claramente as populações expostas mais vulneráveis. Isso pode ser feito utilizando-se bases de dados produzidas por outros setores além do SUS.. A título de exemplo, citam-se as informações censitárias do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatistica (IBGE), as disponíveis no Sistema Nacional de Meio Ambiente (Sisnama) e as produzidas pelo Ministério da Agricultura e da Pecuária.

A partir da análise de imagens de satélite é possível identificar, em áreas de grande produção de commodities agrícolas, as escolas que se localizam perto ou mesmo em áreas em que predominam as monoculturas que utilizam agrotóxicos, bem como as comunidades que vivem nessas localidades ou próximas (Pignati *et al.*, 2017).

Estas são informações valiosas para o reconhecimento do território em que se pretende atuar na proteção e promoção da saúde. A partir de dados da Agência Nacional de Controle Aéreo (ANAC) é possível identificar populações que vivem no entorno de áreas onde há pulverização aérea de agrotóxicos, que deveriam receber cuidados das políticas governamentais (ANAC, 2024).

A utilização da pulverização aérea de agrotóxicos afeta toda a área circunvizinha e a população residente: relatos de escolas rurais, comunidades tradicionais e área de proteção ambiental atingidas têm sido recorrentes, e tratados como acidentes, conforme apresentado por Freitas, Bonfatti e Vasconcellos (2022), ao realizar um estudo dos impactos da pulverização aérea de agrotóxicos em uma comunidade rural no estado de Mato Grosso. Apesar destes grupos populacionais estarem citados no Programa VSPEA do Ministério da Saúde, não há ações de vigilância e de cuidado para eles.

No entanto, e paradoxalmente, algumas importantes cidades estão fora da cobertura da Vigilância em Saúde das Populações Expostas aos Agrotóxicos (VSPEA). Exemplo disso se verifica ao analisar a lista dos municípios considerados prioritários pela VSPEA. Até 2023, os municípios do Estado do Mato Grosso, coração do agronegócio do Brasil, um dos maiores consumidores mundiais dos herbicidas glifosato e 2,4 D não implantaram as recomendações da VSPEA, deixando de receber recursos, pois não figuram entre esses municípios (Brasil, 2024).

Quando da implantação do Programa VSPEA pelo Ministério da Saúde, houve o aporte de recursos financeiros no valor de R$ 22,7 milhões para fomentar a adesão dos gestores municipais e estaduais, conforme Portaria nº 2.938/GM/MS, de 20 de dezembro de 2012 (Brasil, 2012b).

Em 2021, com a retomada da implementação do Programa nos Estados, Distrito Federal e Municípios, o Ministério da Saúde não alocou recursos financeiros específicos para esse fim, ficando a critério dos gestores de saúde a adesão à execução das ações do programa em seus territórios, sem considerar o grande aumento de autorização de novos agrotóxicos no país e também o aumento da quantidade em uso pelo setor do agronegócio (Abrasco, 2024).

Os processos de produção e consumo de agrotóxicos são conhecidos e permitem estabelecer a presunção de agravos e doenças deles decorrentes e, portanto, possibilitando fazer o acompanhamento da saúde dos trabalhadores e da população vulnerável a exposições e estabelecendo assim os cuidados em saúde necessários.

Há normativas no SUS disciplinando a notificação de doenças e agravos à saúde

decorrentes da transmissão de agentes biológicos, como as arboviroses, doenças virais e bacterianas. Uma vez notificados, esses casos são categorizados segundo o agente etiológico e incluídos num sistema de informação conhecido pela sigla SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação), sendo amplamente utilizado pelos técnicos do SUS que atuam na área.

A ocorrência de agravos relacionados a exposições químicas, no entanto, quando notificados, são incluídos no SINAN numa categoria ampla, denominada "Intoxicações Exógenas". Ora, as doenças, de modo geral, têm um processo de determinação socioambiental. Dessa perspectiva, as doenças transmissíveis têm nos agentes biológicos condicionantes externos e, portanto, exógenos.

Se o SINAN acolhe categorias diferentes para diferentes agentes determinantes, o mesmo raciocínio deve ser feito quando da notificação de casos decorrentes da exposição a produtos químicos, todos são exógenos, sejam eles os biológicos, os químicos, as radiações ionizantes, entre outros. A categorização "intoxicações exógenas" pouco contribui para fortalecer o sistema de notificação de agravos estabelecidos e para as demais ações de vigilância e cuidado.

No caso dos agrotóxicos, a substância, ao ingressar no corpo e circular por células e órgãos, pode produzir efeitos diretos e indiretos (quando forem decorrentes dos metabólitos), ser parcial ou totalmente biotransformados, bio-acumulados ou biomagnificados na natureza, ter efeitos sindêmicos e de co-causalidade (Friedrich *et al.*, 2022).

Essa complexidade e dinâmica requer dos profissionais de saúde um conhecimento das interações e das mediações possíveis entre esses condicionantes. Os profissionais de saúde devem estar habilitados e atentos às hipóteses diagnósticas para viabilizar o cuidado adequado, fazer a notificação e as investigações cabíveis.

A saúde reprodutiva compõe um conjunto de conexões ecobiossociais que pode ser afetado pelos agrotóxicos. Neste sentido, cabem destacar o comprometimento da fertilidade masculina e feminina, levando à infertilidade; distúrbios gestacionais; abortos, malformação congênita; problemas no desenvolvimento fetal; contaminação do leite materno e do sangue do cordão umbilical; aumento da mortalidade fetal e neonatal; problemas posteriores para a saúde infantil. Há também distúrbios transgeracionais devido às alterações genéticas precoces nos gametas masculinos e femininos, os cânceres infanto-juvenis, os cânceres do aparelho reprodutor e de tireoide nos adultos e, toda gama de distúrbios metabólicos e endócrinos em crianças e adultos (Abrasco, 2024).

Já são conhecidos muitos dos agrotóxicos que causam esses danos. Por exemplo, os desreguladores endócrinos, tais como: os herbicidas, 2,4-D; 2,4,5-T; alacloro; amitrole; atrazina; metribuzin; nitrofen; rifuralin; os fungicidas, benomil; hexaclorobenzeno; mancozeb; maneb; metiram; zineb; ziram; os inseticidas, b-HCH; carbaril; clordano; dicofol; dieldrin; DDT e metabólitos; endosulfan; heptacloro; lindano (g-HCH); metoxicloro; mirex; paration; piretroides; toxafeno (Abrasco, 2024).

No entanto, esses danos não são devidamente avaliados pela vigilância da saúde no contexto das populações expostas aos agrotóxicos. Tampouco esses e outros agrotóxicos nocivos à saúde reprodutiva recebem o devido controle dos órgãos reguladores e de fiscalização, como a ANVISA, o IBAMA e o MAPA (Abrasco, 2024).

O sistema de notificação de agravos relacionados aos agrotóxicos, em seu modelo atual, é insuficiente e pouco efetivo para estabelecer um fluxo de ações que atendam com resolutividade às necessidades dos territórios. Apresenta-se com instrumentos pouco sensíveis para captar notificações tanto de situações de exposição quanto de danos à saúde, ao não valorizar, do ponto de vista investigativo, as ações de prevenção e as queixas oriundas de populares acometidos por agravos decorrentes da exposição aos agrotóxicos.

Em geral, denúncias realizadas pela sociedade civil não têm o consequente processo de investigação por parte do Estado e com as respectivas devolutivas das medidas tomadas. Com raras exceções, são realizadas buscas ativas a partir de pessoas com agravos decorrentes da exposição a agrotóxicos. Grupos populacionais reconhecidamente expostos são avaliados mediante coortes de seguimento pelos serviços de atenção à saúde (Abrasco, 2023).

Alguns processos de exposição aos agrotóxicos e de agravos à saúde a eles vinculados são intencionais e por isso criminosos. Caracterizar essas situações é uma obrigação da Saúde Pública. Esses eventos, como a pulverização aérea sobre comunidades, escolas rurais, decorrentes da deriva desses tóxicos pelos ventos, do lançamento de despejos de agrotóxicos em mananciais, do destino das embalagens, são todos mal caracterizados.

Assim, esses processos nocivos caem em meios burocráticos ou de conflitos de interesses locais, especialmente em territórios dominados por cadeias produtivas de *commodities* agrícolas químico-dependentes, mas também na área urbana, pelo intensivo uso de agrotóxicos incentivado pela propaganda enganosa de inseticidas e raticidas. Também há os ilegalmente vendidos, como o chumbinho (princípio ativo aldicarbe que pertence ao grupo químico carbamato, classificado pela ANVISA como Classe I, extremamente tóxico).

Claramente, não há articulação entre a vigilância sanitária e as demais vigilâncias em saúde no âmbito do SUS. A ANVISA e a VSPEA não estão orientadas a contribuir na geração de provas e de acionamento da justiça quando da ocorrência de situações em que há indício de ação criminosa.

Que abordagem adotar?

Há um conjunto de conceitos que precisam ser adotados para auxiliar na compreensão da complexidade da vigilância da saúde em territórios vulneráveis aos agrotóxicos. Esses conceitos são necessários para formar uma base para a abordagem integrada pretendida, articulada e participativa, que reconheça a importância de se considerar as múltiplas dimensões da vida e da reprodução social.

Nesse sentido, alguns conceitos necessitam ser internalizados sob uma perspectiva crítica. Entre eles, merecem destaque três, que se conectam entre si: território, determinação social da saúde e vulnerabilidade.

O território é o lugar onde os processos de reprodução social e da vida ocorrem historicamente, em seus aspectos bio-comunais, culturais/intersubjetivos, econômicos, políticos, ecológicos e sanitários. Os processos de determinação social da saúde são complexos e interdependentes. Neles, os sujeitos estão submetidos às nocividades e aos danos dos agrotóxicos no ambiente e na saúde (Donato, 1997).

Os atores sociais vulnerabilizados quanto às nocividades dos agrotóxicos devem estar implicados e ser proativos no processo de vigilância da saúde de modo esclarecido e ter preservada sua autonomia. Os saberes e experiências sobre os processos críticos da exposição aos agrotóxicos nos territórios exigem dimensões de análise para além dos indicadores técnicos. É necessário um conhecimento íntimo e cotidiano dos processos de trabalho, de produção e consumo e de vida que podem resultar em vulnerabilizações e nocividades à saúde e à vida decorrente dos agrotóxicos.

Os modos intersubjetivos de compreender a realidade frente às nocividades dos agrotóxicos são fundamentais para a vigilância territorial da saúde, sendo indispensável para identificar os modos diferenciados de exposição aos agrotóxicos e para seu enfrentamento. Em função desses modos diferenciados de exposição, os grupos sociais mais vulnerabilizados deverão ser priorizados para as ações diretas de vigilância em saúde no sentido de sua promoção, prevenção, proteção, cuidado e recuperação.

A participação dos sujeitos diretamente implicados nos processos produtivos e de consumo que envolvem a exposição aos agrotóxicos apresenta, em cada contexto territorial, características de interculturalidade que devem ser reconhecidas, compreendidas e consideradas.

Assim como se requer uma base conceitual complexa, faz-se necessária uma modelagem que ajude a compreender em cada escala a imanência dos fenômenos interdependentes e que lhes são próprios, como os relacionados à poluição ambiental, à exposição aos agrotóxicos e seus efeitos sobre indivíduos, bem como compreender as populações em múltiplas possibilidades interdependentes.

Para estruturar essa vigilância de maneira eficaz propõe-se uma abordagem com quatro dimensões essenciais: Abordagem Sistêmica, de Organização, de Método e de Avaliação – Modelo SOMA (Quadro 2). Trata-se de um caminho possível para a compreensão ampla e integrada de como os agrotóxicos afetam a saúde humana e de como dar respostas efetivas às nocividades dessas substâncias, de modo multiescalar e a partir dos territórios de vida e trabalho.

Essa proposição é uma modelagem básica preliminar, que deve ser desenvolvida em diálogo com a contribuição de autores e sujeitos em perspectiva crítica para lidar com os temas de saúde pública.

Para assegurar efetividade das ações de vigilância e cuidado da saúde decorrente das situações de risco e as vulnerabilidades das populações expostas aos agrotóxicos é preciso, além de uma profunda revisão das bases conceituais e dos métodos que orientam os marcos regulatórios vigentes para as substâncias perigosas, uma ação participativa, integrada e territorializada.

É preciso desvelar as situações de perigo dos agrotóxicos que induzem a população a aceitar como inevitáveis, quando cientificamente se sabe evitáveis. Oportuno lembrar que o diálogo com os trabalhadores e agrupamentos sociais expostos às nocividades dos agrotóxicos é uma chave para efetivar ações de vigilância da saúde nesse contexto.

Quadro 2. Dimensões essenciais para uma vigilância territorial, integrada e participativa sobre a exposição aos agrotóxicos e seus efeitos na saúde humana.

Dimensões essenciais	**Elementos a serem considerados**
SISTÊMICA	História multidimensional, intercultural, interdependência, articulação, integração, interação, intersecção, autonomia, caráter interdisciplinar e intersetorial.
ORGANIZAÇÃO	Estrutura flexível e amigável, instrumentos operativos comunicativos, fluxos resolutivos, planejamento estratégico e participativo, controle social.
MÉTODO	Dialógico, aberto, crítico, multi escalar.
AVALIAÇÃO	Indicadores de resultados efetivos para a saúde da população; validação consensual e redefinição das ações.

Fonte: Elaboração própria dos autores. Projeto Saúde Reprodutiva e Agrotóxicos, Abrasco 2024

Referências bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA (ABRASCO). Relatório de Projeto. Saúde reprodutiva e a nocividade dos agrotóxicos. 2024. Disponível em: https://abrasco.org.br/wp-content/uploads/2024/05/Saude-Reprodutiva-e-a-Nocividade-dos-Agrotoxicos-Abrasco-2024-1.pdf. Acesso em: 24 out. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA (ABRASCO). **Nota Técnica**: Agrotóxicos, exposição humana, dano à saúde reprodutiva e vigilância da saúde. Organização Inter GTs da Abrasco. 9º Simbravisa. João Pessoa, 23 de novembro de 2023. Disponível em: https://abrasco.org.br/wp-content/uploads/2023/12/Nota-Tecnica-Agrotoxicos-exposicao-humana-dano-a-saude-reprodutiva-e-vigilancia-da-saude_04.12.pdf. Acesso em: 24 out. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA (ABRASCO). Nota técnica sobre microcefalia e doenças vetoriais relacionadas ao Aedes aegypti*:* os perigos das abordagens com larvicidas e nebulizações químicas – fumacê, 2016. Disponível em: **https://abrasco.org.br/nota-tecnica-sobre-microcefalia-e-doencas-vetoriais-relacionadas--ao-aedes-aegypti-os-perigos-das-abordagens-com-larvicidas-e-nebulizacoes-quimicas-fumace/**. Acesso em: 24 out. 2024.

ALMEIDA, V. E. S.; FRIEDRICH, K.; TYGEL, A. F.; MELGAREJO, L.; CARNEIRO, F. F. Use of genetically modified crops and pesticides in Brazil: growing hazards. Ciência & Saúde Coletiva, v. 22, n. 10, p. 3333-3339, 2017. Disponível em: scielo.br/j/csc/a/tjr9r6K-FWxPMqzxM3jKDBPJ/?format=pdf. Acesso em: 24 out. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). Regulamento Brasileiro da Aviação Civil. RBAC Nº 137. Emenda Nº 05. Requisitos para operações aeroagrícolas*.* Publicado 14 jun. 2023, última modificação 04 abr. 2024. Disponivel em: https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-137. Acesso em: 07 nov. 2024.

AUGUSTO, L. G. A.; GURGEL, A. M.; COSTA, A. M.; DIDERICHSEN, F.; LACAZ, F. A.; PARRA-HENAO, G.; RIGOTTO, R. M.; NODARI, R.; SANTOS, S. L. *Aedes aegypti* control in Brazil. Lancet, v. 387, n. 10023, p. 1052-1053, mar. 2016.

BOMBARDI, L. M. Agrotóxicos e Colonialismo Químico. São Paulo: Ed. Elefante, 2023. 108p.

BOMBARDI, L. M. Geografia do uso de agrotóxicos no Brasil e conexões com a União Europeia*.* São Paulo: FFLCH-USP, 2017. 296 p. Disponível em: http://www.fao.org/family-farming/detail/en/c/1074398/. Acesso em: 24 out. 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. AGROFIT. [2024]. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/agrofit. Acesso em: 24 out. 2024.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Secretaria Especial para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 14.785, de 27 de dezembro de 2023**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/lei/l14785.htm. Acesso em: 24 out. 2024.

BRASIL*.* **Vigilância em Saúde das Populações Expostas a Agrotóxicos**. Painel VSPEA. Ministério da Saúde, [2024]. Disponível em **https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/svsa/saude-do-trabalhador/renast/vspea**. Acesso em: 24 out. 2024.

BRASIL. Presidência da República. Secretaria-Geral. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Decreto nº 10.833, de 7 de outubro de 2021**. Altera o Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002, que regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/CCivil_03/_Ato2019-2022/2021/Decreto/D10833.htm. Acesso em: 24 out. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Imunização e Doenças Transmissíveis. Coordenação-Geral de Vigilância de Arboviroses. **Nota Técnica nº 1/2020-CGARB/DEIDT/SVS/MS**. Brasília: Ministério da Saúde, 5 mar. 2020. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/notas-tecnicas/2020/nota-tecnica-no-12020-cgarbdeidtsvsms.pdf. Acesso em: 24 out. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução MS/CNS nº 588, de 12 de julho de 2018**. Institui a Política Nacional de Vigilância em Saúde (PNVS), aprovada por meio desta resolução.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador*.* **Diretrizes Nacionais para a Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos***.* 1ª edição. Brasília: Ministério da Saúde, 2017a. 28 p. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_vigilancia_populacoes_expostas_agrotoxicos.pdf. Acesso em: 24 out. 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **PORTARIA DE CONSOLIDAÇÃO Nº 3, DE 28 DE SETEMBRO DE 2017B**. CONSOLIDAÇÃO DAS NORMAS SOBRE AS REDES DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE. DISPONÍVEL EM: HTTPS://WWW.SAUDE.SC.GOV.BR/INDEX.PHP/INFORMACOES-GERAIS-DOCUMENTOS/REDES-DE-ATENCAO-A--SAUDE-2/REDE-DE-ATENCAO-PSICOSSOCIAL-RAPS/13297-CONSOLIDACAO-N--3-SAUDE-MENTAL-1/FILE. ACESSO EM: 24 OUT. 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE. DEPARTAMENTO DE ATENÇÃO BÁSICA. **POLÍTICA NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO**. MINISTÉRIO DA SAÚDE, SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE. DEPARTAMENTO DE ATENÇÃO BÁSICA. 1. ED., 1. REIMPR. BRASÍLIA: MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013. 84 P.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **PORTARIA Nº 1.823, DE 23 DE AGOSTO DE 2012A***.* INSTITUI A POLÍTICA NACIONAL DE SAÚDE DO TRABALHADOR E DA TRABALHADORA. DISPONÍVEL EM: HTTPS://BVSMS.SAUDE.GOV.BR/BVS/SAUDELEGIS/GM/2012/PRT1823_23_08_2012.HTML. ACESSO EM: 24 OUT. 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **PORTARIA Nº 2.938, DE 20 DE DEZEMBRO DE 2012B**. AUTORIZA O REPASSE DO FUNDO NACIONAL DE SAÚDE AOS FUNDOS ESTADUAIS DE SAÚDE E DO DISTRITO FEDERAL, PARA O FORTALECIMENTO DA VIGILÂNCIA EM SAÚDE DE POPULAÇÕES EXPOSTAS A AGROTÓXICOS, DESTINADO AOS ESTADOS E DISTRITO FEDERAL.

BRASIL. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. CASA CIVIL. SUBCHEFIA PARA ASSUNTOS JURÍDICOS. **DECRETO Nº 7.794, DE 20 DE AGOSTO DE 2012C***.* INSTITUI A POLÍTICA NACIONAL DE AGROECOLOGIA E PRODUÇÃO ORGÂNICA. DISPONÍVEL EM: HTTPS://WWW.PLANALTO.GOV.BR/CCIVIL_03/_ATO2011-2014/2012/DECRETO/D7794.HTM. ACESSO EM: 24, OUT., 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 01, DE 7 DE MARÇO DE 2005**. REGULAMENTA A PORTARIA Nº 1.172/2004/GM, NO QUE SE REFERE ÀS COMPETÊNCIAS DA UNIÃO, ESTADOS, MUNICÍPIOS E DISTRITO FEDERAL NA ÁREA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE AMBIENTAL. DISPONÍVEL EM: HTTPS://BVSMS.SAUDE.GOV.BR/BVS/SAUDELEGIS/SVS/2005/INT0001_07_03_2005_REP.HTML. ACESSO EM: 24 OUT 2024.

BRASIL. **LEI Nº 8.080, DE 19 DE SETEMBRO DE 1990.** DISPÕE SOBRE AS CONDIÇÕES PARA A PROMOÇÃO, PROTEÇÃO E RECUPERAÇÃO DA SAÚDE, A ORGANIZAÇÃO E O FUNCIONAMENTO DOS SERVIÇOS CORRESPONDENTES E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.

BRASIL. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. **LEI Nº 7.802, DE 11 DE JULHO DE 1989: LEI DOS AGROTÓXICOS**. 1989. DISPONÍVEL EM: HTTPS://WWW.GOV.BR/AGRICULTURA/PT-BR/ASSUNTOS/INSUMOS-AGROPECUARIOS/INSUMOS-AGRICOLAS/AGROTOXICOS/LEGISLACAO/ARQUIVOS-DE-LEGISLACAO/LEI-7802-1989-LEI-DOS-AGROTOXICOS/VIEW. ACESSO EM: 24 OUT. 2024.

CARNEIRO, F. F.; AUGUSTO, L. G. S.; RIGOTTO, R. M.; FRIEDRICH, K. & BÚRIGO, A. C. (ORGS). **DOSSIÊ ABRASCO***:* UM ALERTA SOBRE OS IMPACTOS DOS AGROTÓXICOS NA SAÚDE. RIO DE JANEIRO; SÃO PAULO: ESCOLA POLITÉCNICA DE SAÚDE JOAQUIM VENÂNCIO; EXPRESSÃO POPULAR, 2015. 624 P. DISPONÍVEL EM: HTTPS://ABRASCO.ORG.BR/DOWNLOAD/DOSSIE-ABRASCO-UM-ALERTA-SOBRE-OS-IMPACTOS-DOS-AGROTOXICOS-NA-SAUDE/. ACESSO EM: 24 OUT. 2024.

DONATO, S. P. **CIDADE EDUCADORA E ESCOLA**. DISSERTAÇÃO (DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO) – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, CURITIBA, 1997. DISPONÍVEL EM: HTTPS://WWW.UNINTER.COM/MESTRADO/WP-CONTENT/UPLOADS/2020/12/OPTATIVA_MESTRADO_CIDADE-EDUCADORA-ESCOLA-E-UNIVERSIDADE.PDF. ACESSO EM: 24 OUT. 2024.

FREITAS, A. D.; REGINO, J. E. B. A LEGISLAÇÃO PARA A QUANTIDADE PERMITIDA DE AGROTÓXICOS NA ÁGUA: OS CASOS DO BRASIL E DA UNIÃO EUROPEIA. **CADERNOS DO PET FILOSOFIA**, V. 41,N. 2, P. 131-146, 2020.

FREITAS, L. M.; BONFATTI, R.; VASCONCELLOS, L. C. F. IMPACTOS DA PULVERIZAÇÃO AÉREA DE AGROTÓXICOS EM UMA COMUNIDADE RURAL EM CONTEXTO DE CONFLITO. **SAÚDE DEBATE**, RIO DE JANEIRO, V. 46, N. ESPECIAL 2, P. 224-235, JUN. 2022. DISPONÍVEL EM: HTTPS://WWW.SCIELO.BR/J/SDEB/A/XRCW7GRFWTRDGCTJG4D9WMP/ABSTRACT/?LANG=PT. ACESSO EM: 24 OUT. 2024.

FRIEDRICH, K.; GURGEL, A.; SARPA, M.; BEDOR, C.; SIQUEIRA, M.; GURGEL, I.; Y.; AUGUSTO, L. Toxicologia crítica aplicada aos agrotóxicos - perspectivas em defesa da vida. **Saúde Debate**, Rio de Janeiro, v. 46, n. especial 2, p. 293-315, jun. 2022. Disponível em: https://www.scielo.br/j/sdeb/a/xMXpyjDb34WCYPY7RbPtCPD/. Acesso em: 24 out. 2024.

FRIEDRICH, K. *et al.*; ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA (org.). **Dossiê contra o Pacote do Veneno e em defesa da Vida**! 1. ed. Porto Alegre: Rede Unida, 2021a. 336 p. Disponível em: https://abrasco.org.br/wp-content/uploads/2021/07/LIVRO-DOSSIE-V8.pdf. Acesso em: 24 out. 2024.

FRIEDRICH, K. *et al.* International regulatory situation of pesticides authorized for use in Brazil: potential for damage to health and environmental impacts. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 37, n. 4, p. e00061820, 2021b.

GUEDES, C. A.; GURGEL, A. M.; GURGEL, I. G. D.; AUGUSTO, L. G. S. Uso de agrotóxicos nas ações de saúde pública e na saúde dos trabalhadores. *In*: GURGEL, A. M.; SANTOS, M. O. S.; GURGEL, I. G. D. (org.). **Saúde do campo e agrotóxicos**: vulnerabilidades socioambientais, político-institucionais e teórico-metodológicas. Recife: Editora UFPE, 2019. p. 321-341.

HELLER, L.; MONTENEGRO; M. H. F.; MORETTI, R. S. (org.). **Olhares sobre a realização dos direitos humanos à água e ao saneamento**. Rio de Janeiro: Letra Capital e Ondas, 2021. Disponível em: https://ondasbrasil.org/wp-content/uploads/2021/12/Olhares-sobre-a-relacao-dos-DH-e-book.pdf. Acesso em: 24 out. 2024.

HESS, S. C.; NODARI, R. O. Agrotóxicos no Brasil: panorama dos produtos entre 2019 e 2022. **Revista Ambientes em Movimento**, v. 2, n. 2, p. 39-52, 2022.

INSTITUTO DE COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA EM SAÚDE DA FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (ICICT/FIOCRUZ). **O que é o PNS**. Ministério da Saúde; IBGE; FIOCRUZ, [2024]. Disponível em: https://www.pns.icict.fiocruz.br/. Acesso em: 24 out. 2024.

JORGE, D. Parcerias Intersetoriais: Programa Nacional de Redução de Agrotóxicos – PRONARA. Proposta Desenvolvida pelo GT Agrotóxicos/CNAPO. *In*: III SEMINÁRIO NACIONAL DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE DE POPULAÇÕES EXPOSTAS A AGROTÓXICOS, 2014, Brasilia. **Palestra** [...]. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, set. 2014. 23 slides. Disponível em: https://renastonline.ensp.fiocruz.br/sites/default/files/arquivos/recursos/Daniela%20PRONARA_Semin%C3%A1rio%20SVS.pdf. Acesso em: 24 out. 2024.

LARENTIS, A. L.; CARVALHO, L. V. B.; GONÇALVES, E.S.; COSTA-AMARAL, I.C. Crítica à abordagem toxicológica nas avaliações de exposições de trabalhadores a substâncias químicas a partir da perspectiva do Modelo Operário Italiano (MOI). *In*: ODDONE, I. *et al.* **Ambiente de trabalho***:* a luta dos trabalhadores pela saúde. 2. ed. rev. ampl. São Paulo: Hucitec, 2020. Texto 5, p. 217-233.

MEIRELLES, L. C.; CARVALHO, L. V. B.; ROSA, A. C. S.; SANTOS, M. B. M.; TEIXEIRA, L. R.; LARENTIS, A. L. Agentes de Combate às Endemias expostos a agrotóxicos no estado do Rio de Janeiro: relação entre saúde, trabalho e ambiente. (7. A necessária integração trabalho-ambiente: problemas emblemáticos e lições aprendidas. CASTRO, H. A.; AUGUSTO, L. G. S., coord.). *In*: FADEL DE VASCONCELOS, L. C.; CORRÊA FILHO, H.

R. *et al.* (org.) **Saúde do trabalhador em tempos de desconstrução**: caminhos de luta e resistência. 1ª ed. Rio de Janeiro: Cebes (Centro Brasileiro de Estudos de Saúde), 2021. p. 219-222.

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, n. 7, p. 2743-2754, 2020. Disponível em: http**s://www.scielo.br/j/csc/a/WRmbBWrNHzZVgKDbyBNMJjy/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 24 out. 2024.**

HELLER, L.; MONTENEGRO, M.H.F.; MORETTI. R.S. (org.) **Olhares sobre a realização dos direitos humanos à água e ao saneamento. Rio de Janeiro: Letra Capital e** Ondas, 2021. Disponível em: **https://ondasbrasil.org/wp-content/uploads/2021/12/Olhares-sobre-a-relacao-dos-DH-e-book.pdf**. Acesso em: 24 out. 2024.

OSMO, A.; SCHRAIBER, L. B. O campo da Saúde Coletiva no Brasil: definições e debates em sua constituição. Saúde Soc. São Paulo, v. 24, supl. 1, p. 205-218, 2015. Disponível em: https://www.scielo.br/j/sausoc/a/QKtFb9PkdpcTnz7YNJyMzjN/?lang=pt**.** Acesso em: 24 out. 2024.

PIGNATI, W. A.; SOUZA E LIMA, F. A. N.; LARA, S. S.; MONTANARI-CORREA, M. L; BARBOSA, J. R.; LEÃO, L. H. C.; PIGNATTI, M. A. Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta para a Vigilância em Saúde. Ciência & Saúde Coletiva, v. 22, n. 10, 3281-3293, out. 2017. Disponível em: https://www.scielo.br/j/csc/a/grrnnBRDjmtcBhm6CLprQvN/?lang=pt#. Acesso em: 24 out. 2024.

UNIÃO EUROPEIA. Active substances, safeners and synergists. European Comission: EU Pesticides Database (v3.2), [2024]. **Disponível em: https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/start/screen/active-substances. Acesso em: 24 out. 2024.**

Capítulo 2 – As nocividades à saúde do modelo químico-dependente de combate vetorial

Questões candentes

Historicamente, na Saúde Pública brasileira, a categoria profissional dos(as) Agentes de Combate às Endemias (ACE) tem tido importância na execução de ações de saúde pública para o combate de arboviroses, como no passado a Febre Amarela e no presente a Dengue, entre outras. No entanto, há uma profunda contradição sanitária. Enquanto essa categoria é colocada na posição de "combate aos vetores", está exposto intensivamente aos agrotóxicos usados como insumos químicos no trabalho que executam (FUNASA, 2017; Larentis *et al.*, 2021).

O que se verifica nesse modelo é que nem mesmo a ecologia do mosquito é devidamente observada. No caso do *Aedes aegypti*, por exemplo, trata-se de um vetor com competência vetorial para muitos tipos de vírus e com uma robustez biológica complexa e muito bem-adaptado à ecologia humana das cidades brasileiras, com sua demografia, insuficiência sanitária e iniquidades sociais que criam o contexto e as condições ideais para a sustentabilidade do quadro epidemiológico da dengue, que se tornou endêmico, com surtos epidêmicos periódicos, a despeito do uso intenso de agrotóxicos.

Nesse processo de determinação da dengue ocorre a interação de três ecologias que precisam ser observadas de modo integrado: a ecologia dos vírus, dos vetores e a social, dos humanos que vivem em ambiente favorável à emergência das arboviroses, entre outras doenças zoonóticas, como vimos acontecer com a Covid-19, que também são resultantes dessas interações natureza-sociedade (Augusto *et al.*, 2016; Meirelles *et al.*, 2022).

Assim, o processo de determinação socioambiental é ignorado em favor de um modelo centrado no combate vetorial e não no controle ecologócio e sanitário dos processos que geram as condições de transmissão viral. Destaca-se que, tais medidas, centradas no "combate" aos vetores, mediante uso de agrotóxicos, além de ineficazes, desperdiçam recursos públicos (Augusto *et al.*, 1998; 2016; Abrasco, 2016), pois culminam na resistência do vetor, levando à manutenção de um ciclo de substituição periódica de venenos cada vez mais tóxicos e nocivos para a saúde humana, inclusive danosos à saúde reprodutiva e carcinogênicos (Friedrich*et et al.*, 2018; 2022).

Em décadas de atuação na prevenção de doenças transmissíveis por vetores, os ACE sofreram com a precariedade de seus vínculos trabalhistas e péssimas condições de trabalho, que colocaram a sua saúde em perigo, principalmente, em decorrência da exposição a produtos químicos tóxicos tornando-se uma profissão vulnerável pelos riscos químicos, pelo ruído e por outras penosidades.

A exposição química ocorreu cronicamente sem que os trabalhadores tivessem conhecimento da toxicidade dos produtos que manipulavam. Ao ingressarem neste

campo de atuação, os trabalhadores eram jovens, com idade inferior a 30 anos, sem experiência de trabalho e sem formação técnica prévia para o manuseio correto dos produtos químicos utilizados (Larentis *et al.*, 2021).

Além da minimização do perigo, os treinamentos oferecidos eram equivocados ou se limitavam a questões operacionais e de conduta, ou seja, os trabalhadores aprendiam a realizar o preparo das soluções e a aplicação dos agrotóxicos sem o devido alerta aos danos que estes produtos poderiam causar à sua saúde (Larentis *et al.*, 2021).

No enfrentamento dos agravos, contaminações e ausência de estratégias para preservação da saúde dos ACE, os trabalhadores representados pelo Sindicato dos Trabalhadores no Combate às Endemias e Saúde Preventiva no Estado do Rio de Janeiro, Sindicato (Sintsaúderj), Sindicato dos Trabalhadores em Saúde, Trabalho e Previdência Social do Estado do Rio de Janeiro (Sindsprev/RJ), Sindicato dos Trabalhadores do Serviço Público Federal no Estado do Rio de Janeiro (Sintrasef) e Sindicato dos Servidores Federais do Rio de Janeiro (Sindiserf/RJ) passaram a atuar em colaboração com pesquisadores no projeto de pesquisa *Estudo do impacto à saúde de Agentes de Combate às Endemias/Guardas de Endemias pela exposição a agrotóxicos no Estado do Rio de Janeiro*, desenvolvido no Cesteh/Ensp/Fiocruz em uma perspectiva multicêntrica com outras instituições de pesquisa, como Inca e Unirio.

Os resultados desse projeto foram sistematizados em formato de Relatório Técnico/Científico de Pesquisa e apresentados em Audiência Pública da Fiocruz e Alerj sobre a *Saúde dos Agentes de Endemias* (CESTEH, 2024), ocorrida em 10/06/2024 na Ensp/Fiocruz, que contou com a participação de mais de quinhentos trabalhadores que atuam no combate de endemias do serviço público e de seus sindicatos[1]. O evento teve grande repercussão na mídia. Nessa atividade, foi apresentado o quadro de exposição a agrotóxicos que tem levado ao processo de adoecimento e morte dos ACE do estado do Rio de Janeiro.

A pesquisa identificou 11 agrotóxicos utilizados no município do Rio de Janeiro no período de 2001 a 2019 e no estado do Rio de Janeiro entre 2011 e 2018. Entre eles estão o diflubenzurom, novalurom, piriproxifem, temefós, fenitrotiona, malationa, bendiocarbe, alfacipermetrina, deltametrina e permetrina, todos sintéticos e pertencentes a cinco grupos químicos diferentes; e o inseticida biológico Bti (*Bacillus thuringiensis*) (Santos et al., 2023; Vidal et al., 2025).

Em 2019, a alternativa apresentada pelo governo federal na Nota Técnica nº 1/2020-CGARB/DEIDT/SVS/MS, a partir de recomendação da OMS, foi o composto químico denominado Cielo (Brasil, 2020) que contém na sua formulação imidacloprido (proibido na Europa) e praletrina. Estudos mostram que esses componentes estão relacionados a alterações hematológicas, tumores no fígado, problemas renais, alterações neurológicas e motoras (Narendra *et al.*, 2007; 2008; Al-Damegh, 2013; Na *et al.*, 2018). O espinosade e o piriproxifem, recentemente introduzidos nas ações de combate vetorial, apresentam elevada toxicidade para os ecossistemas, afetando

1 Maiores detalhes sobre a pesquisa e audiência pública estão disponíveis em: https://informe.ensp.fiocruz.br/no]ticias/55251 e https://www.youtube.com/watch?v=r5qMLz5g5VU. Acesso em: 24 out. 2024.

espécies como abelhas e alta toxicidade em testes crônicos com peixe zebra (CESTEH, 2021).

Uma avaliação da literatura sobre os efeitos desses produtos é compatível com as alterações de saúde identificadas entre os ACE, como alterações bioquímicas, hematológicas, imunológicas, citogenéticas, metabólitos dos produtos, e com as doenças identificadas em prontuário médico e autorreferidas em questionário pelos trabalhadores, assim como os casos de mortes precoces e as causas identificadas em atestados de óbitos analisados (Larentis *et al.*, 2021; 2023; CESTEH, 2024).

O levantamento preliminar de casos de alterações reprodutivas entre os ACE foi relatado pelo Departamento de Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora do Sindsprev/RJ (DPSATT–SINDSPREV/RJ). Como não existia no histórico familiar desses trabalhadores, os agravos foram relacionados à exposição ocupacional crônica aos múltiplos agrotóxicos manipulados na atividade de combate vetorial, ao serem constantemente alterados pela resistência adquirida dos mosquitos (CESTEH, 2024).

Há trabalhadores que se queixam de alterações na saúde sexual e reprodutiva. Casos de desregulação do sistema endócrino, alterando os níveis de hormônios, impotência, infertilidade, aborto, morte de prematuro e ainda, relatos de filhos com Síndrome de Down (SD) e Transtorno do Espectro Autista (TEA), com ocorrência de ambos os casos (SD com TEA) em uma mesma criança. Uma trabalhadora narrou que seu filho nasceu com deformidades e diversos problemas de saúde, ficou internado por alguns dias, sendo mantido vivo por meio de aparelhos. A criança foi a óbito em pouco tempo. Este fato ocorreu há pouco mais de vinte anos, ela e seu marido trabalhavam manuseando o Temefós/Abate®, um larvicida organofosforado.

O Quadro 1 (anexo) apresenta os agrotóxicos utilizados no período de 2010 a 2020 pelos ACE do estado do Rio de Janeiro, que indicam os efeitos genéticos, metabólicos, endócrinos, no aparelho reprodutor e na indução de cânceres. Os dados são apresentados conforme o número de trabalhadores que reportaram o uso (n) e a frequência (%) por meio de um questionário autoaplicável, contendo a lista de substâncias com os nomes conhecidos comercialmente e o ingrediente ativo. As referências das citações bibliográficas presentes no Quadro 1 estão listadas no Quadro 2, em anexo.

Os produtos carcinogênicos (comprovados ou prováveis), como a malationa (Lima; Gurgel, 2019), o qual tem sido um agrotóxico utilizado no fumacê/UBV como inseticida adulticida, deveriam ser proibidos. Por conta da exposição a esse produto e a outros, e da denúncia de frequentes mortes por câncer entre os ACE, esses trabalhadores encaminharam, na Audiência Pública realizada em 2024 (CESTEH, 2024), uma reivindicação para que no caso desses produtos a exposição seja zero.

Importante frisar que não existe exposição segura para compostos cancerígenos, uma vez que não se pode aceitar uma determinada dose como limite seguro de exposição nos processos e ambientes de trabalho. Isso ocorre porque não há equipamentos de proteção que permitam sua manipulação de forma efetivamente segura, por eles serem absorvidos pelo organismo por diversas vias (respiratória, dérmica, oral e ocular), bem como em virtude de sua relação dose-resposta diferenciada, sem limiar de segurança (Larentis *et al.*, 2020; Neves *et al.*, 2024)

Existem métodos alternativos que não estão centrados no uso de venenos (Santos, 2009; Gurgel; Guedes; Lavor, 2016), como a remoção mecânica, armadilhas para redução e controle de populações de mosquitos, educação em saúde para a população, para que esta contribua na identificação dos focos e sua eliminação, na confecção de armadilhas caseiras, incluindo as moradias fechadas e sem condições de saneamento, as quais tornam o problema ainda mais complexo.

Essas estratégias já são realizadas, mas não como modelo preventivo, viabilizando o retorno, surto e aumento de casos de doenças, como a epidemia de dengue em 2024. Os próprios ACE têm experiências exitosas em alguns municípios, mas sem apoio e sem perenidade. Do mesmo modo, universidades e centros de pesquisa vêm desenvolvendo alternativas. No entanto, o uso em larga escala depende de uma política pública voltada a medidas seguras e eficazes de controle de endemias, no lugar de combate.

A guisa de conclusão

É urgente abandonar o modelo de combate vetorial dependente de produtos químicos agrotóxicos, nocivos à saúde e ao ambiente, alguns proibidos ou já banidos em outros países ou restritos por acordos internacionais, mas empregados no Brasil em diferentes setores, entre eles, o próprio Ministério da Saúde (Abrasco, 2024).

O saneamento básico é um direito e um bem público que deve estar acessível a toda a população, sendo indispensável para a prevenção e o controle de doenças transmitidas por vetores.

Referências bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA (ABRASCO). Relatório de Projeto. Saúde reprodutiva e a nocividade dos agrotóxicos**. 2024. Disponível em:** https://abrasco.org.br/wp-content/uploads/2024/05/Saude-Reprodutiva-e-a-Nocividade-dos-Agrotoxicos-Abrasco-2024-1.pdf**.** Acesso em: 24 out. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA (ABRASCO). Nota técnica sobre microcefalia e doenças vetoriais relacionadas ao ***Aedes aegypti*: os perigos das abordagens com larvicidas e nebulizações químicas – fumacê, 2016. Disponível em: https://abrasco.org.br/nota-tecnica-sobre-microcefalia-e-doencas-vetoriais-relacionadas-ao-aedes-aegypti-os-perigos-das-abordagens-com-larvicidas-e-nebulizacoes-quimicas-fumace/.** Acesso em: 24 out. 2024.

AL-DAMEGH, M. A. Toxicological impact of inhaled electric mosquito-repellent liquid on the rat: a hematological, cytokine indications, oxidative stress and tumor markers. Inhalation Toxicology, v. 25, n. 5, p. 292–297, abr. 2013.

AUGUSTO, L. G. A.; GURGEL, A. M.; COSTA, A. M.; DIDERICHSEN, F.; LACAZ, F. A.; PARRA-HENAO, G.; RIGOTTO, R. M.; NODARI, R.; SANTOS, S. L. *Aedes aegypti* control in Brazil. Lancet, v. 387, n. 10023, p. 1052–1053, mar. 2016.

AUGUSTO, L. G. D. S. *et al.* **Programa de erradicação do** *Aedes aegypti***: inócuo e perigoso (e ainda perdulário).** Cadernos de Saúde Pública**, v. 14, n. 4, p. 876–876, out. 1998.**

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Imunização e Doenças Transmissíveis. Coordenação-Geral de Vigilância de Arboviroses. Nota Técnica Nº 1/2020-CGARB/DEIDT/SVS/MS. **Apresenta as características gerais relacionadas ao produto atualmente preconizado para as atividades de controle químico a Ultra Baixo Volume (UBV), CIELO ULV. Brasília: Ministério da Saúde, 5 mar. 2020. Disponível em:** https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/notas-tecnicas/2020/nota-tecnica-no-12020-cgarbdeidtsvsms.pdf. **Acesso em: 24 out. 2024.**

CENTRO DE ESTUDOS DA SAÚDE DO TRABALHADOR E ECOLOGIA HUMANA (CESTEH). Relatório Técnico/Científico de Pesquisa. Estudo do impacto à saúde de Agentes de Combate às Endemias/Guardas de Endemias pela exposição a agrotóxicos no estado do Rio de Janeiro: resultados do Projeto Integrador Multicêntrico (2018-2023). Apresentado em Audiência Pública Alerj/Fiocruz "Saúde dos Agentes de Endemias". Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: https://informe.ensp.fiocruz.br/noticias/55251. Acesso em: 30 out. 2024.

CENTRO DE ESTUDOS DA SAÚDE DO TRABALHADOR E ECOLOGIA HUMANA (CESTEH). Boletim Saúde & Trabalho Mata Mosquitos, Estudo do Impacto à Saúde de Agentes de Combate às Endemias, Rio de Janeiro, ano IV-04, 2021.

FRIEDRICH, K. *et al.* Toxicologia crítica aplicada aos agrotóxicos – perspectivas em defesa da vida. Saúde em Debate, v. 46, n. spe2, p. 293–315, 2022.

FRIEDRICH, K. *et al.* Agrotóxicos: mais venenos em tempos de retrocessos de direitos. Okara: Geografia em debate, v. 12, p. 326, ago. 2018.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA). Cronologia Histórica da Saúde Pública. Fundação Nacional de Saúde, [2017]. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/web/guest/cronologia-historica-da-saude-publica. Acesso em: 24 out. 2024.

GURGEL, A. M.; GUEDES, C. A.; LAVOR, A. C. H. Enfoques ecossistêmicos para o enfrentamento das arboviroses: construindo um modelo possível de controle vetorial sem o uso de venenos. In: CASTRO, J. E.; COSTA, A. M. (eds.). Waterlat-Gobacit Network Working Papers - Thematic Area Series SATAGSA TA5 Water and Health. Newcastle upon Tyne, Buenos Aires, and Recife: WATERLAT-GOBACIT Research Network, vol. 3, n. 9, 2016, pp. 83-97.

LARENTIS, A. L. *et al.* **Estudo do impacto à saúde de agentes de combate às endemias/ guardas de endemias pela exposição a agrotóxicos no estado do Rio de Janeiro.** Sumário **Executivo 2022: Encontro Científico de Pesquisas Aplicadas à Vigilância em Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2023. p. 213. Disponível em:** https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/sumario_executivo_vigilancia_saude_ecpavs2021.pdf**. Acesso em: 24 out. 2024.**

LARENTIS, A. *et al.* Adoecimento e mortes de Agentes de Combate às Endemias no Estado do Rio de Janeiro expostos a agrotóxicos: crítica ao processo de trabalho e construção coletiva de estratégias de enfrentamento. In: PINA, J. A.; COSTA, A. B. DA (eds.). Saber operário, construção de conhecimento e a luta dos trabalhadores pela saúde. São Paulo: Hucitec Editora, 2021.

LARENTIS, A. L. *et al.* **Crítica à abordagem toxicológica nas avaliações de exposição de trabalhadores a substâncias quimicas a partir da perspectiva do Modelo Operário Italiano (MOI). *In*: ODDONE, I. *et al.* (org.).** Ambiente de trabalho*:* **a luta dos trabalhadores pela saúde. trad. Salvador Obiol de Freitas. 2 rev. ampl. São Paulo, SP: Hucitec Editora, 2020.**

LIMA, A. F. T.; GURGEL, A. M. Perigos associados ao uso do malation e seus metabólitos no controle vetorial do *Aedes aegypti*. *In*: GURGEL, A. M.; SANTOS, M. O. S. & GURGEL, I. G. D. (org.). Saúde do campo e agrotóxicos*:* vulnerabilidades socioambientais, político-institucionais e teórico-metodológicas. Recife: Editora UFPE, 2019. p. 343-367.

MEIRELLES, L. C. *et al.* **Agentes de Combate às Endemias: uma população em risco no enfrentamento da Covid-19 (parte III - Os profissionais da saúde e a pandemia de Covid-19). In: PORTELA, M. C.; REIS, L. G. C.; LIMA, S. M. L. (Org.).** Observatório Covid-19 Fiocruz. Instant Book Covid-19**: desafios para a organização e repercussões nos sistemas e serviços de saúde. 23 ed. Rio de Janeiro, RJ: Editora Fiocruz e Scielo Books, p. 321-333, 2022.**

MEIRELLES, L. C. *et al.* **Agentes de Combate às Endemias expostos a agrotóxicos no estado do Rio de Janeiro: relação entre saúde, trabalho e ambiente. A necessária integração trabalho-ambiente: problemas emblemáticos e lições aprendidas. CASTRO, H.A.&AUGUSTO, L.G.S., coords. In: FADEL DE VASCONCELOS, L. C., HELENO RODRIGUES CORRÊA FILHO** *et al.* **(Orgs.)** Saúde do trabalhador em tempos de desconstrução*:* **caminhos de luta e resistência. 1ª ed. Rio de Janeiro: Cebes (Centro Brasileiro de Estudos de Saúde), p. 219-222, 2021.**

NA, H. G. *et al.* Allethrin and prallethrin stimulates MUC5AC expression through oxidative stress in human airway epithelial cells. Biochemical and Biophysical Research Communications, v. 503, n. 1, p. 316–322, set. 2018.

NARENDRA, M. *et al.* Chronic exposure to pyrethroid-based allethrin and prallethrin mosquito repellents alters plasma biochemical profile. Chemosphere, v. 73, n. 3, p. 360–364, set. 2008.

NARENDRA, M. *et al.* Prallethrin induced biochemical changes in erythrocyte membrane and red cell osmotic haemolysis in human volunteers. Chemosphere, v. 67, n. 6, p. 1065–1071, abr. 2007.

NEVES, A. P. *et al.* A state-of-the-science review of analytical methods for urinary dialkylphosphate metabolites in the assessment of exposure to organophosphate pesticides: From 2000 to 2022. Biomedical Chromatography**, v. 38, n. 3, p. e5746, 2024. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/bmc.5746.** Acesso em: 24 out. 2024.

SANTOS, S. L. Abordagem ecossistêmica aplicada ao controle da dengue no nível local: **um enfoque com base na reprodução social. Tese de Doutorado. Recife, 2009. Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães. Fundação Oswaldo Cruz. Disponível em:** https://www.cpqam.fiocruz.br/bibpdf/2009santos-sl.pdf**.** Acesso em: 24 out. 2024.

SANTOS, M. V. C. *et al.* Network Analysis of Biomarkers Associated with Occupational Exposure to Benzene and Malathion. International Journal of Molecular Sciences**, v. 24, n. 11, p. 9415, mai. 2023.**

VIDAL, P. J. S. R.; LARENTIS, A. L.; GOMES, L.; SILVA, A. P. N.; MARCAL, D. M.; SANTOS, M. V. C.; CARVALHO, L. V. B.; TEIXEIRA, L. R. Saúde mental e o trabalho dos Agentes de Combate às Endemias na pandemia de COVID-19. Contexto & Saúde, 2025. No prelo.

Capítulo 3 – Reflexões e recomendações para vigilância da saúde de populações expostas aos agrotóxicos

Introdução

A Oficina realizada dia 21 de novembro de 2023, como atividade do 9º Simbravisa, na Cidade de João Pessoa–PB, teve como principal resultado uma Nota Técnica centrada na temática da vigilância da saúde no contexto de exposição aos agrotóxicos. Participaram desta Oficina sessenta convidados, e sua organização contou com o apoio de 8 GTs da Abrasco, da Rede de Pesquisa em Atenção Primária à Saúde e parceiros dos movimentos sociais. Esta oficina visava atender um dos objetivos do Projeto "Saúde Reprodutiva e Agrotóxicos" da Abrasco, em cooperação com o Centro de Saúde Reprodutiva, entidade financiadora. A Presidência da Abrasco se manifestou na abertura em apoio à Oficina e seus propósitos (Abrasco, 2024; 2023).

A dinâmica da Oficina seguiu as experiências de metodologia bem-sucedidas adotadas pelas práticas de educação popular em saúde, que se organizam com base na construção de estruturas sustentáveis, no desenvolvimento de meios participativos e na criação de instrumentos de informação e avaliação. Os temas foram debatidos em três eixos – participação, integralidade e territorialidade – e por três grupos, com tempo definido para cada eixo, possibilitando que todos os participantes, ao final, debatessem todos os conteúdos. Em cada eixo, houve um relator que sistematizou as contribuições dos três grupos, apresentando-as na plenária final.

Foi utilizada também a técnica da *conversa desenhada*: um arte-educador desenha numa tela ou papel os elementos significantes dos debates (Figura 2). No caso, contou-se com um arte-educador que já havia atuado em diversos outros eventos e projetos de Abrasco relacionados com o tema de Vigilância Popular da Saúde e agrotóxicos. A técnica de representação do que se fala numa linguagem artística tem sido utilizada como recurso didático de síntese. É útil para visualizar em seu conjunto os temas debatidos e possibilitar o destaque ilustrativo do diálogo e de suas convergências. A representação gráfica-artística promove uma empatia imediata com o que foi debatido e que pode ser validado pelos participantes.

Questões orientadoras para o eixo Participação:

1. Como construir estruturas que possam dar sustentabilidade, autonomia, solidariedade e resolutividade às ações de saúde nos territórios para que a vigilância dos agrotóxicos seja efetiva?
2. Que características devem ter os métodos empregados para efetivar a participação das pessoas e das comunidades nos processos de vigilância em saúde, frente ao contexto e às situações de risco relacionados ao uso dos agrotóxicos?

3. Que instrumentos de informação, de comunicação e de avaliação devem ser desenvolvidos para que o diagnóstico, o planejamento, a ação e a avaliação participativos sejam efetivados?

Figura 1. Representação desenhada do debate da oficina Abrasco, 2023



Fonte: Elaborado por Ricardo Wagner, ilustrador da Oficina realizada pela Abrasco, na cidade de João Pessoa–PB, em 21 de novembro de 2023, no 9º Simpósio Brasileiro de Vigilância Sanitária (SIMBRAVISA)

Questões orientadoras para o eixo Integralidade:

1. Por que é fundamental que a vigilância territorial, integrada e participativa, dos agrotóxicos deixe de ser realizada exclusivamente e apenas por evento de agravo à saúde notificável e passe para uma perspectiva proativa de prevenção de efeitos agudos, crônicos, sobre a saúde reprodutiva e de cuidados, que visem a promoção e a recuperação da saúde?
2. Que organização local é necessária para que a vigilância dos processos de vulnerabilização, de exposição aos agrotóxicos e dos efeitos socioambientais decorrentes se realizem no território?
3. Que estruturas de suporte municipal, estadual, regional e nacional são necessárias para que essa organização local tenha autonomia e sustentabilidade?

4. Quais os desafios dos processos de educação permanente em saúde e de formação técnica direcionados para os agentes de saúde (Agentes Comunitários de Saúde, de Controle de Endemias e de Controle Ambiental)?

Questões orientadoras para o eixo Territorialidade:

1. Como o contexto de expansão e de intensificação do uso de agrotóxicos no Brasil afeta a saúde e o ambiente? Considerando que o contexto é de onde se originam os elementos geradores de nocividades ao processo de determinação da saúde e considerá-lo requer um modelo de análise não apenas reduzido a causa-efeito, as perguntas que nos interessa responder são: como o contexto de exapansão e de intensificação do uso dos agrotóxicos no Brasil prejudica a saúde e o ambiente? Quais as condições necessárias para a realização de uma vigilância da saúde integrada e participativa de base territorial para o cuidado de populações expostas aos agrotóxicos?
2. Considerando-se a complexidade do problema dos agrotóxicos, como os territórios podem ser considerados um "sistema" para a ação da vigilância em saúde?
3. Considerando-se as mudanças climáticas, quais os desafios e ameaças que devem ser relacionados e as respectivas ações de contingência e emergência para enfrentamento dos agrotóxicos?

O material produzido pelos três grupos e escrito em cartões de síntese foram, posteriormente, agregados e sistematizados, segundo as dimensões Sistêmica, Organizativa, Metodológica e Avaliativa (SOMA).

No Quadro 1, as categorias de análise, as considerações e as proposições correspondentes estão distribuídas pelos eixos de participação, integralidade e territorialidade, quanto às dimensões da sistematização SOMA (Sistêmica, Organizativa, Metodológica e Avaliativa), segundo a dimensão, as considerações e as proposições obtidas no debate da Oficina Ampliada interGts sobre vigilância da saúde de populações expostas aos agrotóxicos, bem como sobre saúde reprodutiva. Buscou-se manter todas as contribuições dos grupos de debate conforme foram apresentados ao final da oficina, e aprovados (Abrasco, 2023).

Proposições

O exercício realizado na oficina evidenciou que a *vigilância da saúde*, conceito e prática formulados para superar a divisão das vigilâncias epidemiológica e sanitária, criadas na década de 1970, ainda não foram postos efetivamente em prática. A criação de novas vigilâncias, como aquela relacionada com a saúde dos trabalhadores, aos desastres (Vigidesastres) e aos compartimentos ambientais água (Vigiagua), ar (Vigiar) e solo (Vigisolo) só fez fragmentar mais as práticas. As vigilâncias novas e antigas permanecem verticais, centralizadas, e não respondem adequadamente à prevenção

dos riscos e às vulnerabilidades presentes nos territórios de vida e trabalho. Além disso, funcionam apartadas dos objetos da gestão da saúde, com os quais se comunicam de modo incipiente.

Uma vigilância da saúde de populações expostas aos agrotóxicos requer outras bases conceituais e outros modelos de operacionalização, que deem a devida relevância para a amplitude e magnitude da produção, o consumo dessas substâncias perigosas e o contexto atual em que as práticas reguladoras potencializam as nocividades. O conceito de nexo epidemiológico, consolidado pela saúde do trabalhador, deve ser considerado também para a presunção de risco e de danos em contexto de exposição aos agrotóxicos.

Com a existência de conhecimentos suficientes sobre as nocividades dos agrotóxicos do ponto de vista toxicológico, fisiopatológico, clínico, epidemiológico e das vulnerabilidades, não é razoável manter sistemas de vigilância passivos que aguardam o acontecimento da doença, do desastre ou da morte para que sejam desencadeadas ações efetivas de prevenção no âmbito individual e coletivo. O dano à saúde reprodutiva constitui um elenco de eventos que deve ter um subsistema estruturado para proteção da vida de grupos populacionais expostos aos agrotóxicos.

A partir de tais considerações , tecemos algumas contribuições para uma vigilância da saúde de das populações expostas aos agrotóxicos integrada e participativa:

1. Definir projetos pilotos, preferencialmente, em áreas reconhecidamente vulnerabilizadas pela exposição de grupos populacionais aos agrotóxicos, a exemplo das áreas produtoras de fumo, soja, cana-de-açúcar, milho, biocombustiveis, frutas para exportação, entre outras de interesse local;

2. Debater a perspectiva de aprimoramento da legislação infraconstitucional para a vigilância e os cuidados frente às nocividades dos agrotóxicos;

3. Apoiar uma rede nacional de pesquisa sobre o tema dos agravos crônicos e de saúde reprodutiva em populações expostas aos agrotóxicos, visando medidas de promoção, proteção, cuidados em saúde e de reparação socioambiental;

4. Valorizar o “princípio da precaução” para a exposição e efeitos precoces no processo de vigilância da saúde, com maior atenção àqueles relacionados aos danos à saúde reprodutiva, que continuam negligenciados;

5. Superar a denominação “intoxicações exógenas” para os danos agudos, subcrônicos e crônicos decorrentes dos agrotóxicos, como definido no SINAN e é utilizado pelo VSPEA. Ampliar a compreensão para “agravos” agudos, crônicos e para a saúde reprodutiva decorrentes das exposições químicas, entre elas os agrotóxicos. Essa mudança favorecerá a notificação, a investigação e o registro dos danos à saúde humana e à saúde reprodutiva, bem como o seu cuidado;

6. Revisar o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), de modo que as doenças e os agravos provenientes de populações expostas aos agrotóxicos sejam investigados e ensejem intervenção sobre a causa, tal como ocorre nas intervenções decorrentes da investigação de notificações de doenças e agravos transmissíveis;

7. Considerar que a Ficha de Notificação/Investigação de “intoxicação exógena” é preenchida apenas diante de um caso clínico sintomático (quase na totalidade de casos agudos) e não a partir de processos reconhecidos de exposição por análise da situação de risco e de saúde. Estes deveriam descrever os modos diferenciados de exposição e de adoecimento dos grupos populacionais e assim estabelecer um planejamento de prioridades, mas sem exclusão. O local onde vivem e trabalham as pessoas de convívio do caso notificado deve ser indicador para a busca de outros casos análogos, procedendo-se à vigilância, considerando casos sentinelas e locais sentinelas;

8. Reformular instrumentos atuais de notificação e investigação, integrando os efeitos crônicos, os da saúde reprodutiva e os distúrbios neuropsicológicos em populações vulneráveis aos agrotóxicos;

9. Estimular ações inovadoras entre os estados e os municípios que têm prerrogativas para fazer vigilância da saúde de populações expostas aos agrotóxicos, adequando as propostas amplas, oriundas da esfera Federal, às singularidades dos territórios. Por exemplo, poder-se-iam realizar visitas técnicas conjuntas aos territórios de maior vulnerabilidade para reconhecer *in loco* a realidade do município. Essas visitas seriam feitas por equipes intersetoriais, com representantes locais e com a participação do movimento social, tendo como produtos possíveis a elaboração e os teste de novos instrumentos e fluxos;

10. Envolver os sindicatos rurais e outros atores sociais que representam a população na identificação de problemas relacionados com a produção e a exposição aos agrotóxicos e a poluição ambiental. Essa articulação é fundamental para uma vigilância local participativa e integrada;

11. Incluir variáveis de exposição e de efeitos na saúde reprodutiva na Pesquisa Nacional de Saúde de Base Domiciliar (PNSD) a qual é uma fonte de dados importante para dimensionar e caracterizar contextos de exposição aos agrotóxicos;

12. Aprimorar as principais bases de dados secundários, promover sua acessibilidade e difundir como as esferas local e regional podem fazer as estimativas de exposição aos agrotóxicos, a presunção de riscos e de danos e assim planejar a busca ativa de casos nos correspondentes esferas;

13. Considerar a possibilidade de a exposição de terceiros aos agrotóxicos ser intencional. Os agentes da VSPEA devem ser orientados para contribuir na geração de provas e acionamento da justiça quando for pertinente;

14. Capacitar as vigilâncias em saúde e em especial a VSPEA para atuar em situações em que não haja organização social, ou nas quais as estruturas sejam deficientes ou refratárias à atuação dos órgãos públicos;

15. Informatizar em todo país o receituário agronômico, de modo a melhor identificar e qualificar territórios e inferir com mais acerto as vulnerabilidades a que estão expostas as populações;

16. Aprimorar o Programa de Avaliação de Resíduos de Agrotóxicos no Alimentos (PARA), adotando padrões de segurança mais restritos. Garantir sua realização periódica e a participação da sociedade (controle social). Divulgar amplamente os resultados obtidos, bem como o modo como o programa é realizado;

17.Ampliar a perspectiva da vigilância da saúde no SUS em articulação com a vigilância popular da saúde, um requisito fundamental para efetivar ações de prevenção em contextos de exposição aos agrotóxicos;

18. Adotar abordagens que ampliem a compreensão das iniquidades sociais e as situações de vulnerabilidade e de risco em contextos de exposição aos agrotóxicos;

19. Propiciar à sociedade acesso aos sistemas de informação do consumo de agrotóxicos e as culturas nas quais seu uso é indicado. Há atualmente um processo de ocultação de risco e perigo para a sociedade, dificultando as pesquisas, a visibilidade do problema, a tomada de decisão regulatória e o desenvolvimento de ação de prevenção e cuidado das populações expostas aos agrotóxicos;

20. Informar periodicamente, principalmente para os técnicos, agentes do direito e população, sobre os danos à saúde decorrentes da possível exposição aos agrotóxicos, especialmente quanto aos agravos crônicos, os da saúde reprodutiva e os distúrbios psiconeurológicos;

21. Ampliar o incentivo à pesquisa em saúde, ambiente e trabalho relacionado às nocividades dos agrotóxicos. O SUS deve induzir linhas de pesquisa que considerem, além dos aspectos da exposição às misturas dos agrotóxicos, todos os demais processos envolvidos, como as sindemias, especialmente da nutrição, da desregulação endócrina, da saúde reprodutiva, dos efeitos crônicos e dos psiconeurológicos, temas carentes de pesquisas científicas, o que contribui para a sua invisibilidade nas políticas de prevenção e cuidado em saúde no Brasil;

22. Criar uma linha de financiamento no SUS para os serviços atuarem na esfera local, promovendo a articulação com as diferentes competências e saberes no campo da saúde, com outros setores governamentais e não governamentais, com organismos multilaterais, com a sociedade civil, entre outros interessados em prevenir e cuidar da saúde e do ambiente.

Referências bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA (ABRASCO). **Relatório de Projeto. Saúde reprodutiva e a nocividade dos agrotóxicos**. 2024. Disponível em: https://abrasco.org.br/wp-content/uploads/2024/05/Saude-Reprodutiva-e-a-Nocividade-dos-Agrotoxicos-Abrasco-2024-1.pdf. Acesso em: 24 out. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA (ABRASCO). **Nota Técnica**: Agrotóxicos, exposição humana, dano à saúde reprodutiva e vigilância da saúde. Organização Inter GTs da Abrasco. 9º Simbravisa. João Pessoa, 23 de novembro de 2023. Disponível em: https://abrasco.org.br/wp-content/uploads/2023/12/Nota-Tecnica-Agrotoxicos-exposicao-humana-dano-a-saude-reprodutiva-e-vigilancia-da-saude_04.12.pdf. Acesso em: 24 out. 2024.

Capítulo 4 – Conhecer para atuar: sistemas e outras fontes de informação para análise da situação de saúde

Introdução

Como discutido na parte II deste dossiê, o Brasil é um dos maiores consumidores de agrotóxicos no mundo, tanto em atividades agrícolas quanto urbanas. Nesse contexto, seria esperado que setores como saúde, meio ambiente, agricultura, trabalho e previdência social, entre outros, dispusessem de políticas e ações voltadas ao cuidado e controle da exposição de seres humanos, flora e fauna a essas substâncias tóxicas, além de medidas de prevenção contra a poluição ambiental (em água, solo e ar).

É comum que informações relativas às políticas públicas orientem a tomada de decisões, e essas informações são fundamentais para análises situacionais que possibilitem a geração de conhecimento sobre uma série de condições, fatos e fenômenos relacionados aos modos de produção, trabalho e vida, bem como sobre as nocividades inerentes das substâncias tóxicas para a saúde e o ambiente. Com base nesses conhecimentos, é possível aprimorar legislações e implementar ações que visem à proteção e ao cuidado das populações expostas a contextos de risco.

Este capítulo apresenta o desenvolvimento de um robusto sistema de informações existente no Brasil, especialmente consolidado com a restauração do processo democrático, marcada pela Constituição de 1988.

Cronologia de implantação dos sistemas de informação

A concepção dos Sistemas de Informação, abordada neste Capítulo 4, foi desenvolvida com foco nos princípios dos direitos humanos, transparência, acesso, comunicação e controle social. Esse alinhamento é evidente no Sistema de Informação em Saúde (SIS), estruturado em harmonia com o Sistema Único de Saúde (SUS). Esse longo processo, amadurecido no contexto da reforma sanitária, foi conduzido por meio de amplo debate nacional, envolvendo setores intelectuais e populares, culminando na 8ª Conferência Nacional de Saúde, sendo consolidado pela Lei Orgânica da Saúde, Lei nº 8.080, 19 de setembro de 1990 (Brasil, 1990).

A Figura 1 ilustra a implementação dos principais sistemas de informação, plataformas e bancos de dados no país ao longo do tempo. Observa-se que a maioria desses sistemas foi desenvolvida e disponibilizada após a redemocratização, com a promulgação da Constituição Federal de 1988. Isso indica a importância da democracia para o desenvolvimento do conhecimento e controle dos impactos nocivos dos agrotóxicos.

Figura 1. Cronologia da implantação dos Sistemas de Informação que têm relação com a exposição aos agrotóxicos e os efeitos na saúde



Fonte: Elaboração própria dos autores. Projeto Saúde Reprodutiva e Agrotóxicos (Abrasco 2024)

Sabe-se que o modo de produzir informação não é neutro, mas fruto de intencionalidades coletivas, do desenvolvimento histórico do direito, das condições políticas, do grau de democracia, de garantias cidadãs, de pesquisas contextualizadas e de conhecimentos cientificos. Mesmo quando plenamente confiáveis, pertinentes e acessíveis, as informações guardam uma reserva de incerteza que exige do usuário uma capacidade crítica de interpretação, em particular quando estes conhecimentos são gerados num contexto de conflito de interesses.

A produção de informação é intrinsecamente influenciada por intencionalidades coletivas, desenvolvimento histórico do direito, condições políticas, grau de democracia, garantias cidadãs, pesquisas contextualizadas e conhecimentos científicos. Mesmo quando consideradas confiáveis, pertinentes e acessíveis, as informações mantêm um grau de incerteza que demanda do usuário uma capacidade crítica de interpretação, especialmente quando geradas em contextos de conflito de interesses.

Para identificar as informações necessárias, é fundamental formular perguntas relacionadas ao problema em questão e definir os objetivos a serem alcançados, subsidiando a tomada de decisões sobre as ações a serem desenvolvidas. No setor da saúde, por exemplo, a tomada de decisão envolve responsabilidades e relevância social, pois implica na possibilidade de prevenir agravos à saúde, reduzir danos e minimizar o sofrimento individual e coletivo.

A informação técnico-científica é fundamental para reduzir a incerteza em situações de saúde. A tomada de decisão depende de valores, fundamentos, pressupostos, visão de mundo e, especialmente, dos modelos de atenção à saúde definidos nas políticas públicas.

Segundo Ferreira (1998), os dados são a base para gerar informações. A seleção e a combinação desses dados refletem o referencial explicativo—como pressupostos e valores— o qual orienta nossa visão de mundo, ou seja, nosso *modo de ver* ou de compreender uma determinada situação.

Gestores e pesquisadores, baseando-se em suas referências, constroem interpretações específicas a partir de uma base de dados. Os dados, por si só, não possuem significado; eles são matéria-prima que, ao serem organizados, correlacionados e analisados, transformam-se em informações. Essas informações, por sua vez, conduzem à geração de conhecimento, interpretações e julgamentos sobre uma determinada situação. Conforme Ferreira (1998), os dados são a base para gerar informações, e a forma como são selecionados e combinados reflete o referencial explicativo que orienta nossa visão de mundo.

Ainda segundo Ferreira (1998), a combinação de dados gera informações que permitem elaborar interpretações. Essas interpretações podem ser entendidas como avaliações — processos de atribuição de valor — que buscam construir conhecimento e formar um juízo sobre determinada situação. Esse juízo necessariamente incorpora as concepções, os pressupostos, os valores e as referências que fundamentam a visão de mundo do sujeito que interpreta a situação.

Os sistemas de informação têm como objetivo gerar indicadores que auxiliem na tomada de decisões e na implementação de ações específicas. Um indicador é uma representação, numérica ou não, derivada de uma estrutura de dados, que permite elaborar conhecimento quantitativo e/ou qualitativo sobre uma determinada situação. Sua construção baseia-se em referências e critérios previamente estabelecidos, o que implica que não é um processo neutro. No campo da Saúde Coletiva, embora existam diversos interesses em jogo, o foco principal é a defesa da vida.

Apesar dos significativos avanços nos sistemas de informação em saúde, ainda há necessidade de maior desenvolvimento e plena implementação. É fundamental aprimorar as informações relacionadas às iniquidades e vulnerabilidades, processos produtivos, saúde dos trabalhadores, saúde ambiental, segurança nutricional, mudanças climáticas, violência, estresse social, entre outros, e suas inter-relações com a saúde. O Observatório sobre Iniquidades em Saúde, por exemplo, tem como objetivo monitorar as tendências das iniquidades em saúde no Brasil e seus determinantes, visando apoiar políticas e programas para combatê-las (Ensp/Fiocruz, 2012).

O reconhecimento das nocividades, associadas ao uso de agrotóxicos, ocorreu de forma tardia, mas na contemporaneidade tem se mostrado crucial para a proteção da saúde e do meio ambiente. A mobilização que culminou na Constituição Federal de 1988 possibilitou avanços significativos nos sistemas de informação e em outros

atos normativos, ampliando, por exemplo, o controle e a fiscalização da produção, circulação, comércio e uso de agrotóxicos (Moraes, 2019). No entanto, muitos desses mecanismos ainda não foram plenamente implementados ou enfrentam reveses institucionais, o que torna esse tema um desafio constante para o setor da saúde.

Antes de definir e justificar quais informações são necessárias, é fundamental formular perguntas claras relacionadas ao problema em questão. No contexto do SUS, a informação está diretamente ligada à definição da situação de saúde da população. O termo "situação" (do latim *situs* e ação) refere-se a um acontecimento em um determinado lugar, que pode ser compreendido como um território. Assim, a análise da situação de saúde envolve a compreensão dos eventos de saúde que ocorrem em um território específico, considerando suas particularidades geográficas, sociais e econômicas. Essa abordagem territorial é essencial para o planejamento e a implementação de políticas públicas de saúde adequadas às necessidades locais.

O conceito de território é fundamental para a interpretação de dados e informações. Conforme Donato (1997), o território de um dado local resulta da articulação das forças sociais e é historicamente determinado, estando em constante transformação. Nesse contexto, a análise dos processos de determinação socioambiental da saúde requer a incorporação do conceito de território, considerando como as pessoas vivem e trabalham. Os avanços nos sistemas de informação têm possibilitado identificar situações de risco e promover intervenções mais efetivas, integrais e equânimes para o enfrentamento dos problemas de saúde.

As informaçoes de base territorial, objeto de estudo da Geografia e das ciências da saúde, são bastante complexas. Desde o final da década de 1980, busca-se nele um referencial para a transformação das práticas sanitárias. Por exemplo, as microáreas da Estratégia de Saúde da Família e os Distritos Sanitários e suas áreas de abrangência (ou de responsabilização) são parte do planejamento e da ação de saúde.

No campo da saúde, as informações baseadas em indicadores são especialmente importantes, pois não apenas revelam a realidade, mas também orientam ações para transformá-la. A construção de um indicador é influenciada pelas referências e critérios selecionados, o que implica que não é um processo neutro. Conforme a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), a seleção e o cálculo de indicadores de saúde envolvem elementos conceituais e práticos que refletem as prioridades e contextos específicos de cada região

Conclusão

A seleção criteriosa de fontes de dados secundários é fundamental para pesquisas em saúde pública e coletiva, especialmente para investigar questões complexas como os impactos dos agrotóxicos na saúde reprodutiva. Essas fontes permitem análises abrangentes e fundamentadas, possibilitando a compreensão da dinâmica espacial entre saúde reprodutiva e exposição a agrotóxicos por meio de técnicas como cartografia temática e análise espacial.

Alguns estudos têm utilizado dados de sistemas de informação em saúde para correlacionar áreas de uso intensivo de agrotóxicos com incidências de problemas reprodutivos, evidenciando a importância dessas fontes na identificação de padrões e na elaboração de políticas públicas direcionadas. Além disso, a integração de diferentes bases de dados facilita a realização de análises mais robustas, contribuindo para a identificação de populações vulneráveis e a implementação de intervenções mais eficazes. Portanto, o uso de dados secundários é essencial para aprofundar o conhecimento sobre os efeitos dos agrotóxicos na saúde reprodutiva e orientar ações de saúde pública.

Referências bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA (ABRASCO). Relatório de Projeto. Saúde reprodutiva e a nocividade dos agrotóxicos. 2024. Disponível em: https://abrasco.org.br/wp-content/uploads/2024/05/Saude-Reprodutiva-e-a-Nocividade-dos-Agrotoxicos-Abrasco-2024-1.pdf. Acesso em: 24 out. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA (ABRASCO). Nota Técnica: agrotóxicos, exposição humana, dano à saúde reprodutiva e vigilância da saúde. Organização Inter GTs da Abrasco. 9º Simbravisa. João Pessoa, 23 de novembro de 2023. Disponível em: https://abrasco.org.br/wp-content/uploads/2023/12/Nota-Tecnica-Agrotoxicos-exposicao-humana-dano-a-saude-reprodutiva-e-vigilancia-da-saude_04.12.pdf. Acesso em: 24 out. 2024.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 8.080 de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1990. Disponível em: https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=LEI&numero=8080&ano=1990&ato=9f7gXSq1keFpWT905. Acesso em: 12 nov. 2024.

DONATO, S. P. Cidade educadora e escola. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1997. Disponível em: **https://www.uninter.com/mestrado/wp-content/uploads/2020/12/Optativa_Mestrado_CIDADE-EDUCADORA-ESCOLA-E-UNIVERSIDADE.pdf**. Acesso em: 24 out. 2024.

ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA DA FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (ENSP/FIOCRUZ). Observatório sobre iniquidades em saúde, 2012. Disponível em: https://dssbr.ensp.fiocruz.br/observatorio-sobre-iniquidades-em-saude/. Acesso em: 24 out. 2024.

FERREIRA, S. M. G. Sistema de informação em saúde: conceitos fundamentais e organização. Apostila utilizada na Oficina de Capacitação para Docentes do Curso de Atualização em Gestão Municipal na Área de Saúde - NESCON/FM/UFMG, fev. 1998. Tema: Sistema de Informação em Saúde. Disponível em: https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/2249.pdf. Acesso em: 24 out. 2024.

MORAES, R. F. Agrotóxicos no Brasil: padrões de uso, política da regulação e prevenção da captura regulatória. Texto para Discussão nº 2506. Brasília: IPEA, 2019. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9371/1/td_2506.pdf. Acesso em: 24 out. 2024.

Capitulo 5 – O Sistema de Informação em saúde para vigilância e cuidado de populações expostas aos agrotóxicos

Introdução

Com base nos preâmbulos discutidos no Capítulo 4, percebe-se a importância dos sistemas de informação, bancos de dados e construção de indicadores para atividades de vigilância e cuidado em saúde. Este capítulo tem como objetivo apresentar as principais fontes de dados secundários no setor de saúde. Os pressupostos necessários para compreender a operacionalização de dados e informações no contexto da exposição aos agrotóxicos são os seguintes:

1. Embora o Brasil apresente uma alta produção, consumo e uso de agrotóxicos, as repercussões na saúde humana não foram devidamente dimensionadas, inclusive nas estruturas que compõem o Sistema de Único de Saúde, que engloba o sistema de informação em saúde e as ações de cuidado;

2. Bases de dados de outros setores governamentais são pouco conhecidas e acessadas pelo setor da saúde para análises situacionais;

3. Persiste a crença na falácia da neutralidade, desconsiderando os processos de determinação socioambiental da saúde nos territórios de vida e trabalho das populações;

4. Os sistemas de informação e bancos de dados disponíveis para identificar e agir sobre condiçoes de saúde relacionadas à exposição aos agrotóxicos tendem a ocultar, de uma ou mais formas, os efeitos sobre a saúde reprodutiva.

Considerando a necessidade de identificar as fontes de dados secundárias disponíveis, compreender como acessá-las e avaliar seus alcances e limitações, este dossiê sobre os danos dos agrotóxicos na saúde reprodutiva busca caracterizar os principais sistemas de informação (SI) e bancos de dados, por setor governamental, que auxiliem no planejamento, tomada de decisão, controle, fiscalização, avaliação, pesquisa e controle social.

Os Sistemas de Informação (SI) do Ministério da Saúde (MS) estão sob a responsabilidade do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), cuja competência é prover os órgãos do SUS com sistemas de informação e suporte de informática necessários aos processos de planejamento, operação e controle.

O Quadro 1 apresenta os principais SI de quatro setores governamentais federais utilizados na avaliação entre exposição a agrotóxicos e saúde. Neste Capítulo 5, serão detalhados os sistemas do setor saúde; no Capítulo 6, serão abordados os SI relativos ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), ao Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) e ao Ministério do Planejamento.

Uma crítica frequente aos SI do Ministério da Saúde é a falta de integração entre as bases de dados, o que dificulta ou até impossibilita a desagregação dos dados até o nível local (entendido como a área de abrangência das Unidades de Saúde). Além disso, há questões relacionadas à confiabilidade dos dados e à baixa utilização das informações como subsídio ao processo de tomada de decisões em todos os níveis do SUS. A Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS) foi instituída para promover a interoperabilidade entre os diversos sistemas de informação em saúde, visando melhorar a integração e a qualidade dos dados disponíveis.

Poucos SI foram desenvolvidos com o objetivo de avaliar o impacto das ações realizadas nos serviços de saúde. Entretanto, é importante que esses sistemas sejam continuamente avaliados e aprimorados ou substituídos quando necessário.

Os sistemas de informações gerenciais e estratégicos geram dados voltados para uma avaliação permanente das respostas que estão sendo produzidas e do impacto obtido sobre a situação de saúde. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) é um exemplo de produtor de informações consideradas estratégicas para o setor de saúde. O IBGE disponibiliza indicadores sociodemográficos e de saúde que evidenciam as múltiplas realidades sociais presentes no país, contribuindo para a formulação de políticas e programas que visam à melhoria das assimetrias em saúde.

Levantamentos rápidos de situações específicas de saúde, que não utilizam mecanismos sistematizados para o processamento contínuo dos dados coletados, também são úteis para analisar e avaliar situações não rotineiras com particularidades locais ou temporais. Esses estudos podem indicar a necessidade de incluir determinados dados nos sistemas de rotina ou gerenciais, como exemplificado pela Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), que é uma pesquisa domiciliar. A PNS visa coletar informações sobre o desempenho do sistema nacional de saúde, as condições de saúde da população e a vigilância de doenças crônicas não transmissíveis, entre outros aspectos.

Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN

De acordo com o manual do Ministério da Saúde, o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) tem como objetivo coletar, transmitir e disseminar dados gerados rotineiramente pelo Sistema de Vigilância Epidemiológica das três esferas de governo, por intermédio de uma rede informatizada, para apoiar o processo de investigação e dar subsídios à análise das informações de vigilância epidemiológica das doenças de notificação compulsória. O SINAN foi implantado de forma gradual a partir de 1993; entretanto, essa implantação ocorreu de maneira heterogênea nas unidades federadas e municípios, sem uma coordenação e um acompanhamento adequados por parte dos gestores de saúde nas três esferas de governo.

Quadro 1. Sistemas de Informação segundo o setor governamental do Brasil.

SETOR	SISTEMA DE INFORMAÇÃO
Saúde	Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN - MS Sistema de Informação de Mortalidade – SIM - MS Sistema de Informação de Nascidos Vivos – SINASC - MS Sistema de Informação de Internação Hospitalar – SIH – MS Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – SISAGUA – MS Monografias de agrotóxicos – Ministério da Saúde – ANVISA Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos – PARA, de Alimentos in natura – ANVISA Pesquisa Nacional de Saúde - PNS de base domiciliar - MS Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica de Doenças Transmitidas por Alimentos – SISVAN - MS Sistema Nacional de Informação Tóxico-farmacológica - SINITOX – Fiocruz/ MS
Meio Ambiente	Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (SINIMA) -Ministério do Meio Ambiente (MMA) Relatórios de comercialização de agrotóxicos – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente- IBAMA do Ministério do Meio Ambiente
Agricultura	Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários - AGROFIT – Ministério da Agricultura (MAPA) Sistema de Inspeção de Insumos Agrícolas - SISBI-AGRI / Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA/ MAPA) Cadastro Nacional de Produtores Rurais (CNPR) / Sistema de Cadastro Nacional de Produtores Rurais, Público do Programa de Aquisição de Alimentos, Cooperativas. Ministério da Agricultura Diário Oficial da União - DOU, seção 1 - Secretaria de Defesa Agropecuária, Departamento de Sanidade Vegetal e Insumos Agrícolas – MAPA Sistema Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes em Produtos de Origem Vegetal – MAPA Instituto de Defesa da Agropecuária do Mato Grosso – INDEA – Estadual do Mato Grosso

Planejamento	Censo Agropecuário - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatistica (IBGE) -Ministério do Planejamento e Orçamento Sistema IBGE de Recuperação Automática/ SIDRA - Ministério do Planejamento e Orçamento Sistema Eletrônico de Informações – SEI / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada/ IPEA - Ministério do Planejamento e Orçamento Pesquisa Nacional de Saúde- PNS – Ministério do Planejamento e Orçamento

Fonte: Elaboração própria dos autores. Projeto Saúde Reprodutiva e Agrotóxicos, Abrasco 2024

O Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) é alimentado principalmente por notificações e investigações de casos de doenças e agravos constantes na Lista Nacional de Notificação Compulsória. Estados e municípios têm a prerrogativa de incluir outros problemas de saúde relevantes em suas regiões. A lista nacional é periodicamente atualizada por meio de portarias ministeriais; atualmente, vigora a lista anexada à Portaria GM/MS nº 217, de 1º de março de 2023 (Brasil, 2023).

Entre os agravos de notificação obrigatória presentes no SINAN, estão alguns relativos à saúde do trabalhador. Dentre eles, interessam diretamente a este projeto o câncer relacionado ao trabalho e as intoxicações exógenas. A notificação desses e outros agravos é atividade obrigatória a ser realizada a partir da suspeita do caso ou da informação sobre outros trabalhadores expostos aos mesmos fatores de risco.

As intoxicações exógenas ocorrem quando um indivíduo é exposto a substâncias químicas como agrotóxicos, medicamentos, produtos de uso doméstico, cosméticos e itens de higiene pessoal, produtos químicos industriais, drogas, plantas, alimentos ou bebidas, resultando em sinais e sintomas clínicos de intoxicação e/ou alterações laboratoriais compatíveis ou possivelmente compatíveis.

Quanto às intoxicações exógenas, deve ser feita notificação por todo indivíduo que, após exposição a substâncias químicas (como agrotóxicos, medicamentos, produtos de uso doméstico, cosméticos e itens de higiene pessoal, produtos químicos industriais, drogas, plantas, alimentos ou bebidas), apresente sinais e sintomas clínicos de intoxicação e/ou alterações laboratoriais compatíveis, sejam elas prováveis ou possíveis.

No caso das intoxicações exógenas registradas no SINAN, os processos de notificação, investigação, definição de categorias e fluxos necessitam de uma profunda revisão, pois enfrentam dificuldades tanto na caracterização quanto na efetiva notificação dos casos sentinela. Além disso, a investigação do agravo não permite associar o caso individual a uma situação de exposição coletiva. No âmbito da vigilância em saúde, observa-se uma alta de subnotificação de casos ou até mesmo a ausência de notificação, especialmente nos agravos decorrentes de exposições crônicas aos agrotóxicos e seus impactos sobre a saúde reprodutiva. Há ainda uma

dificuldade na inserção, na base de dados, dos resultados das investigações realizadas para cada notificação cadastrada (Jesus *et al.*, 2012).

Essas limitações comprometem a efetividade do SINAN. Embora o sistema permita indicar se a pessoa intoxicada é gestante e, em caso afirmativo, qual o trimestre da gestação, o desfecho do caso não aborda especificamente a saúde reprodutiva. Além disso, a classificação dos casos como *agudos* ou *crônicos* pode não contemplar adequadamente os agravos relacionados à saúde reprodutiva.

É importante considerar que os desfechos na saúde reprodutiva podem ser tanto agudos quanto crônicos, e alguns não se enquadram nessa tipificação. Por exemplo, o aborto pode resultar de uma exposição aguda ou crônica. A ausência de notificação e registro de danos à saúde reprodutiva dificulta a análise da extensão dos impactos dos agrotóxicos na saúde humana, levando ao ocultamento desse problema e à consequente falta de ações de prevenção e cuidado.

O câncer relacionado ao trabalho, especialmente quando decorrente da exposição a agrotóxicos, segue uma lógica distinta de diagnóstico e notificação, exigindo uma análise específica. Consequentemente, outros fatores de sub-registro devem ser considerados para esses agravos.

Um exemplo ilustrativo é o esforço do estado do Espírito Santo em analisar a situação desse agravo. Nesse estado, foi realizado um estudo ecológico, utilizando como variável de desfecho dados de outro Sistema de Informação em Saúde, qual seja, do repositório de dados epidemiológicos sobre a incidência de câncer do INCA, disponíveis no Painel Oncologia – BRASIL.

> Casos por ano do diagnóstico segundo município da residência; Unidade de federação (UF) da residência: 32 Espírito Santo; Ano do diagnóstico: 2013-2021; em 29/04/2022. As variáveis demográficas populacionais foram obtidas no portal DATASUS/ TABNET-ES e tabulados em: população residente – Estudo de Estimativas Populacionais por Município; Idade e sexo 2000-2021 – Brasil; População residente por município e ano; UF: Espírito Santo; Período: 2000-2021; em 03/05/2022. A partir da ocorrência municipal dos casos de câncer foram calculadas as taxas de incidência populacionais por 100.000 habitantes padronizadas para o total das populações regionais, a fim de se ajustarem às diferenças etárias e das influências dos pequenos números no denominador. Através dos dados de incidência de casos foram estimadas as taxas de incidência cumulativas municipais por 100.000 habitantes para os períodos de 2008-2012 e, 2013-*2019* (SES-ES, 2024).

Entre as advertências apresentadas, destaca-se:

> A complexidade da operacionalização de estudos desta ordem depara-se com dificuldades desde a disponibilidade de dados

> referentes ao consumo, ao uso e a comercialização das substâncias ditas agroquímicas, além da disponibilidade temporal dos dados de incidência de casos de câncer (Jesus *et al.*, 2012).

No estudo realizado no Estado do Espírito Santo, observou-se que a taxa de incidência de câncer em um município está correlacionada com a dos municípios vizinhos. Da mesma forma, a razão per capita municipal de unidades agrícolas que utilizam agrotóxicos apresentou correlação espacial. A partir desses resultados, foi desenvolvido um modelo de regressão espacial que indicou que o aumento na razão *per capita* municipal de unidades agrícolas que empregam agrotóxicos está associado a um incremento na taxa de incidência municipal de câncer (SES-ES, 2024).

A disponibilidade de dados condensados pela plataforma do DATASUS, que foi desenvolvida partir de 2001, apresenta duas possibilidades de períodos de coleta de dados de 2001 a 2006[2].

Os dados com informações a partir de 1979 podem assim ser acessados. O banco de dados sobre Câncer relacionado ao trabalho (CANC) e Intoxicações Exógenas (IEXO) pode ser acessado por local de moradia. É relevante apresentar, de forma resumida, a apreciação sobre o potencial e os limites do SINAN.

O Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) é uma ferramenta essencial para a vigilância em saúde no Brasil. Ele coleta, transmite e dissemina dados sobre doenças e agravos de notificação compulsória, permitindo a análise da ocorrência de eventos na população. Essas informações subsidiam a compreensão do perfil epidemiológico dos agravos, identificando situações de risco e contribuindo para a identificação de diferenciais de exposição e de ocorrência temporal, espacial e por características pessoais. Além disso, o SINAN auxilia no planejamento de ações de saúde, na definição de prioridades de intervenção e na avaliação do impacto dessas intervenções. O sistema também fornece dados úteis para estudos ecológicos, que são fundamentais para a vigilância em saúde, especialmente na interface com o ambiente e os processos produtivos nos territórios.

O Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) apresenta limitações significativas. Embora seja mais específico para registrar notificações de casos agudos, ainda enfrenta altos níveis de subnotificação nesse tipo de agravo. Além disso, o SINAN demonstra baixa efetividade na documentação de casos de intoxicações crônicas e danos à saúde reprodutiva, ambos decorrentes da exposição a agrotóxicos. Essas limitações comprometem a capacidade do sistema em fornecer dados abrangentes e precisos sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde humana

Como em qualquer sistema de informação, o SINAN enfrenta desafios que podem comprometer a precisão das notificações. Problemas de conexão, perda de dados, lentidão na digitação e na compilação das informações em nível federal para posterior disponibilização pública são questões comuns. Além disso, a ausência de informações

2 Disponível em: https://datasus.saude.gov.br/acesso-a-informacao/doencas-e-agravos-de-notificacao-2001- a-2006-sinan/ e dados de 2007 em diante em: https://datasus.saude.gov.br/acesso-a-informacao/doencas-e-agravos-de-notificacao-de-20 07-em-diante-sinan/. Acesso em: 24 out. 2024.

sobre os desfechos das investigações nas notificações de agravos limita o entendimento completo das consequências das intoxicações registradas. Essas limitações dificultam a obtenção de um panorama abrangente e preciso sobre os impactos das intoxicações na saúde pública.

No entanto, deve-se considerar algumas questões específicas relacionadas especialmente com as intoxicações exógenas. Faria *et al.* (2007) afirma que:

> Os estudos que utilizaram dados secundários (obtidos em fontes oficiais ou avaliando demanda de serviços) têm uma enorme importância no sentido de contribuir para aperfeiçoar a qualidade destes bancos de dados (ou destes serviços). Por serem dados coletados na rotina institucional ao longo do tempo, eles poderiam permitir avaliações das mudanças do perfil de morbimortalidade, em série histórica. No entanto, devido às várias limitações identificadas nestes bancos, é necessária a devida cautela na interpretação destes dados (Faria *et al., 2007, p. 7*).

A autora ainda adverte que: “Ao mesmo tempo, o processo de qualificação dos registros oficiais” deveria implicar “análises frequentes destes registros e na devolução para a ponta do sistema, identificando as fragilidades e estimulando a melhoria das notificações”. A estratégia de busca ativa mencionada é vista pela autora como “a grande chave para a questão. Sistemas de vigilância que instituem busca ativa melhoram muito a notificação e a qualidade dos dados” (Faria *et al.*, 2007, p. 7).

A dispersão de sistemas de notificação em diversas estruturas governamentais representa um obstáculo para uma vigilância eficaz das intoxicações. Nesse contexto, sugere-se a integração dos bancos de dados para aprimorar a vigilância e subsidiar ações de proteção às populações expostas aos agrotóxicos (Faria; Fassi; Facchini, 2007).

Apesar das limitações atuais desse sistema, uma identificação adequada dos casos permitiria caracterizar razoavelmente os casos notificados. Isso serviria como alerta para a busca ativa de outros casos no mesmo território, processo de trabalho, modos de exposição ou entre grupos vulneráveis, possibilitando uma vigilância em saúde e pesquisa mais efetivas.

Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas – SINITOX

O Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (Sinitox) é gerenciado pelo Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde (ICICT) da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). Com abrangência nacional e regional, o Sinitox coleta, compila, analisa e divulga casos de intoxicação e envenenamento notificados no país. Os registros são realizados pela Rede Nacional de Centros de Informação e Assistência Toxicológica (Renaciat), composta por diversas unidades presentes em

todas as regiões do Brasil. O sistema funcionou continuamente de 1999 a 2017 de forma online e o acesso às informações pode ser feito pelo endereço eletrônico: https://sinitox.icict.fiocruz.br/.

Os dados do Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas são fornecidos pelos Centros de Informação e Assistência Toxicológica (CIATs) e referem-se a casos de envenenamento por exposição a diversos produtos químicos. As informações e registros têm origem no atendimento de pessoas acometidas de forma aguda em unidades de saúde, incluindo eventos de verificação de óbito, quando os CIATs são acionados para esclarecimentos.

Os resultados do Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas são divulgados anualmente. Trata-se de um sistema de fácil acesso, com informações de qualidade, pois os registros são realizados por profissionais de saúde treinados nos CIATs, que possuem competência diagnóstica para caracterizar a exposição e os seus efeitos. É possível consultar a distribuição das intoxicações por sexo, faixa etária, circunstância, zona de ocorrência e evolução. As intoxicações por agrotóxicos estão separadas, o que facilita sua identificação nos dados gerais. Com relação ao uso, os agrotóxicos são subdivididos em agrotóxicos de uso agrícola e doméstico, enquanto produtos veterinários e raticidas são contabilizados separadamente.

O sistema apresenta como limitação sua estrutura baseada em tabelas, que não permite análises cruzadas das variáveis disponíveis. Referências bibliográficas complementares sobre o uso dos dados gerados pelo Sinitox podem ser encontradas, em anexo. Infelizmente, por falta de gestor, o sistema está inoperante desde 2017.

Sistema de Informação de Mortalidade – SIM

Em 1975, o Ministério da Saúde do Brasil implementou o Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), o mais antigo sistema de informação em saúde do país. A primeira ação do SIM foi padronizar as Declarações de Óbito (DO) em todo o território nacional, adotando um modelo único para a certificação de óbitos. Essa padronização uniformizou a notificação e o registro dos dados relacionados a cada falecimento, facilitando a coleta de informações relevantes para o setor de saúde (Brasil, 2009a).

Esta iniciativa exigiu um amplo esforço de sensibilização e capacitação. A formação de pessoal técnico para a codificação de causas de morte foi viabilizada pela criação, em 1976, do Centro Brasileiro de Classificação de Doenças (CBCD), envolvendo o Ministério da Saúde, a Organização Pan-Americana da Saúde/Organização Mundial da Saúde (OPAS/OMS) e a Universidade de São Paulo (USP).

Como mencionado anteriormente, a implementação e o aprimoramento do SIM demandaram um esforço nacional que se estendeu por vários anos. Esse aprimoramento contribuiu para uma drástica redução de erros de preenchimento e de conceitos equivocados, como os registros de óbito com *causa mal definida* (Brasil, 2009b), especialmente no que se refere à mortalidade infantil. O SIM, de modo geral, melhorou significativamente, mas ainda enfrenta desafios, conforme reconhecido pelo Ministério da Saúde.

O estudo do perfil dos óbitos e sua relação com agrotóxicos nesse sistema é extremamente relevante para dar visibilidade à magnitude do evento e sua transcendência social, econômica e cultural. Além disso, ele contribui para a qualificação dos registros nos bancos de dados, subsidia a adoção de intervenções e recomendações e orienta medidas preventivas, especialmente para óbitos evitáveis por meio de melhorias nas condições de vida, de trabalho e no acesso aos serviços de saúde (Moraes e Costa, 2017; Gomes, 2002).

Os períodos de dados disponíveis, atualmente, são:

DO – Declarações de Óbito de 1979 a 2021;

DOEXT – Declarações de Óbito por Causas Externas de 1979 a 2021;

DOFET –Declarações de Óbito Fetais de 1979 a 2021;

DOINF – Declarações de Óbito Infantil de 1979 a 2021;

DOMAT – Declarações de Óbito Materno de 1996 a 2021;

DOREXT – Declarações de Óbito de Residentes no Exterior de 2013 a 2021.

Os dados secundários disponíveis, de livre acesso e que podem demonstrar correlações incluem: tipo de óbito; idade; sexo; escolaridade; raça/cor; ocupação; residência; local de ocorrência; causa externa, com e sem menção à condição de saúde e outras vulnerabilidades maternas; causas de notificação compulsória, categoria e subcategoria, segundo o Código Internacional de Doenças (CID-10), e acidente de trabalho. No caso de óbitos fetais e de menores de um ano, são considerados dados como idade da mãe, escolaridade da mãe, ocupação da mãe, número de filhos vivos e mortos, semanas de gestação, tipo de parto, óbito em relação ao parto e peso ao nascer. Vale destacar que, embora o banco de dados seja abrangente, ele depende do preenchimento adequado dos campos da Declaração de Óbito pelos profissionais médicos.

A exposição potencial aos agentes tóxicos pode ser identificada por meio dos campos da Declaração de Óbito: Bloco II – Identificação (Campo 20 – Ocupação); Bloco IV – Ocorrência (Campos 26 – local, e 27 – Estabelecimento); Bloco V – Fetal ou Menor que um ano (Campo 35 – Ocupação da mãe); Bloco VI – Condições e Causas do Óbito (Campo 49 – Causas da Morte); Bloco VIII – Causas externas (Campo 56 – Tipo, Campo 57 – Acidente de trabalho, Campo 59 – Descrição sumária do evento, incluindo local de ocorrência).

As limitações do SIM também dizem respeito aos registros de mortalidade por causa básica, que não refletem adequadamente a importância de diversos agravos e seus processos determinantes. Isso impede a compreensão das sindemias envolvidas e pode desviar ou ocultar agravos determinantes (Santo *et al.*, 2003).

O enfoque na causa básica e ans regras de seleção do SIM também representam limitações em casos de mortes por doenças crônico-degenerativas ou eventos de saúde reprodutiva, quando há múltiplas situações de risco e causas associadas. Essas limitações podem fazer com que algumas doenças e agravos permaneçam ocultos.

As regras de seleção da causa básica pela CID-10 limitam o reconhecimento da exposição a agrotóxicos como fator na determinação tanto da causa básica quanto das causas associadas ao óbito. As profundas transformações na estrutura populacional, nos processos produtivos e ambientais resultam em uma configuração complexa de interações nas doenças crônicas, que não está plenamente contemplada na CID-10.

O uso de causas múltiplas de morte, como complemento ao uso tradicional da causa básica, pode oferecer um espaço mais adequado para explorar as relações entre efeitos de processos nocivos à saúde. No entanto, essa abordagem ainda é pouco utilizada (Santos *et al.*, 1999).

Um enfoque menos burocrático e mais epidemiológico seria fundamental para o aprimoramento das estatísticas de mortalidade. A tabulação de apenas uma causa é uma das principais limitações das estatísticas oficiais de mortalidade, pois esse procedimento resulta na perda de informações, especialmente quando múltiplos diagnósticos são mencionados no atestado de óbito (Rezende *et al.*, 2004). Analisar o número de diagnósticos mencionados na declaração de óbito é essencial, pois revela tanto a qualidade da assistência médica recebida quanto a qualidade do preenchimento da DO.

Embora o SIM seja o mais antigo dos sistemas de informação em saúde no Brasil, ainda há muitos aprimoramentos a serem realizados. Esses avanços dependem também da capacidade de utilização do sistema por profissionais de saúde, gestores e pesquisadores, especialmente na busca por compreender e solucionar questões pouco evidenciadas pela Saúde Pública, como o impacto dos agrotóxicos na mortalidade de trabalhadores, nas mortalidades materna (Brasil, 2009b) e fetal (Brasil, 2009a), que possuem programas específicos de vigilância em saúde.

Conforme o Manual dos Comitês de Mortalidade Materna (Brasil, 2009b),

> A redução da mortalidade materna e neonatal no Brasil é ainda um desafio para os serviços de saúde e a sociedade como um todo. As altas taxas encontradas se configuram como uma violação dos direitos humanos de mulheres e crianças e um grave problema de saúde pública, atingindo desigualmente as regiões brasileiras com maior prevalência entre mulheres e crianças das classes sociais com menor ingresso e acesso aos bens sociais […]. Entendendo que o enfrentamento da problemática da morte materna e neonatal implica no envolvimento de diferentes atores sociais, de forma a garantir que as políticas nacionais sejam, de fato, executadas e respondam às reais necessidades locais da população, o Ministério da Saúde propôs a adoção do Pacto Nacional pela Redução da Mortalidade Materna e Neonatal […]. Na perspectiva da equidade, o pacto incorpora ações específicas para mulheres negras e índias e seus recém-nascidos […]. No processo de construção deste Pacto, a implantação dos comitês de morte materna foi identificada como uma das ações estratégicas. De fato, é uma importante estratégia para a melhoria do sistema de registro desses óbitos e, consequentemente, para o aumento da quantidade e da qualidade das informações disponíveis relativas à mortalidade materna. Com base nesses dados, estados e municípios podem estabelecer políticas mais eficazes de atenção à mulher no planejamento familiar, durante a gravidez, nos casos de aborto, no parto e no puerpério (Brasil, 2009b, p. 5).

As iniquidades socioambientais em saúde exigem sistemas de informação capazes de revelar os diferenciais de vulnerabilidade e exposição, especialmente para mulheres e crianças das classes sociais com menor acesso a bens sociais, bem como para trabalhadores e trabalhadoras submetidos a situações de risco para a saúde reprodutiva. Isso implica a necessidade de aprimoramentos no SIM, tanto de dados quanto de registros e análises, para subsidiar investigações e fundamentar medidas de prevenção e cuidado.

Sistema de Informação de Nascidos Vivos – SINASC

O Sistema de Informação de Nascidos Vivos (SINASC) tem como objetivos identificar e monitorar a situação dos nascidos vivos em todo o território nacional, sendo gerido pela Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente (SVSA) do Ministério da Saúde (Brasil, 2024a,b). Para estudos científicos com base nos sistemas de informação em saúde (SIS), o SINASC oferece muitas vantagens devido à sua base populacional e abrangência nacional, além de seu baixo custo. É uma ferramenta essencial para o conhecimento do perfil epidemiológico, o planejamento e a avaliação das ações na área de saúde materno-infantil.

Trata-se de um sistema descentralizado, cuja gestão das informações ocorre em nível municipal, estadual e federal. Este sistema foi implantado a partir de 1990. Sua abrangência é nacional e seu endereço eletrônico para acesso é: https://datasus.saude.gov.br/nascidos-vivos-desde-1994 (Brasil, 2024b). Todos os nascidos vivos têm uma correspondente Declaração de Nascidos Vivos. Conforme informações do MS essa declaração é:

Conforme informações do MS essa declaração é impressa e preenchida em três vias pré-numeradas sequencialmente. A emissão e a distribuição para os estados são de competência exclusiva do Ministério da Saúde. A distribuição para os municípios fica acargo das Secretarias Estaduais de Saúde. Às Secretarias Municipais de Saúde cabe o controle na distribuição das DN entre os estabelecimentos de saúde, Cartórios

do Registro Civil, para profissionais de saúde e parteiras tradicionais (estas apenas quando reconhecidas e vinculadas a unidade de saúde), que realizem atendimento a parto domiciliar, mediante cadastramento e controle da Secretaria Municipal de Saúde (Brasil, 2024b).

Quanto ao acesso, o ambiente de dados é restrito a pessoas cadastradas, para garantir a confidencialidade dos dados pessoais dos envolvidos nos registros. O Ministério da Saúde é responsável por cadastrar gestores estaduais. Os gestores estaduais são responsáveis pelo cadastro de novos usuários estaduais, e usuários regionais e municipais. E os gestores municipais cadastram outros usuários municipais. Cada um com acessos limitados às suas áreas de responsabilidade. O cadastro deve ser obtido mediante contatos comestes interlocutores, e assinatura de termo de responsabilidade (Brasil, 2024b).

Quanto à saúde reprodutiva, um importante estudo de Leal *et al.* (2018) que utilizou dados do SINASC, entre outras fontes, ilustra a potência desse sistema. Apresenta-se aqui um resumo deste importante estudo:

> A fecundidade, no Brasil, vem decrescendo desde meados da década de 1960, quando as mulheres tinham em média cerca de seis filhos. Com grande dificuldade para obter contracepção efetiva, recorriam, frequentemente, à esterilização por laqueadura tubária e ao aborto. Em 1986, 44% das brasileiras em idade fértil estavam esterilizadas, no início dos anos 1990, no Nordeste, alcançaram 63%. A prática do aborto, por ser ilegal, era mais difícil de ser mensurada, mas pesquisa revelou que, em 1991, ocorriam 3,7 abortos para cada 100 mulheres de 15 a 49 anos e, do total de gestações, 23% resultavam em nascimentos indesejados e 31% em abortos induzidos. Entre 1991 e 2000, a queda da fecundidade acentuou-se entre as mulheres mais pobres e menos escolarizadas, negras e residentes nas áreas rurais e nas regiões Norte e Nordeste. A redução da fecundidade nestes grupos foi tamanha, que, em 2015, a taxa nacional situou-se em 1,72 filhos por mulher, ou seja, abaixo da taxa de reposição. O Censo de 2010 registrou declínio da fecundidade entre mulheres de 15 a 19 anos, representando, possivelmente, a postergação da reprodução, ao contrário do que vinha se observando na década anterior. Isso ocorreu concomitantemente ao aumento significativo da escolaridade feminina (Leal *et al.*, 2018, p. 1916).
>
> 60% das gestantes foram orientadas sobre a maternidade de referência para a internação para o parto. A vinculação das gestantes a uma maternidade é regulamentada por lei desde 2005, mas o seu cumprimento ainda não está ao alcance de todas as brasileiras, principalmente as residentes nas regiões Norte e Nordeste, às adolescentes e às de menor escolaridade. Das que foram orientadas, 84,5% tiveram seu parto assistido na maternidade indicada. Entretanto, 16% do total das mulheres buscou assistência em mais de uma maternidade para serem atendidas e a peregrinação de gestantes se associou à morbidade materna grave" (Leal *et al.*, 2018, p. 1919).

É possível inferir algum nível de exposição a partir da ocupação materna, conforme os grandes grupos e famílias da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) 2002, disponível desde 2006. Contudo, a baixa taxa de preenchimento desse dado limita a qualidade das análises epidemiológicas e estatísticas, dificultando uma avaliação mais precisa dos riscos associados.

As incompletudes do SINASC têm sido analisadas por diversos autores no Brasil. Santos *et al.* (2020) estudaram essa questão em um município do Rio de Janeiro, promovendo uma discussão interessante ao comparar seus achados com outros estudos brasileiros, que revelam diferenças relevantes a serem analisadas conforme o contexto de cada local.

Conforme estudo realizado por Feitosa-Assis e Santana (2020), que analisaram dois sistemas de informação em saúde (SIM e SINASC) em relação à ocupação materna, constatou-se que essa informação estava ausente em 13,2% dos dados do Sistema Nacional de Nascidos Vivos (SINASC). Além disso, foram encontrados registros inconsistentes, como *dona de casa*, em 39,1% dos casos.

Infelizmente, um dado tão importante quanto o de ocupação apresenta precariedades, com preenchimento limitado ao termo *ocupação* e sem possibilidade de detalhar a *atividade de trabalho materna ou paterna*. Isso dificulta a identificação de situações de vulnerabilidade ou risco de exposição intraútero, por exemplo.

Observam-se também outras limitações, como a defasagem entre o cadastro das informações da Declaração de Nascido Vivo (DNV) nos níveis municipal, estadual e federal e sua disponibilização anual no DATASUS. De modo geral, esse sistema vem sendo aprimorado quanto à qualidade dos dados e mostra-se bastante útil. No entanto, é necessário que a Vigilância em Saúde continue a aprimorar essa fonte de informação e invista na capacitação profissional para seu preenchimento e análise.

Sistema de Informação da Atenção Básica – SISAB

Atenção Básica é a denominação utilizada no Brasil para a Atenção Primária em Saúde, que representa a principal porta de entrada do Sistema Único de Saúde (SUS). É um espaço de cuidado em saúde territorializado, com referência domiciliar e familiar.

A Política Nacional de Atenção Básica (PNAB) tem na Estratégia de Saúde da Família (ESF) seu principal modelo e estrutura para integrar ações de cuidado, abrangendo promoção, prevenção e proteção da saúde nos territórios de vida e trabalho da população brasileira, sob gestão municipal.

Para esse nível de atenção em saúde, foi criado um sistema de informação especialmente desenvolvido para operacionalizar a PNAB, denominado Sistema de Informação em Saúde para a Atenção Básica (SISAB), instituído em 2013, substituindo o Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB), implantado em 1998 (Brasil, 2024c).

Diferentemente dos sistemas anteriores, o SISAB não está sob a gestão da Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente (SVSA), mas integra a estratégia do Departamento de Saúde da Família (DESF/SAPS/MS), denominada e-SUS Atenção Primária (e-SUS APS). Este sistema fornece suporte informacional e analítico para dados gerados no nível local e consolidados nacionalmente, relacionados à PNAB. Além disso, propõe o aprimoramento da gestão da informação, a automação dos processos, a melhoria das condições de infraestrutura e dos processos de trabalho.

O SISAB é um sistema hoje com uma plataforma própria e-SUS APS, um conjunto de aplicativos que instrumentaliza a coleta dos dados. São eles:

- Coleta de Dados Simplificado (CDS);
- Prontuário Eletrônico do Cidadão (PEC); e
- Aplicativos (App) para dispositivos móveis, como o e-SUS Território e Atividade Coletiva.

O banco de dados deste sistema permite análise da situação de saúde da população, segundo as Unidades Básicas de Saúde territoriais e apresenta relatórios com indicadores por estado, município/microáreas, região de saúde e por equipe de atendimento.

Infelizmente, o conceito de território adotado na Estratégia de Saúde da Família que é operacionalizada pelas UAB foi alocado mais para a lógica da organização/gestão das equipes de atendimento do que propriamente para uma lógica de ter equipes capazes de atuar em sintonia com a dinâmica territorial, o que tira dessa organização a sua maior potência. Um interessante trabalho realizado por Gondim e Monken (2008) reflete a necessidade do avanço, conceitual e operacional, da APS nos territórios de vida e trabalho das populações.

O SISAB atualmente opera com uma plataforma própria, o e-SUS APS, que é um conjunto de aplicativos voltado para a coleta de dados. Esses aplicativos incluem:

- Coleta de Dados Simplificado (CDS);
- Prontuário Eletrônico do Cidadão (PEC);
- Aplicativos para dispositivos móveis, como o e-SUS Território e Atividade Coletiva.
- O banco de dados deste sistema permite a análise da situação de saúde da população com base nas Unidades Básicas de Saúde (UBS) territoriais e gera relatórios com indicadores por estado, município/microáreas, região de saúde e por equipe de atendimento para:
- Conhecer o lugar da produção social da saúde como espaço de construção de identidade e vínculo da população e dos trabalhadores da saúde;
- Identificar riscos, vulnerabilidades e potencialidades do território, na perspectiva de articular e dialogar com a população;
- Analisar a situação de saúde e as condições de vida, reconhecendo os determinantes sociais da saúde;
- Intervir sobre problemas e necessidades da população para compartilhar decisões e realizar intervenções de vigilância em saúde no território.

No inspirador texto que segue, os autores apresentam a seguinte reflexão sobre a aplicação do conceito de território no SUS, cuja perspectiva não se limita à ampliação da ótica gerencial na organização dos serviços e na divisão territorial.

Recomenda-se incorporar as múltiplas dimensões de território (política, econômica, social, cultural, sanitária), para se reconhecer as singularidades espaciais e dinâmicas sociais, econômicas e políticas; decodificar múltiplos saberes (populares, técnicos e tecnológicos) que aferem sentidos e significados aos lugares e às práticas sociais; entender o processo saúde-doença; compreender os determinantes sociais da saúde; identificar formas de uso que potencializam a capacidade operacional do sistema de saúde local; organizar serviços para o enfrentamento de problemas e das necessidades da população; e definir ações de cuidado à saúde (Gondim e Monken, 2008)

O SISAB possibilita a coleta de dados contidos na ficha de atendimento, que podem ser organizados conforme as informações da anamnese realizada pela equipe multiprofissional, as visitas domiciliares do Agente Comunitário de Saúde e as atividades de campo dos Agentes de Vigilância Ambiental, entre outros aspectos relacionados aos serviços disponíveis no território. Esses dados também estão conectados à Unidade Básica de Saúde, à vigilância em saúde (como a Saúde Escolar) e à rede ambulatorial e hospitalar, por meio de informações de referência e contrarreferência que devem ser estabelecidas pela gestão local.

Por exemplo, se há aplicação de agrotóxicos nos domicílios para combate vetorial, conforme índices entomológicos domiciliares, é possível observar referências ou registros de agravos à saúde reprodutiva relacionados a essa exposição. Outro exemplo é verificar se há, no território, trabalhadores que aplicam agrotóxicos na atividade agrícola ou em outras atividades, ou que residem próximos a áreas onde essas substâncias são utilizadas, e observar a repercussão dessa exposição na saúde reprodutiva, por meio de atendimentos pré-natais ou de buscas ativas realizadas nos domicílios da área de abrangência da UBS.

Essa potencialidade torna o SISAB uma ferramenta muito dinâmica para a vigilância territorial. Infelizmente, o sistema é pouco aplicado para os objetivos de promoção, proteção, prevenção, cuidado e reparação relacionados aos processos de determinação socioambiental da saúde. O endereço para acesso do banco dados do SISAB está disponível online desde o ano de sua implantação, em 2013, em: https://sisab.saude.gov.br/.

Os relatórios de indicadores do SIAB estão no consolidado de famílias cadastradas – indicadores demográficos, socioeconômicos, mortalidade, morbidade e *situações* de risco, recursos e cobertura por microárea, área, segmento territorial, zona (urbana/rural), município, estado e região. O acesso aos dados do SISAB pode ser feito por profissionais de todas as equipes de APS, gestores de saúde federais, estaduais, municipais, distritais, representantes do CONASS e CONASEMS e público em geral.

Os indicadores de saúde são construtos que podem ser específicos ao setor de saúde, mas também basear-se em informações de sistemas de outros setores. Assim, nos territórios de vida e trabalho, é possível que as unidades de atenção básica à saúde desenvolvam indicadores de interesse para o território específico, indo além dos indicadores clássicos disponibilizados pelos sistemas de abrangência nacional.

Frequentemente, indicadores construídos no nível local podem perder precisão em termos de comparabilidade, uma vez que os contextos variam de território para território, conforme a realidade socioambiental. No entanto, esses indicadores ganham em sensibilidade (capacidade de detectar o fenômeno analisado), especificidade (capacidade de detectar somente o fenômeno analisado), mensurabilidade (basear-se em dados disponíveis ou de fácil obtenção), relevância (atendimento às prioridades de saúde) e custo-efetividade (os resultados justificam o investimento de tempo e recursos), segundo Brasil (2024c).

No Quadro 7 é feito um ensaio de possibilidades para produzir indicadores com a participação do SISAB e de outros SIS.

Entre os dados/variáveis de interesse disponíveis com livre acesso para estimar e correlacionar a exposição a produtos agrotóxicos estão os filtros por CID-10 nos atendimentos, assim como cruzamentos por sexo e faixa etária. Já os dados/variáveis de interesse com acesso restrito incluem relatórios oriundos dos cadastros individuais e familiares dos pacientes, prontuários eletrônicos e fichas de atendimento individual e coletivo.

A possível utilização desses dados na base nacional para avaliar aspectos relevantes à saúde reprodutiva de populações expostas a agrotóxicos reside na caracterização dos atendimentos individuais por meio da Classificação Internacional de Doenças (CID) e da Classificação Internacional de Atenção Primária, segunda edição (CIAP-2).

Como demonstrado, apesar de sua abrangência nacional, há limitações no acesso a variáveis disponíveis para análise, enquanto o prontuário integrado das UBS permite uma utilização mais detalhada dos dados. No entanto, o acesso a esses dados mais específicos só é possível em estudos com coleta local e depende da aprovação dos gestores e dos comitês de ética em pesquisa.

Os códigos CID 48, incluindo 48.0 a 48.9, indicam exposições a agrotóxicos, especialmente em casos de exposição aguda. Entretanto, é fundamental associar essas informações com os dados do SINAN, pois essa integração pode ser crucial para identificar possíveis subnotificações de casos de “intoxicações exógenas” em ambos os sistemas.

Quadro 7. Categorias e tipos de Indicadores em Saúde com a participação do SISAB - exemplos de aplicação.

Categorias de Indicadores relacionados à dinâmica populacional na área geográfica referida	Exemplos de Indicadores referentes à população de referência da Unidade Básica de Saúde
Demográficos – Medem a distribuição de condicionantes da situação de saúde;	Taxa de fecundidade; Taxa bruta de natalidade; Taxa de crescimento da população; Índice de envelhecimento;
Socioeconômicos – Medem a distribuição dos condicionantes da situação de saúde relacionados ao perfil econômico e social;	Taxa de escolaridade materna e paterna; Taxa de desemprego; Taxa de trabalho infantil; Taxa de analfabetismo; Taxa de renda; Taxas de condições sanitárias intra e peridomiciliar como a cobertura de saneamento, condições habitacionais; tipo de trabalho; Índices de vigilância entomológica;
Mortalidade – Informam a ocorrência e distribuição das causas de óbito no perfil da mortalidade;	Taxa de mortalidade infantil; Taxa de mortalidade neonatal; Taxa de mortalidade específica por neoplasias malignas; Taxa de mortalidade por doenças ou acidentes específicos;
Morbidade – Informam a ocorrência e distribuição de doenças e agravos à saúde;	Taxa de incidência e prevalência de doenças e agravos específicos relacionados, como por exemplo ao pré-natal, ao parto, à saúde da criança, saúde mental
Situações de Risco e de Proteção – Medem condicionantes de vulnerabilização e de risco, exposição e os de proteção de doenças e agravos;	Taxa de condições insalubres no domicílio e no trabalho, de exposição a substâncias químicas, de hábitos nocivos (tabaco, álcool, outras drogas), taxas de comportamentos e outros condicionantes específicos de doenças e agravos; Taxas de satisfação no trabalho ou na escola, alimentação saudável, atividade física, aleitamento, vida sexual, social;
Outros gerenciais como de recursos e coberturas – Medem demandas e grau de utilização para atender necessidades de saúde.	Número de consultas ao pré-natal; Proporção de partos hospitalares; Proporção de partos cesáreos; Número de visitas domiciliares para seguimento do desenvolvimento infantil.

Fonte: Elaboração própria dos autores. Projeto Saúde Reprodutiva e Agrotóxicos, Abrasco 2024. Adaptado do RIPSA[2]

Sistema de Informações Hospitalares – SIH

Os estabelecimentos de saúde hospitalares, na sua maioria, historicamente, não têm uma cultura institucional de notificação frente aos tipos de agravos segundo o que preconiza o SINAN. Na tentativa de incrementar ações de vigilância em saúde, o Ministério da Saúde (Brasil, 2007*)* desenvolveu o Sistema de Informações Hospitalares (SIH), que se trata de:

> Um relevante instrumento de informação para orientar o gestor na tomada de decisões relacionadas ao planejamento das ações de saúde, inclusive para a vigilância em saúde". Desde que corretamente preenchido, a morbidade/mortalidade hospitalar do município ou do estado estará refletida através da Classificação Internacional de Doenças (CID) registrado na AIH, servindo, por vez, como indicador da atenção ambulatorial. O desempenho e as condições sanitárias do estabelecimento podem ser avaliados a partir das taxas de óbito e de infecção hospitalar (Brasil, 2007).

O SIH possui abrangência nacional e é acessível online (https://datasus.saude.gov.br/acesso-a-informacao/producao-hospitalar-sih-sus/). Segundo Lessa (2000), suas origens remontam à década de 1970, quando foi implantado com o principal propósito de controlar o pagamento dos serviços prestados pelos hospitais contratados. No entanto, já na década de 1980, houve iniciativas para realizar busca ativa de casos para a vigilância em saúde nessa base de dados. Em 1991, com o advento do SUS, foi implantado o SIH/SUS.

Este sistema possui uma ampla base de dados, abrangendo todas as atividades do setor, tanto da rede hospitalar pública quanto da rede privada ou filantrópica conveniada com o SUS. Seus objetivos incluem: 1. Proporcionar o conhecimento sobre o custo da hospitalização, tempo de permanência e evolução; 2. Possibilitar a obtenção de informações sobre os indivíduos hospitalizados, considerando aspectos clínicos e epidemiológicos; 3. Servir de base para o planejamento e a adoção de ações específicas voltadas à organização de serviços e ao controle de doenças.

O principal instrumento de coleta de dados utilizado pelo SIH é a Autorização de Internação Hospitalar (AIH), distribuída mensalmente às Secretarias Estaduais de Saúde conforme o quantitativo estipulado para cada estado. Desde 1995, esse quantitativo corresponde a 9% da população residente no ano, estimada pelo IBGE.

É importante ressaltar que, inicialmente, o SIH foi idealizado com foco no planejamento e controle administrativo-financeiro, especialmente para o financiamento do Sistema Único de Saúde (SUS). No entanto, além de informações diagnósticas, é possível extrair dados demográficos e geográficos de cada internação hospitalar registrada.

Quanto às potencialidades do SIH/SUS, o registro de casos de diversas patologias e agravos configura um sistema com múltiplas possibilidades de uso pelos serviços, principalmente para a vigilância em saúde, não se limitando a um instrumento de pagamento e controle-avaliação de contas hospitalares. Sua capacidade para a busca ativa de casos e para a investigação de situações que impactam a saúde reprodutiva, assim como de situações de risco e vulnerabilidade que levaram à necessidade de internação hospitalar, também é amplamente reconhecida.

No contexto da saúde reprodutiva e de seus processos de determinação social, os dados do SIH podem ser relevantes, abrangendo informações como nascimento, sexo, idade, câncer, obesidade, local de residência, código postal, ocupação, atividade econômica, dados de hospitalização por especialidade, tipo de admissão (emergência, eletiva etc.), dias de permanência, motivo da alta, procedimentos realizados, diagnóstico primário e secundário, entre outros.

Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos nos Alimentos (PARA)

Criado em 2001 e institucionalizado em 2003, o Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA) (ANVISA, 2024a) tem como objetivo monitorar resíduos de agrotóxicos em alimentos de origem vegetal, visando mitigar o risco à saúde decorrente da exposição a essas substâncias pela dieta, mediante avaliação do cenário de irregularidades e risco à saúde, a partir dos resultados das análises das amostras coletadas. As informações geradas pelo PARA não constituem um Sistema de Informação em Saúde (SIS), uma vez que a coleta e análise dos dados não são contínuas. Esse programa está sob a responsabilidade da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

As coletas de amostras são realizadas pelas vigilâncias estaduais e municipais em todo o país, e as análises são executadas pelos Laboratórios Centrais de Saúde Pública (Lacens) e por laboratórios privados contratados.

O PARA produz indicadores de exposição ao consumo de alimentos com resíduos de agrotóxicos, analisa situações de risco e realiza o monitoramento para fins de fiscalização de produtos autorizados e proibidos para determinadas culturas. O programa também avalia o impacto da exposição antes de autorizar o uso de um ingrediente ativo em uma cultura agrícola específica e estima a situação de perigo e a vulnerabilidade potencial da população consumidora de produtos contaminados por agrotóxicos.

A ANVISA executa o cálculo da Ingestão Diária Máxima Teórica (IDMT) definida por um quociente assim calculado: somatório dos produtos do consumo médio per capita diário de cada alimento e o respectivo LMR/peso corpóreo. Esse sistema está disponível em: https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/agrotoxicos/programa-de-analise-de-residuos-em-alimentos.

O programa vem passando por ajustes desde sua criação, embora nem sempre com o objetivo de torná-lo mais sensível e abrangente. No entanto, ele permanece como a única fonte de dados que permite avaliar a segurança alimentar em relação à contaminação por agrotóxicos em alimentos *in natura*, especialmente hortaliças e frutas.

Embora o PARA enfrente limitações, sua importância e necessidade de aprimoramento são amplamente reconhecidas. Existe um consenso de que o PARA contribui para ampliar a reflexão sobre a segurança alimentar e os riscos dos agrotóxicos para a saúde junto à sociedade.

O Quadro 8 sistematiza os principais pontos críticos apontados em várias publicações (Abrasco, 2023; Bombardi, 2023; IDEC, 2023; Bombardi, 2017). Além disso, é importante destacar que a avaliação baseada exclusivamente na Dose de Referência Aguda (DRfA) tende a não evidenciar os efeitos crônicos, o que compromete a efetividade do PARA e do próprio sistema de avaliação para registro e liberação comercial dos agrotóxicos, aumentando as situações de perigo e risco.

Quadro 8. Pontos críticos do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos nos Alimentos – PARA

1. Grande variabilidade no número de amostras e de ingredientes ativos analisados, bem como no formato dos relatórios apresentados;
2. Critérios quantitativos em base de Limites Máximos de Tolerância (LMT) usados para a classificação e autorização dos ingredientes ativos no Brasil. Esses LMT são calculados em estudos experimentais animais e extrapolados par humanos levando em consideração apenas massa corpórea e desconsiderando os contextos de exposição na realidade de vida e trabalho;
3. Os LMT são calculados para cada agrotóxico de modo isolado, sem considerar que na atividade produtiva e de trabalho são utilizados agrotóxicos em mistura e, sendo assim, a carga de exposição não é considerada. Também não são consideradas as potencializações e outras interações que podem ampliar a toxicidade dos agrotóxicos e de seus metabólitos;
4. Os ingredientes ativos analisados em número inferior ao que se utiliza na realidade da agricultura;
5. A presença de ingredientes ativos não autorizados para a cultura e não autorizados no país tem sido a principal causa de irregularidades diagnosticadas nos alimentos, fato recorrente, e que não tem ensejado processos suficientes de fiscalização e controle;
6. Não inclui os alimentos industrialmente processados no monitoramento de resíduos de agrotóxicos;
7. Tendência de maior flexibilização na liberação de ingredientes ativos no país não vem acompanhada de atualizações correspondentes no PARA;
8. Não utilização de outros sistemas de informação e falta de articulação intra e intersetorial;
9. Falta de transparência das informações para a sociedade.

Fonte: Elaboração própria dos autores. Projeto Saúde Reprodutiva e Agrotóxicos, Abrasco (2024).

O PARA auxilia na avaliação do risco associado à presença de resíduos de agrotóxicos em alimentos *in natura*. É fundamental avaliar os perigos da contaminação dos alimentos consumidos para estimar riscos e danos à saúde e para compreender o perfil epidemiológico de determinados agravos prevalentes na população. Ele pode ser utilizado como um sistema de monitoramento nos Centros de Abastecimento de Alimentos *in natura*. Esses centros compram diretamente dos produtores e distribuem para feiras e supermercados. A busca ativa de produtores que utilizam agrotóxicos de forma inadequada, com base no monitoramento comercial e na ampla divulgação dos resultados das análises, permite que a população tome conhecimento dos riscos e faça escolhas mais saudáveis em relação aos alimentos.

Segundo uma análise mais ampla, o PARA, por meio dos dados e informações que gera, pode auxiliar na tomada de decisões no campo da vigilância e do cuidado em saúde. Ele contribui para a mitigação de riscos, especialmente ao subsidiar decisões sobre quais agrotóxicos e produtos alimentares devem ser alvo de maior investigação e intervenção por parte do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), em colaboração com outros setores e níveis de governo do Sistema Único de Saúde e órgãos envolvidos, como o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), o Ministério do Trabalho e da Previdência Social, entre outros.

Para as mulheres, que geralmente cuidam da alimentação dos filhos, e para as nutricionistas responsáveis pela merenda escolar, os resultados do PARA podem ajudar na escolha de alimentos menos sujeitos à contaminação por agrotóxicos, além de estimular a aquisição de alimentos de produtores orgânicos e agroecológicos.

Como discutido na parte II deste dossiê, o PARA tem passado por processos de descontinuidade e desregulação. Houve mudanças na metodologia de avaliação dos resultados de contaminação dos alimentos, priorizando o risco de agravos agudos decorrentes da exposição em detrimento dos riscos de agravos crônicos, incluindo aqueles que afetam a saúde reprodutiva.

A qualidade da informação gerada pelo PARA também tem piorado em termos de comunicação social. A título de exemplo, foram excluídos os pictogramas e as frases de alerta em muitos produtos que mudaram de categoria toxicológica e que tiveram aumentada a possibilidade de exposição devido à redução de alertas diretos nos rótulos — uma verdadeira ocultação dos riscos.

Monografias de Agrotóxicos da ANVISA

O banco de monografias da ANVISA reúne um conjunto de documentos técnicos sobre ingredientes ativos de agrotóxicos. Os descritores desse banco de dados incluem informações sobre as propriedades físico-químicas dos ingredientes ativos, aspectos relacionados ao que é chamado, equivocadamente, de *uso seguro*, além do limite máximo de resíduos (LMR) permitido e da toxicidade dos agrotóxicos autorizados.

Esses dados são apresentados em forma de painel (Anvisa, 2024b), em ordem alfabética dos ingredientes ativos (Anvisa, 2024c). Trata-se de um banco de dados relevante para o tema da saúde reprodutiva. No entanto, a maior parte das informações não é disponibilizada ao público, que tem acesso apenas aos dados sobre ingredientes

ativos de agrotóxicos em uso no Brasil. A base de dados do painel consiste em informações extraídas das monografias relativamente a todos os ingredientes ativos de agrotóxicos autorizados no país.

As monografias resultam da avaliação e reavaliação toxicológica dos ingredientes ativos destinados ao uso agrícola, domissanitário, não agrícola, em ambientes aquáticos e como preservantes de madeira. Elas contêm, entre outras informações, as culturas autorizadas e os respectivos limites máximos de resíduos para cada ingrediente ativo. A legislação sobre agrotóxicos foi modificada em 2023, o que promoverá alterações no Sistema de Informação de Agrotóxicos (SIA) da ANVISA (Folha de São Paulo, 2023).

Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – SISAGUA

A interface da vigilância em saúde com o ambiente é objeto de vários programas do SUS. Dentre eles figura o Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – Vigiagua (Brasil, 2022). Um dos seus objetivos é estabelecer o padrão de potabilidade da água mediante portaria ministerial. A água, assim como outros alimentos, pode conter elementos nocivos à saúde e ser fonte de exposição importante, uma vez que o seu consumo é condição vital.

Na identificação das formas de abastecimento de água, o Vigiagua considera a seguinte classificação (Oliveira *et al.*, 2016)*:*

- **Sistema de abastecimento de água para consumo humano (SAA):** instalação destinada à produção e à distribuição canalizada de água potável para populações;
- **Solução alternativa individual de abastecimento de água para consumo humano (SAI):** modalidade de abastecimento de água para consumo humano que atenda a domicílios residenciais; e
- **Solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano (SAC):** toda modalidade de abastecimento coletivo de água distinta do sistema público de abastecimento, incluindo fonte, poço comunitário, distribuição por veículo transportador, instalações condominiais horizontais e verticais.

Como um dos principais instrumentos do Vigiagua, o Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Sisagua) permite o registro de dados relacionados ao abastecimento e monitoramento da qualidade da água, auxiliando na avaliação e controle de situações que podem ser prejudiciais à saúde. O sistema funciona em rede online pelo endereço www.saude.gov.br/sisagua e permite acesso aos profissionais do Ministério da Saúde e das Secretarias de Saúde estaduais e municipais, que devem estar devidamente cadastrados para operar o sistema. A população também pode consultar algumas informações no Sisagua mediante cadastro em perfil específico, sujeito à aprovação do gestor do sistema

O SISAGUA possui informações gerais do SAA, SAC e SAI e das coletas realizadas mensalmente pela autoridade sanitária municipal, denominadas coletas de vigilância da qualidade, e do responsável pelo SAA ou SAC, denominadas coletas de controle de qualidade. Ele armazena os resultados das análises laboratoriais dos parâmetros básicos (coliformes totais e *E. coli*, pH, cloro residual livre, fluoreto, cor aparente e turbidez) das amostras de vigilância e de controle de qualidade. Os agrotóxicos, assim como outras substâncias orgânicas, inorgânicas, produtos secundários da desinfecção, radioatividade, entre outros, são objeto de monitoramento semestral. Todos os parâmetros e respectivos padrões, expressos em Valores Máximos Permitidos (VMP), são objeto da norma nacional de potabilidade, atualmente Portaria GM/MS Nº 888/2021 (Brasil, 2021).

O Ministério da Saúde elaborou o documento *Orientações técnicas para o monitoramento de agrotóxicos na água para consumo humano*, de forma que as unidades da federação priorizem a sazonalidade das lavouras e os municípios mais vulneráveis a esse tipo de poluição e, assim, definam os planos de amostragem e as ações preventivas e corretivas cabíveis.

No entanto, os padrões de potabilidade da água adotados no Brasil são bastante flexíveis e tolerantes em relação aos agrotóxicos (Freitas, 2020), como no polêmico caso do glifosato. De acordo com a legislação brasileira, é permitido até 500 µg/L na água de abastecimento, um valor cinco mil vezes superior ao permitido pela comunidade europeia (Moreira *et al.*, 2012; Bombardi, 2017; Moraes, 2019).

Outro ponto crítico é que os padrões são estabelecidos para cada parâmetro isoladamente. Hipoteticamente, se uma amostra de água estiver contaminada por três agrotóxicos diferentes, todos com concentrações abaixo do Valor Máximo Permitido (VMP), ela ainda será considerada potável, mesmo que a soma das três concentrações ultrapasse esse limite. A lista de agrotóxicos incluída na portaria é bastante restrita e não corresponde ao número de agrotóxicos liberados para uso no Brasil. Além disso, existem dificuldades laboratoriais e logísticas que afetam o bom funcionamento da coleta e análise de amostras de água.

As amostras de água para vigilância da qualidade — ou seja, aquelas coletadas pelas vigilâncias municipais ou estaduais — são analisadas em laboratórios integrantes do Sistema Nacional de Laboratórios de Saúde Pública (SISLAB). Esses laboratórios, conhecidos como Laboratórios Centrais de Saúde Pública (LACEN), utilizam um sistema de informação chamado Gerenciador de Ambiente Laboratorial (GAL), sob a gestão do DATASUS, que armazena os resultados das análises de vigilância e os transfere automaticamente para o SISAGUA. Esse processo praticamente eliminou os erros de digitação que ocorriam anteriormente, quando os resultados eram impressos em laudos e depois digitados no sistema.

As amostras de água para controle de qualidade — coletadas pelos responsáveis dos Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) e Soluções Alternativas Coletivas (SAC) — são analisadas em laboratórios próprios ou contratados. Essas análises abrangem tanto os parâmetros básicos, monitorados mensalmente, quanto os parâmetros mais complexos, incluindo agrotóxicos, que são amostrados semestralmente. Até 2021, o DATASUS oferecia uma ferramenta que permitia a transferência direta desses resultados para o SISAGUA, similar ao processo do GAL. No entanto, essa ferramenta foi desativada em 2022, e os resultados voltaram a ser digitados manualmente no

SISAGUA. Nesse contexto, é provável que ocorram erros de digitação — para mais ou para menos —, o que compromete a credibilidade das informações. Esse problema é reconhecido pelo Ministério da Saúde, que está buscando formas de recuperar a segurança do sistema.

O SISAGUA é um poderoso aliado na avaliação de contextos de risco para exposição a agrotóxicos. Se os resultados semestrais apontarem uma recorrência de valores anômalos para agrotóxicos em amostras de água destinada ao consumo humano, o sistema permite identificar o manancial de captação, uma informação importante que pode ser cotejada com outros dados relacionados a contextos territoriais e produtivos

Conclusão

O SUS possui um sistema de informação complexo e robusto que, quando bem gerido em todas as etapas de coleta, registro, processamento e acesso, pode aprimorar significativamente tanto o próprio sistema de saúde quanto a pesquisa. No caso específico do SINAN, é essencial reavaliar a vigilância das exposições a agrotóxicos, incluindo agravos relacionados à saúde reprodutiva e melhorando as notificações e investigações voltadas para grupos mais vulneráveis, em função dos processos produtivos, das condições de trabalho e dos padrões de consumo

Referências bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA (ABRASCO). **Relatório de Projeto. Saúde reprodutiva e a nocividade dos agrotóxicos.** 2024. Disponível em: https://abrasco.org.br/wp-content/uploads/2024/05/Saude-Reprodutiva-e-a-Nocividade-dos-Agrotoxicos-Abrasco-2024-1.pdf. Acesso em: 24 out. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Monografias de agrotóxicos**. 2024a. Disponível em: https://www.gov.br/anvisa/pt-br/acessoainformacao/dadosabertos/informacoes-analiticas/monografias-de-agrotoxicos. Acesso em: 24 out. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Consultas saneantes**. 2024b. Disponível em: https://consultas.anvisa.gov.br/#/saneantes/produtos/. Acesso em: 24 out. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Regulação, Avaliação e Controle. **Manual Técnico do Sistema de Informação Hospitalar**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2007. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/07_0066_M.pdf. Acesso em: 24 out. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas. Saúde da Criança e Aleitamento Materno. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. Coordenação Geral de Informação e Análise Epidemiológica. **Manual de Vigilância do Óbito Infantil e Fetal e do Comitê de Prevenção do Óbito Infantil e Fetal**. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2009a. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigilancia_obito_infantil_fetal.pdf. Acesso em: 24 out. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Manual dos Comitês de Mortalidade Materna**. 3ª edição, 1ª reimpressão, série A. Normas e Manuais Técnicos Brasília – DF, 2009b. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_comites_mortalidade_materna.pdf. Acesso em: 24 out. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. **Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021.** Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/GM/MS, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_24_05_2021_rep.html. Acesso em: 24 out. 2024.

BRASIL. **A evolução da vigilância em saúde ambiental e saúde do trabalhador no sistema único de saúde (2011-2021)** [Internet]. 1a edição. Brasília, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/vigilancia-ambiental/a-evolucao-da-vigilancia-em-saude-ambiental-e-saude-do-trabalhador-no-sistema-unico-de-saude-sus-2011-2021/view. Acesso em: 24 out. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise Epidemiológica e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. **Declaração de nascido vivo**: manual de instruções para preenchimento. Sistema Nacional de Nascidos Vivos, 4ª edição, 2022, versão eletrônica, [2024a]. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/vigilancia/declaracao-de-nascido-vivo-manual-de-instrucoes-para-preenchimento. Acesso em: 24 out. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento de Análise Epidemiológica e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. **Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC),** [2024b]. Disponível em: https://svs.aids.gov.br/daent/cgiae/sinasc/apresentacao/. Acesso em: 24 out. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Saúde da Família. Sistema de Informação em Saúde para a Atenção Básica (SISAB), [2024c]. Disponível em: https://sisab.saude.gov.br/. Acesso em: 24 out. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 217, de 1º de março de 2023. Altera o Anexo 1 do Anexo V à Portaria de Consolidação GM/MS nº 4, de 28 de setembro de 2017, para substituir o agravo "Acidente de trabalho: grave, fatal e em crianças e adolescentes" por "Acidente de Trabalho" na Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos em de saúde pública, nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2023. Disponível em: https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-217-de-1-de-marco-de-2023-467447344. Acesso em: 12 nov. 2024.

BOMBARDI, L. M. **Agrotóxicos e colonialismo químico**. São Paulo: Ed. Elefante, 2023. 108p.

BOMBARDI, L. M. **Geografia do uso de agrotóxicos no Brasil e conexões com a União Europeia**. São Paulo: FFLCH-USP, 2017. 296 p. Disponível em: http://www.fao.org/family-farming/detail/en/c/1074398/. Acesso em: 24 out. 2024.

FARIA, N. M. X.; FASSA, A. G.; FACCHINI, L. A. Intoxicação por agrotóxicos no Brasil: os sistemas oficiais de informação e desafios para realização de estudos epidemiológicos. **Ciênc. Saúde Coletiva**, v. 12, n. 1, 2007. Disponível em: https://www.scielo.br/j/csc/a/NnkMLxYqx4p5ZD6pkWpxn8x/?lang=pt. Acesso em: 24 out. 2024.

FOLHA DE SÃO PAULO. Entenda as mudanças que o chamado PL do Veneno pode causar. **Folha de São Paulo**, 11 fev. 2022, atualizado 28 nov. 2023. Disponível em: https://www1.folha.uol.com.br/ambiente/2022/02/entenda-as-mudancas-que-o-chamado-pl-do-veneno-pode-causar.shtml. Acesso em: 24 out. 2024.

GOMES, F. B. C. Sistema de informações sobre mortalidade: considerações sobre a qualidade dos dados. **Inf. Epidemiol. SUS**, Brasília, v. 11, n. 1, p. 5-6, mar 2002. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-16732002000100001&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 24 out. 2024.

GONDIM, M.M.; MONKEN, M. Território e Territorialização. *In*: MIRANDA, A. C.; BARCELLOS, C.; MOREIRA, J. C.; MONKEN, M. **Território, ambiente e saúde.** Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2008. p. 237-255. Disponível em: https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/handle/icict/39894/T%E9cnico%20de%20Vigil%E2ncia%20em%20Sa%FAde%20%20Territ%F3rio%20e%20territorializa%E7%E3o.pdf?sequence=2#:~:text=O%20territ%C3%B3rio%20%C3%A9%20base%20material,que%20a%20vida%20seja%20poss%C3%ADvel.&text=organizam%20o%20espa%C3%A7o%20geogr%C3%A1fico%2C%20%C3%A9,de%20reabilita%2D%20%C3%A7%C3%A3o%20da%20sa%C3%BAde. Acesso em: 24 out. 2024.

IDEC. Idec aponta lacunas nos resultados do relatório da Anvisa sobre resíduos de agrotóxicos em alimentos. **Instituto de Defesa do Consumidor**, 13 dez. 2023. Disponível em: https://idec.org.br/noticia/idec-aponta-lacunas-nos-resultados-do-relatorio-da-anvisa-sobre-residuos-de-agrotoxicos-em. Acesso em: 24 out. 2024.

JESUS, H. S. D.; BELTRÃO, H. D. B. M.; ASSIS, D. M. D. Avaliação do sistema de vigilância das intoxicações exógenas no âmbito da saúde do trabalhador no Brasil entre 2007 e 2009. **Cad. Saúde Colet.**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 4, p. 515-524, 2012. Disponível em: https://www.scielo.br/j/cadsc/a/tbw4CJrx3KGs3mkctPxg8rm/?format=pdf. Acesso em: 24 out. 2024.

LEAL, M. D. C.; SZWARCWALD, C. L.; ALMEIDA, P. V. B.; AQUINO, E. M. L.; BARRETO, M. L.; BARROS, F.; VICTORA, C. Saúde reprodutiva, materna, neonatal e infantil nos 30 anos do Sistema Único de Saúde (SUS). **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 23, n. 6, p. 1915-1928, 2018. Disponível em: https://www.scielo.br/j/csc/a/bD6WFWKvTDvBWS8yZ4BHcBP/?lang=pt&format=pdf. Acesso em: 24 out. 2024

LESSA, F.D.; MENDES, A. D. C. G.; FARIAS, S. F.; SÁ, D. A. D.; DUARTE, P. O.; MELO FILHO, D. A. D. Novas metodologias para vigilância epidemiológica: uso do Sistema de Informações Hospitalares – SIH/SUS. **Inf. Epidemiol. SUS.** Brasília, v. 9, supl. 1, 2000. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-16732000000500001. Acesso em: 24 out. 2024.

MORAIS, R. M.; COSTA, A.L. Uma avaliação do Sistema de Informações sobre Mortalidade. **Saúde Debate**, v. 41, n. SPE, p. 101–117, mar. 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0103-11042017S09. Acesso em: 24 out. 2024.

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

MORAES, R. F. de. **Agrotóxicos no Brasil**: padrões de uso, política da regulação e prevenção da captura regulatória. IPEA, textos para Discussão, Brasília, set. 2019. Disponível em https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9371/1/td_2506.pdf. Acesso em: 24 out. 2024.

OLIVEIRA, M. S. D.; ROHLFS, D. B.; VILLARDI, J. W. R. **Vigilância em Saúde Ambiental**. Cap. 7, v. 1, 2016. Fiocruz. Disponível em: https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/handle/icict/39903/T%E9cnico%20de%20Vigil%E2ncia%20em%20Sa%FAde%20%20Vigil%E2ncia%20em%20sa%FAde%20ambiental.pdf;jsessionid=D475503BD3B8B55B704496457C49BFCC?sequence=2. Acesso em: 24 out. 2024.

REZENDE, E. M.; SAMPAIO, I.B. M.; ISHITANI, L. H. Causas múltiplas de morte por doenças crônico-degenerativas: uma análise multidimensional. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 5, p. 1223- 1231, set-out, 2004.

SANTO, A.H.; PINHEIRO, C. E.; JORDANI, M. S. Causas múltiplas de mortes relacionadas à tuberculose no estado de São Paulo, 1998. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 37, n. 6, p. 714-721, 2003.

SANTOS, A. H.; PINHEIRO, C. E.; JORDANI, M. S. Tabulador de causas múltiplas de mortes, 1999. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 2, n. 1/2, p. 90-97, 1999.

SES-ES. **Exposição a agrotóxicos e risco de câncer no Estado do Espírito Santo, 2008-2019**. Relatório Técnico Final. Secretaria da Saúde do Estado do Espríto Santo, [2024]. Disponível em: https://saude.es.gov.br/Media/sesa/Projeto%20Pesquisa%20Bolsa/Protocolo%20de%20pesquisa%20Agrotoxico%20e%20cancer%202024.pdf. Acesso em: 24 out. 2024.

Capítulo 6 – Outros sistemas de informações: interfaces

Introdução

Para abordar o tema dos agrotóxicos, é essencial uma articulação intersetorial que abarque ações de planejamento, vigilância, controle e cuidado. Os sistemas de informação, como vimos, precisam não apenas dialogar entre si, mas também ser acessíveis a pesquisadores, técnicos, gestores e ao público interessado, especialmente aos movimentos sociais organizados.

Neste capítulo, serão apresentados os sistemas de informação de interesse para o setor da saúde.

Sistemas de Informação do Setor de Meio Ambiente – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (IBAMA)

Desde 2002, o governo brasileiro exige que as empresas com produtos agrotóxicos, seus componentes e afins registrados no país apresentem, anualmente, relatórios aos órgãos federais responsáveis pelo controle e fiscalização dessas substâncias, detalhando as quantidades produzidas, importadas, exportadas e comercializadas desses produtos.

Relatórios anuais sobre a produção, importação, exportação e comercialização de agrotóxicos

Esses relatórios são ferramentas valiosas para o entendimento da produção e circulação de ingredientes ativos e suas categorias de uso, como herbicidas, inseticidas e fungicidas, entre outros. Seu objetivo é aprimorar o conhecimento sobre o uso de agrotóxicos, subsidiando estudos e fundamentando a tomada de decisões.

Os potenciais efeitos prejudiciais dos agrotóxicos à saúde humana e ao meio ambiente exigem ações de prevenção e controle. As informações sobre as quantidades utilizadas e suas tendências ao longo do tempo são fundamentais para decisões regulatórias, ações de fiscalização, investimentos, pesquisas e estudos. Elas também ajudam a buscar alternativas menos prejudiciais e a definir prioridades na escolha das substâncias para avaliações de impacto ambiental, contaminação de águas e solos, efeitos adversos à fauna e proteção da saúde humana.

Além desses relatórios, outros instrumentos interessantes são os Boletins anuais de produção, importação, exportação e vendas de agrotóxicos no Brasil, atualizados até 2022.

Trata-se de um banco de dados relevante para a análise da situação de saúde e para a implementação de medidas de vigilância e cuidado no âmbito do sistema de saúde pública brasileiro. O banco possui uma série histórica, com boletins de 2009 a 2021, que apresentam as quantidades comercializadas de ingredientes ativos de agrotóxicos no Brasil (IBAMA, 2023).

Além desses relatórios, outros instrumentos relevantes são os boletins anuais de produção, importação, exportação e vendas de agrotóxicos no Brasil, atualizados até 2022.

Segundo dados do IBAMA (2023), em 2022, um total de 232 empresas titulares de registro de produtos agrotóxicos enviaram ao Ibama relatórios auto declaratórios de Produção, Importação, Comercialização e Exportação de agrotóxicos por produto registrado, em atendimento ao art. 41 do Decreto n° 4.074/2002. Foram recebidos 4.025 relatórios de produtos formulados (PF) e 2.241 relatórios de produtos técnicos (PT), totalizando 6.266 relatórios anuais (IBAMA, 2023).

Nesses boletins há diversos painéis importantes para análise de situações de risco para a exposição humana aos agrotóxicos. Destaca-se os seguintes, com as explicações sobre os conteúdos fornecidas pelo IBAMA (2023):

- Painel de Informações sobre Comercialização de Agrotóxicos e afins, "[...] com uma série de 2009 a 2022: sobre a Produção e o Comércio de Agrotóxicos por Ingredientes Ativos e a série com a movimentação da produção e comercialização dos agrotóxicos no Brasil".
- Painel de Informações dos Perfis Ambientais de Agrotóxicos e Afins, "[...] divulga, de forma dinâmica, os dados e informações dispostos nos Perfis Ambientais publicados pelo Ibama a partir de 2019. Os Perfis Ambientais são uma compilação de dados e informações públicas dos ingredientes ativos de agrotóxicos, apresentados ao Ibama, por interessados no registro desses produtos, em virtude dos requisitos exigidos em regulamento e que, preferencialmente, não se encontram disponíveis em outras bases de dados acessíveis ao cidadão".
- Dados disponíveis sobre Agrotóxicos, pode-se obter informações sobre produtos químicos e bioquímicos, como: os 10 ingredientes ativos (IA) mais vendidos, produção, importação, exportação e vendas, vendas, classe, periculosidade ambiental; vendas por classe de uso; vendas ingredientes ativos e todos os IAs químicos; vendas por UF; classe uso por UF.
- Série com a Movimentação da produção e comercialização, com estimativa percentual da movimentação da produção e comercialização - 2009 a 2022
- **Série com a Produção, Importação, Exportação e Vendas por ingredientes ativos:** dados do business intelligence (bi) - série 2009 a 2022 com todos os ias; histórico de comercialização 2000 a 2022 dados bi; histórico de comercialização de semioquímicos e microbiológicos 2014 a 2022; quantidade de agrotóxicos comercializados por classe de periculosidade ambiental de 2009 a 2022**.**

Como pôde ser visto, trata-se de um sistema bastante amigável de acesso ao público. Os dados referentes a 2023 só estarão disponíveis no final de 2024, o que é uma limitação do sistema.

Sistemas de Informação do Setor Agrícola - Sistema de Agrotóxicos Fitossanitário – AGROFIT

Em 2016, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento implantou o Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários – AGROFIT (BRASIL, 2016; MAPA, 2023) como o sistema oficial de registro de agrotóxicos, produtos técnicos e afins. Foi também instituído um núcleo gestor do AGROFIT, subordinado à Secretaria de Defesa Agropecuária (DAS), com as seguintes atribuições:

- Zelar pela continua adequação do AGROFIT ao cadastro dos agrotóxicos, produtos técnicos e afins registrados no MAPA;
- Acompanhar a adequada atualização do AGROFIT, zelando pela qualidade das informações nela contidas;
- Monitorar os acessos por senha a servidores do MAPA e de outros órgãos de governo; e
- Deliberar sobre melhorias evolutivas e manutenções do AGROFIT junto à Coordenação-Geral de Tecnologia da Informação - CGTI/SE.

Para acesso público, foi criado o AGROFIT WEB Online, um banco de dados sobre agrotóxicos registrados, incluindo marca comercial, indicação de uso (culturas agrícolas e função), e classificação toxicológica nos setores de saúde e meio ambiente. Nesse portal, é possível consultar a composição de um agrotóxico a partir do nome comercial; a lista de agrotóxicos registrados; os produtos comerciais, com cada ingrediente ativo; e os dados das empresas responsáveis pelo registro de cada produto comercial de agrotóxico (MAPA, 2023).

O AGROFIT *WEB Online*[3] é um sistema útil pois fornece a composição de agrotóxicos com uso autorizado no Brasil, viabilizando a busca por seus possíveis efeitos sobre a saúde reprodutiva em outras bases de dados.

Programa Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes – PNCRC/vegetal

O PNCRC/Vegetal, anteriormente denominado de plano e instituído em 2008, passou a programa em 2022. É constituído pelo conjunto das ações relacionadas ao controle oficial de resíduos e contaminantes, incluindo agrotóxicos em produtos de origem vegetal destinados ao mercado nacional, importados e exportação. As principais ações relacionadas ao controle oficial de resíduos e contaminantes em produtos de origem vegetal importados, exportados e destinados ao mercado nacional encontram-se no site do MAPA[4].

Esse sistema não contempla os ingredientes ativos detectados, listando apenas o percentual de amostras contendo resíduos de agrotóxicos (MAPA, 2023), o que limita

3 Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/search?SearchableText=Agrofit. Acesso em: 24 out. 2024.
4 Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/plano-de-nacional-de-controle-de-residuos-e-contaminantes. Acesso em: 24 out. 2024.

sua utilização para análises de saúde pública e de risco à segurança alimentar e à saúde reprodutiva. No entanto, ele é útil para a análise de contexto.

Diário Oficial da União – DOU

A Seção 1 do Diário Oficial da União (DOU) publica os atos normativos de todos os ministérios. No site https://www.gov.br/imprensanacional/pt-br, é possível acessar os atos normativos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Para os objetivos deste dossiê, uma pesquisa nos atos da Secretaria de Defesa Agropecuária pode revelar informações oficiais sobre agrotóxicos, incluindo dados de novos produtos autorizados para uso no Brasil, ingredientes ativos, além dos nomes e endereços dos registrantes, fabricantes e manipuladores dos produtos.

Em se tratando de produtos formulados, o sistema especifica as culturas agrícolas às quais se destinam. Trata-se de uma importante fonte para a atualização do marco legal no Brasil, permitindo a análise de avanços e retrocessos regulatórios.

Essas informações são acessíveis e extremamente úteis para análises de saúde pública, pois descrevem a composição de novos agrotóxicos autorizados no Brasil, facilitando a busca por seus possíveis efeitos sobre a saúde reprodutiva em outras bases de dados (Imprensa Nacional, 2023).

Sistemas de Informação do Setor de Planejamento

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE foi criado em 29 de maio de 1936. Conforme descrição do Portal (IBGE, 2024), "[...] se constitui no principal provedor de dados e informações do País, que atende às necessidades dos mais diversos segmentos da sociedade civil, bem como dos órgãos das esferas governamentais federal, estadual e municipal".

O IBGE oferece uma visão completa e atual do País, através do desempenho de suas principais funções:

- Produção e análise de informações estatisticas;
- Coordenação e consolidação das informações estatisticas;
- Produção e análise de informações geográficas;
- Coordenação e consolidação das informações geográficas;
- Estruturação e implantação de um sistema das informações ambientais;
- Documentação e disseminação de informações;
- Coordenação dos sistemas estatistico e cartográfico nacionais.

A unidade de coleta e análise abrange todas as propriedades e estabelecimentos, privados ou públicos, dedicados a atividades agropecuárias, florestais e aquícolas, independentemente de seu tamanho, forma jurídica ou localização, com o objetivo de produção para subsistência ou para venda.

O primeiro Censo Agropecuário realizado no Brasil data de 1920. Na década de 1930, durante o Estado Novo, suas atividades foram interrompidas. A partir de 1940, o censo passou a ser realizado a cada dez anos até 1970, já sob a ditadura instaurada em 1964. O censo sofreu várias modificações ao longo do tempo, sendo quinquenal por um período, até que, em 2006, a referência dos dados voltou a ser o ano civil. A edição de 2006 foi marcada por inovações tecnológicas, com a substituição do questionário em papel pelo questionário eletrônico, desenvolvido para computadores de mão, além de um refinamento metodológico, especialmente no que se refere à incorporação de novos conceitos.

Nas bases de dados do IBGE é possível fazer levantamentos de consulta universal por meio de navegador (browser) pela Internet dos seguintes modos (IBGE, 2024)[5]:

- Pesquisa por palavras-chave, temas etc.;
- Personalização das formas de apresentação das tabelas;
- Visualização da tabela ou geração em arquivo;
- Geração de gráficos a partir dos dados tabulares;
- Envio de dados por e-mail a partir de agendamentos;
- Visualização espacial dos dados através da geração de cartogramas;
- Recuperação de séries temporais;
- Funcionamento integral durante todos os dias da semana;
- Facilidade de reprodução por qualquer órgão da administração pública que queira adotar uma estratégia tabular para a disseminação de seus dados agregados pela Internet ou Intranet.

O levantamento de 2017 disponibiliza uma base de dados abrangente com informações sobre o total de estabelecimentos agropecuários, área total desses estabelecimentos, características do produtor e do estabelecimento (como uso de energia elétrica, práticas agrícolas, adubação, agrotóxicos, agricultura orgânica, utilização das terras, existência de recursos hídricos, depósitos, silos, tratores, máquinas, implementos agrícolas, veículos, entre outros aspectos), pessoal empregado, movimentação financeira, pecuária (efetivos e produção animal), aquicultura e produção vegetal (incluindo silvicultura, extração vegetal, floricultura, horticultura, lavouras permanentes, lavouras temporárias e agroindústria rural) (IBGE, 2024). Houve várias interrupções na realização desse tipo de censo, com alguns anos sem levantamento (1990, 1995, 2000, 2005, 2010 e 2015).

O principal objetivo desta fonte de dados é identificar a área plantada, de acordo com culturas agrícolas temporárias e permanentes, nas Unidades Federativas e nos municípios brasileiros.

Produção Agrícola Municipal (PAM) do IBGE/SIDRA

O Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) abriga e permite acesso aos dados das pesquisas realizadas pelo órgão. Trata-se de uma plataforma que

5 Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas. Acesso em: 24 out. 2024.

disponibiliza dados em forma de séries temporais, permitindo acompanhar seu comportamento ao longo do tempo e acessá-los em níveis territoriais desagregados, como município, distrito e bairro, facilitando o entendimento da realidade municipal.

Os dados podem ser apresentados em tabelas, gráficos e cartogramas. Um dos sistemas integrados ao SIDRA é a Produção Agrícola Municipal, popularmente conhecido como PAM/IBGE/SIDRA.

A PAM constitui um conjunto de dados sobre lavouras temporárias e permanentes no Brasil, destacando-se tanto pela significativa importância econômica nas exportações quanto por sua relevância social, ao incluir componentes essenciais da cesta básica do brasileiro. A unidade de coleta é o município.

Os relatórios anuais apresentam dados territoriais disponibilizados por Unidade Federativa, Grandes Regiões, Mesorregiões, Microrregiões e Municípios. As informações municipais para cada produto são fornecidas apenas quando a cultura ocupa pelo menos um hectare de área e atinge uma tonelada de produção.

Esse sistema visa fornecer dados detalhados sobre área plantada, área destinada à colheita, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e preço médio pago ao produtor no ano de referência, abrangendo 64 produtos agrícolas (31 culturas temporárias e 33 permanentes), conforme indicado no Quadro 09.

As culturas temporárias recebem essa denominação devido ao seu ciclo reprodutivo ser inferior a um ano, exigindo um novo plantio após cada colheita. Já as culturas permanentes são de ciclo longo, permitindo colheitas por vários anos sem a necessidade de replantio.

A PAM é integrada ao Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA). Isso significa que todos os dados referentes aos produtos agrícolas acompanhados pelo LSPA ao longo do ciclo da cultura migram automaticamente para a PAM no último dia do ano em curso, consolidando os dados mensais obtidos por esse levantamento em uma base anual.

A partir do ano de referência de 2017, a publicação passou a ser divulgada em duas partes. A primeira parte consiste em um informativo com comentários analíticos, ilustrados com tabelas e gráficos que destacam os principais resultados do estudo/pesquisa, disponível tanto em formato impresso quanto digital (PDF) no portal do IBGE. A segunda parte, constituída por Notas Técnicas e outros elementos textuais, apresenta considerações metodológicas sobre o estudo/pesquisa, sendo disponibilizada exclusivamente em formato digital (PDF) no portal.

Ao identificar as áreas plantadas e classificá-las em lavouras permanentes e temporárias em escala municipal, a PAM/IBGE/SIDRA possibilita inferências sobre os agrotóxicos utilizados nesses cultivos, bem como estimativas da exposição humana e dos impactos no meio ambiente, incluindo os mananciais de captação. O ponto negativo refere-se à incompletude dos dados disponibilizados ao público e à defasagem das informações, que possuem um atraso de aproximadamente dois anos.

Quadro 9. Lavouras temporárias e permanentes, segundo PAM, Brasil.

Culturas temporárias Abacaxi, Algodão herbáceo (em caroço) Alho, Amendoim (em casca), Arroz (em casca), Aveia (em grão), Batata-doce, Batata-inglesa, Cana-de-açúcar, Cebola, Centeio (em grão) Cevada (em grão), Ervilha (em grãos), Fava (em grão), Feijão (em grãos), Fumo (em folha), Juta (fibra), Linho (semente), Malva (fibra), Mamona (em baga), Mandioca, Melancia, Melão, Milho (em grãos), Rami (fibra), Soja (em grãos), Sorgo granífero, Tomate, Trigo (em grãos)
Culturas permanentes Abacate, Algodão arbóreo (em caroço), Azeitona, Banana (em cacho), Borracha (látex coagulado), Cacau (em amêndoa), Café (em coco), Caju, Caqui, Chá-da-índia (folha verde) , Coco-da-baía, Dendê (coco), Erva-mate (folha verde), Figo, Goiaba, Guaraná (semente despolpada), Laranja, Limão, Maçã, Mamão, Manga, Maracujá, Marmelo, Noz (fruto seco) , Palmito, Pêra, Pêssego, Pimenta-do-reino, Sisal ou agave (fibra seca), Tangerina, Tungue (fruto seco), Urucum (semente)

Fonte: Elaboração própria dos autores. Projeto Saúde Reprodutiva e Agrotóxicos, Abrasco (2024).

Pesquisa Nacional de Saúde – PNS

A Pesquisa Nacional de Saúde – PNS, entre outros objetivos, visa coletar informações sobre as condições de saúde da população, a vigilância de doenças crônicas não transmissíveis e os fatores de risco a elas associados (ICICT/FIOCRUZ, 2024).

O IBGE realiza a PNS em convênio com o Ministério da Saúde, tendo ido a campo pela primeira vez em 2013, com o objetivo de ampliar o escopo temático dos antigos “Suplementos de Saúde da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD”, investigados pelo IBGE até 2008.

Há uma parceria com instituições de pesquisa em saúde, como a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) e universidades. A abrangência geográfica é nacional, e os dados e variáveis de interesse estão disponíveis para acesso público.

Em 2019, o IBGE apresentou um novo conjunto de resultados da PNS para o país, divulgando, pela primeira vez, informações sobre a distribuição das pessoas com 18 anos ou mais.

A PNS se estrutura em três eixos principais:

- O desempenho do sistema nacional de saúde;
- As condições de saúde;
- A vigilância das doenças e agravos de saúde e fatores de risco associados.

A temática "Saúde Reprodutiva e Agrotóxicos" pode ser investigada por meio das informações associadas à questão M11a – Manuseio de substâncias químicas (como agrotóxicos, gasolina, diesel, formol, chumbo, mercúrio, cromo, quimioterápicos, entre outros). No entanto, essa questão não distingue especificamente o tema dos agrotóxicos, podendo apenas oferecer um indicativo contextual e enriquecer informações no nível mais básico das unidades de análise, que é o domicílio.

A presença de informações relativas a grupos populacionais específicos, categorizados por gênero, idade, ocupação, local de residência e agravos referidos, como aborto, condições relacionadas ao nascimento e obesidade, entre outros, favorece as análises de situação de saúde, vulnerabilidade e risco.

Segundo o ICICT (2024), as estatísticas resultantes da PNS 2019 oferecem, em conjunto, valiosos subsídios à formulação de políticas públicas nas áreas de promoção, vigilância e atenção à saúde do Sistema Único de Saúde (SUS), fomentando, assim, a resposta e o monitoramento necessário a tais indicadores.

Para ilustrar a importância da PNS para estudo no campo da saúde reprodutiva, destaca-se o estudo recente de Santos *et al.* (2023), *Prevalência dos indicadores de saúde pré-concepcional das mulheres brasileiras em idade reprodutiva*. Os autores, entre outros resultados, evidenciaram o aumento da hipertensão e da obesidade, manutenção da prevalência do uso de contraceptivo e tratamento de fertilidade. Apesar do aumento no acesso aos serviços de saúde, houve piora do desempenho de indicadores de saúde pré-concepcional, e manutenção das iniquidades em saúde.

Outro importante estudo que utilizou diversas fontes de dados secundários referentes à saúde reprodutiva, aleitamento materno e situação nutricional foi baseado em inquéritos nacionais e publicações de várias fontes, incluindo a PNS. Trata-se do estudo de Leal *et al.* (2018), intitulado "Saúde reprodutiva, materna, neonatal e infantil nos 30 anos do Sistema Único de Saúde (SUS)".

Entre os resultados, destacam-se a grande redução nas taxas de fecundidade, a universalização da atenção pré-natal e hospitalar ao parto, o aumento do acesso à contracepção e ao aleitamento materno, além da redução das hospitalizações por aborto e da subnutrição. No entanto, persistem altos índices de sífilis congênita, cesarianas e nascimentos prematuros.

Há muitas possibilidades de explorar dados na PNS e contribuir para seu aprimoramento. Para o tema "Saúde Reprodutiva e Agrotóxicos", poderia ser realizado um seminário específico, voltado para estabelecer um conjunto mínimo de variáveis e indicadores, que seriam extremamente úteis para a análise da situação de saúde nos três eixos da PNS relacionados aos riscos ambientais e ocupacionais.

Conclusão

O Brasil possui, em diversos setores governamentais, sistemas de informação e programas de coleta de dados que fornecem informações importantes para a análise de situações de saúde em contextos de exposição a agrotóxicos. No entanto, como foi constatado, a coleta de dados, seu registro e análise apresentam uma série de limitações, especialmente nos setores de saúde e agricultura.

Além disso, se esses bancos de dados fossem utilizados com mais frequência pelo público interessado, haveria provavelmente uma maior pressão por seu aprimoramento. Uma grande limitação de alguns sistemas é o acesso restrito ao banco de dados. Alguns sistemas fornecem apenas dados agregados, enquanto outros não detalham as informações até a unidade de análise que seria relevante, como o setor censitário

Outra limitação está na insuficiência de conhecimento e compreensão sobre o potencial que os sistemas de informação podem oferecer para a pesquisa. Além disso, há uma grande dificuldade na articulação entre esses sistemas, tanto intersetorial quanto intrasetorial, especialmente na área da saúde.

A demora no processamento e disponibilização dos dados impede que os sistemas de informação alcancem seu principal objetivo: contribuir para a construção de indicadores que orientem o planejamento, a avaliação e a tomada de decisão. Conclui-se, também, que no tema da saúde reprodutiva, os dados não estão organizados nem territorialmente nem por grupos populacionais vulneráveis, o que limita análises mais direcionadas.

Os efeitos observados são apenas aqueles visíveis através do diagnóstico, sem conexão com a determinação socioambiental da saúde e sem possibilidade de inferir diretamente as vulnerabilidades e seus contextos que poderiam auxiliar as ações de vigilância e cuidado da saúde. Somente quando há pesquisas – que, como demonstrado na parte 1, são muito escassas no Brasil – é possível desvendar as associações e correlações entre agravos à saúde e exposições a agrotóxicos.

Como já discutido neste dossiê, a Vigilância da Saúde de Populações Expostas aos Agrotóxicos está fortemente focada nos efeitos agudos, revelando pouco sobre os efeitos crônicos e praticamente nada sobre os danos à saúde reprodutiva. Pode-se afirmar que essa situação não ocorre por falta de competência técnica no país, mas sim pela falta de interesse em evidenciar os impactos dos agrotóxicos na saúde reprodutiva, o que exigiria pronta ação dos setores governamentais e, possivelmente, a responsabilização dos atores envolvidos.

Referências bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Portaria nº 23, de 6 de abril de 2016**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, nº 66, p.22, 7 abril 2016. Disponível em: http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=07/04/2016&jornal=1&pagina=22&totalArquivos=160. Acesso em: 24 out. 2024.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **AGROFIT**: consulta aberta, MAPA, [2023]. Disponível em: https://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 24 out. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE (IBAMA). **Relatórios de comercialização de agrotóxicos**. 29 nov 2022. Disponível em: https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/quimicos-e-biologicos/agrotoxicos/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos. Acesso em: 24 out. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA (IBGE). **Censo Agropecuário**, [2024]. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuario.html?=&t=o-que-e. Acesso em: 24 out. 2024.

INSTITUTO DE COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA EM SAÚDE DA FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (ICICT/FIOCRUZ). **O que é o PNS**. Ministério da Saúde; IBGE; FIOCRUZ, [2024]. Disponível em: https://www.pns.icict.fiocruz.br/. Acesso em: 24 out. 2024.

LEAL, M. D. C.; SZWARCWALD, C. L.; ALMEIDA, P. V. B.; AQUINO, E. M. L.; BARRETO, M. L.; BARROS, F.; VICTORA, C. Saúde reprodutiva, materna, neonatal e infantil nos 30 anos do Sistema Único de Saúde (SUS). **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 23, n. 6, p. 1915-1928, 2018. Disponível em: https://www.scielo.br/j/csc/a/bD6WFWKvTDvBWS8yZ4BHcBP/?lang=pt&format=pdf. Acesso em Acesso em: 24 out. 2024.

SANTOS, B. N. S. D.; ARAÚJO, F. G.; PAULA, T. F. D.; MATOZINHOS, F. P.; FELISBINO-MENDES, M. S. Prevalência dos indicadores de saúde pré-concepcional das mulheres brasileiras em idade reprodutiva. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 28, n. 11, p. 3367-3381, 2023. Disponível em: https://www.scielo.br/j/csc/a/Rs3LkG3Gx7tfH6XgjYLSPtJ/#. Acesso em 21/02/2024

SES-ES. **Exposição a agrotóxicos e risco de câncer no Estado do Espírito Santo, 2008-2019**. Relatório Técnico Final. Secretaria da Saúde do Estado do Espríto Santo, [2024]. Disponível em: https://saude.es.gov.br/Media/sesa/Projeto%20Pesquisa%20Bolsa/Protocolo%20de%20pesquisa%20Agrotoxico%20e%20cancer%202024.pdf. Acesso em: 24 out. 2024.

Anexos – Capítulo II

Quadro 1. Agrotóxicos utilizados no combate vetorial por Agentes de Endemias (ACE), no período de 2010 a 2020, que apresentam riscos para efeitos genéticos, metabólicos, endócrinos, no aparelho reprodutor e na indução de cânceres. CESTEH/ENSP/FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 2024

Agrotóxico (ingrediente ativo)	Grupo Químico	Classe segundo organismo alvo	*Categoria segundo toxicidade aguda oral	Outros nomes	N*	(%)*	Efeitos observados em estudos agudos e crônicos segundo referências bibliográficas consultadas
Novalurom	Benzoilureia	Inseticida	4	Novaluron Mosquiron	160	30	[1,2]Danos ao sistema reprodutor
Diflubenzurom		Inseticida	4	Diflubenzuron Du-Dim Device Dimilin	216	41	
Cumatretalil	Cumarínico	Raticida	1	Coumatetralyl	13	2	[3,4]Teratogênese
Flocumafeno		Raticida	1	Flocoumafen	15	3	
Piriproxifem	Éter piridiloxipropílico	Inseticida	4	Limitor Sumilarv	193	37	[5-9]Desregulação endócrina [10-12]Danos ao sistema reprodutor [5,13]Metabólico [14]Mutagênico
Bendiocarbe	Metilcarbamato de benzodioxol	Inseticida	2	Bendiocarb Ficam	51	10	[15]Danos ao sistema imunológico de recém-natos com exposição pré-natal
Clotianidina	Neonicotinoide	Inseticida	4	Imidacloprid Cielo ULV Clothianidin SumiShield Fludora fusion	32	6	[16-22]Desregulação endócrina [23-25]Danos ao sistema imunológico de recém-natos com exposição pré-natal [26,27]Danos ao sistema reprodutor [16,18,28,30,31]Metabólico [18,28,31]Tireoide [16,17,18,28]Genotóxico
Imidacloprida (Cielo®)			5				
Fenitrotiona	Organofosforado	Inseticida	2	Fenitrothion Sumithion Folithion	115	22	[32]Comunidade europeia: Categoria 2 – evidência in vitro de atividade biológica relacionada a desregulação endócrina (Inumano e selvagem) [8,33-38]Desregulação endócrina [39-48] Danos ao sistema reprodutor [49-54]Danos ao sistema imunológico de recém-natos com exposição pré-natal [55-57]Mutagênico [58,59]Metabólico [60-63]Diabetes
Malationa		Inseticida	3	Malathion Fyfanon Cythion	209	39	
Temefós		Inseticida	3	Temephos Abate	195	37	
Alfa-Cipermetrina	Piretroide Éter Difenílico* (*mecanismo de ação semelhante aos piretoides)	Inseticida	2	Alpha-Cypermethrin Fendona RUBI Pendulum	78	15	[64-72]Desregulação endócrina [23,73-77]Danos ao sistema imunológico de recém-natos com exposição pré-natal [69,70,76-79]Danos ao sistema reprodutor [80]Danos ao sistema imunológico de recém-natos com exposição pré-natal [67,81-84]Metabólico [84-89]Diabetes [81,90-92]Genotóxico
Deltametrina		Inseticida	4	Deltamethrin K-Othrine PALI Fludora Fusion SENTRIN Aqua K-othrine	88	17	
Lambda cialotrina		Inseticida	5	Lambda-Cyhalothrin ICON Revival	25	5	
Permetrina		Inseticida	3	Permethrin Aqua Reslin Super	58	11	
Cipermetrina		Inseticida	2	Cypermethrin	161	30	
Bifentrina		Inseticida, formicida e acaricida	5	Bigtrin 100CE	1	0,2	
Praletrina (Cielo®)		Inseticida	5	Cielo ULV	32	6	
Etofenproxi*		Inseticida	4	Etofenprox Vectron	20	4	

Fonte: *ANVISA, s. d. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 294, de 29 de julho de 2019 que dispõe sobre os critérios para avaliação e classificação toxicológica, priorização da análise e comparação da ação toxicológica de agrotóxicos, componentes, afins e preservativos de madeira, e dá outras providências

Potencial cancerígeno		
[57,93,95-97]Malationa	International Agency of Research on Cancer (IARC)	Grupo 2A – Potencialmente cancerígeno para humanos
	United States Environmental Protection Agency (US-EPA)	Evidência sugestiva de carcinogenicidade, mas não o suficiente para avaliar o potencial de carcinogenicidade em humanos
	Swartz, S. J. et al, 2022 Rebouillat, P. et al., 2021 Bastos, P. L. et al., 2020 Lerro, C. C. et al., 2015	Câncer no sistema reprodutor
[82,98]Alfa-cipermetrina [98]Bifentrina [47]Cipermetrina	United States Environmental Protection Agency (US-EPA)	Group C - Possivelmente cancerígeno para humanos
[101,102]Cipermetrina [102]Bifentrina [102,103]Permetrina	Kakko; Toimela; Tähti, 2004 Montes-Grajales; Olivero-Verbel, 2020 Yan *et al.*, 2023	Câncer no sistema reprodutor
[98]Permetrina	United States Environmental Protection Agency (US-EPA)	Evidência sugestiva de potencial carcinogênico
[99]4-cloroanilina (metabólito do diflubenzurom)	United States Environmental Protection Agency (US-EPA)	Grupo B2 - Potencialmente cancerígeno para humanos

Nota:* Resultado do questionário aplicado para Agentes de Combate às Endemias/Guardas de Endemias do estado do Rio de Janeiro.

Categoria 1 - Extremamente tóxico

Categoria 2 - Altamente tóxico

Categoria 3 - Medianamente tóxico

Categoria 4 - Pouco tóxico

Categoria 5 - Improvável de causar dano agudo

NC - Não classificado (por se tratar de produto de origem biológica - Art. 40. da RDC da RDC nº 294/ ANVISA, 2018)

Quadro 2. Referências citadas no Quadro 3, relativas aos agrotóxicos utilizados no combate vetorial por Agentes de Endemias (ACE), no período de 2010 a 2020

1- HWANG, J.-M. et al. Novaluron has detrimental effects on sperm functions. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 19, n. 1, p. 61, dez. 2021.

2- DE BARROS, A. L. et al. Subacute toxicity assessment of diflubenzuron, an insect growth regulator, in adult male rats. Environmental Toxicology, v. 31, n. 4, p. 407–414, abr. 2016.

3- MORGAN, A. M. Teratogenic effect of the coumarinic anticoagulant rodenticide, racumin in White rats, jun. 2006. Disponível em: https://applications.emro.who.int/imemrf/J_Egypt_Soc_Toxicol/2006_34_5.pdf

4- GRAÇA, L. M.; MACHADO, M. H. Efeitos teratogénicos de agentes extrínsecos. Acta Médica Portuguesa, v. 8, n. 7–8, p. 441–9, jan. 1995.

5- OMS. Pyriproxyfen in Drinking-water: Use for vector control in drinking-water sources and containers, 2008. Disponível em: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/wash-documents/wash-chemicals/pyriproxyfen-background.pdf.

6- KOJIMA, M. et al. Evaluation of estrogenic activities of pesticides using an in vitro reporter gene assay. International Journal of Environmental Health Research, v. 15, n. 4, p. 271–280, ago. 2005.

7- SHAHID, A. et al. An investigation on some toxic effects of pyriproxyfen in adult male mice. Iranian Journal of Basic Medical Sciences, v. 22, n. 9, set. 2019.

8- JI, C. et al. The potential endocrine disruption of pesticide transformation products (TPs): The blind spot of pesticide risk assessment. Environment International, v. 137, p. 105490, abr. 2020.

9- MANABE, M. et al. Evaluation of the estrogenic activities of some pesticides and their combinations using MtT/Se cell proliferation assay. International Journal of Hygiene and Environmental Health, v. 209, n. 5, p. 413–421, set. 2006.

10- DA SILVA, A. S. et al. Female mice exposed to pyriproxyfen since prepuberty showed reproductive impairment during sexual maturity and increased fetal death in their offspring. Environmental Toxicology, jul. 2024.

11- SHAHID, A. et al. An investigation on some toxic effects of pyriproxyfen in adult male mice. Iranian Journal of Basic Medical Sciences, v. 22, n. 9, p. 997–1003, set. 2019.

12- SHAHID, A.; SAHER, M. Repeated exposure of pyriproxyfen to pregnant female mice causes developmental abnormalities in prenatal pups. Environmental Science and Pollution Research International, v. 27, n. 21, p. 26998–27009, jul. 2020.

13- US/EPA. Pyriproxyfen. Human health draft risk assessment for registration review. 2017. Disponível em: https://www3.epa.gov/pesticides/chem_search/cleared_reviews/csr_PC-129032_1-Dec-93_026.pdf.

14- BUGDA, H.; GUVEN EZER, B.; RENCUZOGULLARI, E. In vitro screening of genotoxicity and mutagenicity of pyriproxyfen in human lymphocytes and Salmonella typhimurium TA98 and TA100 strains. Drug and Chemical Toxicology, v. 46, n. 5, p. 955–961, nov. 2023.

15- PRAHL, M. et al. Exposure to pesticides in utero impacts the fetal immune system and response to vaccination in infancy. Nature Communications, v. 12, n. 1, p. 132, jan. 2021.

16- WANG, X. et al. Mechanism of Neonicotinoid Toxicity: Impact on Oxidative Stress and Metabolism. Annual Review of Pharmacology and Toxicology, v. 58, n. 1, p. 471–507, jan. 2018.

17- Xu X, et al. Neonicotinoids: mechanisms of systemic toxicity based on oxidative stress-mitochondrial damage. Archives of Toxicology., v. 96, n. 6, p. 1493-1520, mar. 2022.

18- HAN, W.; TIAN, Y.; SHEN, X. Human exposure to neonicotinoid insecticides and the evaluation of their potential toxicity: An overview. Chemosphere, v. 192, p. 59–65, fev. 2018.

19- MIKOLIĆ, A; KARAČONJI, I.B. Imidacloprid as reproductive toxicant and endocrine disruptor: investigations in laboratory animals. Archives of Industrial Hygiene and Toxicology, v. 69, n. 2, p. 103-108, jun. 2018.

20- SUWANNARIN, N. et al. Exposure to organophosphate and neonicotinoid insecticides and its association with steroid hormones among male reproductive-age farmworkers in Northern Thailand. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 18, n. 11, p. 5599, mai. 2021.

21- MAHAI, G. et al. Exposure to multiple neonicotinoid insecticides, oxidative stress, and gestational diabetes mellitus: Association and potential mediation analyses. Environment International, v. 179, p. 108173, set. 2023.

22- BENCHIKH, I. et al. Non-acute exposure of neonicotinoids, health risk assessment, and evidence integration: a systematic review. Critical Reviews in Toxicology, mar. 2024.

23- WANG, A. et al. Association of prenatal exposure to organophosphate, pyrethroid, and neonicotinoid insecticides with child neurodevelopment at 2 Years of Age: A Prospective Cohort Study. Environmental Health Perspectives, v. 131, n. 10, p. 107011, out. 2023.

24- MAEDA, M. et al. Fetal and lactational exposure to the no-observed-adverse-effect level (NOAEL) dose of the neonicotinoid pesticide clothianidin inhibits neurogenesis and induces different behavioral abnormalities at the developmental stages in male mice. The Journal of Veterinary Medical Science, v. 83, n. 3, p. 542–548, abr. 2021.

25- NAMBA, K.; TOMINAGA, T.; ISHIHARA, Y. Decreases in the number of microglia and neural circuit dysfunction elicited by developmental exposure to neonicotinoid pesticides in mice. Environmental Toxicology, v. 39, n. 7, p. 3944–3955, jul. 2024.

26- YANAI, S. et al. Prenatal and early postnatal NOAEL-dose clothianidin exposure leads to a reduction of germ cells in juvenile male mice. The Journal of Veterinary Medical Science, v. 79, n. 7, p. 1196–1203, jul. 2017.

27- BAL, R. et al. Effects of clothianidin exposure on sperm quality, testicular apoptosis and fatty acid composition in developing male rats. Cell Biology and Toxicology, v. 28, n. 3, p. 187–200, jun. 2012.

28- OMS. Prequalification team vector control decision document fludora fusion, 2020. Disponível em: https://extranet.who.int/pqweb/sites/default/files/vcp-documents/WHOPAR-VC_008-006_DD_20181213.pdf.

29- ATLI ŞEKEROĞLU, Z. et al. Clothianidin induces DNA damage and oxidative stress in bronchial epithelial cells. Environmental and Molecular Mutagenesis, v. 61, n. 6, p. 647–655, jul. 2020.

30- VOHRA P.; KHERA, K. S. A three generation study with effect of imidacloprid in rats: Biochemical and histopathological investigation. Toxicology International, v. 22, n. 1, p. 119-24, jan.-abr. 2015.

31- MESNAGE, R. et al. Evaluation of neonicotinoid insecticides for oestrogenic, thyroidogenic and adipogenic activity reveals imidacloprid causes lipid accumulation. Journal of Applied Toxicology, v. 38, n. 12, p. 1483-1491, jun. 2018.

32- FRIEDRICH, K. et al. International regulatory situation of pesticides authorized for use in Brazil: potential for damage to health and environmental impacts. Cadernos de Saúde Pública, v. 37, n. 4, p. e00061820, mai. 2021.

33- ACEBEDO, A. R. et al. Exposure to the organophosphate pesticide fenitrothion directly induced defects in mouse embryonic external genitalia. Toxicological Sciences: An Official Journal of the Society of Toxicology, v. 190, n. 1, p. 13–22, out. 2022.

34- SCHONS, D. D.; LEITE, G. A. A. Malathion or diazinon exposure and male reproductive toxicity: a systematic review of studies performed with rodents. Critical Reviews in Toxicology, v. 53, n. 8, p. 506–520, set. 2023.

35- BRUXEL, M. A. et al. Preconception exposure to malathion and glucose homeostasis in rats: Effects on dams during pregnancy and post-term periods, and on their progeny. Environmental Pollution, v. 316, n. Pt 2, p. 120633, jan. 2023.

36- YU, Y. et al. [Synergistic effect of dichlorvos, dimethoate and malathion mixture on reproduction toxicity in male mice]. Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi Chinese Journal of Preventive Medicine, v. 45, n. 9, p. 810–814, set. 2011.

37- ERTHAL, R. P. et al. Exposure to low doses of malathion during juvenile and peripubertal periods impairs testicular and sperm parameters in rats: Role of oxidative stress and testosterone. Reproductive Toxicology, v. 96, p. 17–26, set. 2020.

38- MEDITHI, S. et al. Alterations in reproductive hormone levels among farm women and their children occupationally exposed to organophosphate pesticides. Women & Health, v. 62, n. 5, p. 454–464, jun. 2022.

39- TAIB, I. S. et al. Fenitrothion induced oxidative stress and morphological alterations of sperm and testes in male Sprague-Dawley rats. Clinics, v. 68, n. 1, p. 93–100, jan. 2013.

40- 2022HAN, Y. et al. Toxicological effects of 3-methyl-4-nitrophenol on mouse ovarian and testicular cell proliferation, apoptosis and oocyte maturation. Reproductive Toxicology, v. 82, p. 94–102, dez. 2018.

41- FAN, S. et al. The effect of 3-Methyl-4-Nitrophenol on the early ovarian follicle development in mice by disrupting the clock genes expression. Chemico-Biological Interactions, v. 363, p. 110001, ago. 2022.

42- CHEN, F. et al. 3-Methyl-4-nitrophenol exposure deteriorates oocyte maturation by inducing spindle instability and mitochondrial dysfunction. International Journal of Molecular Sciences, v. 25, n. 7, p. 3572, mar. 2024.

43- ITO, Y. et al. Fenitrothion action at the endocannabinoid system leading to spermatotoxicity in Wistar rats. Toxicology and Applied Pharmacology, v. 279, n. 3, p. 331–337, set. 2014.

44- MIYAKE, M. et al. Epididymal phospholipidosis is a possible mechanism for spermatotoxicity induced by the organophosphorus insecticide fenitrothion in rats. Toxicology Letters, v. 285, p. 27–33, mar. 2018.

45- WROBEL, M. H.; MLYNARCZUK, J. Chloroorganic (DDT) and organophosphate (malathion) insecticides impair the motor function of the bovine cervix. Toxicology and Applied Pharmacology, v. 427, p. 115667, set. 2021.

46- STREICH, S. R.; BELTRAN, T. A.; PIER, B. D. Malathion exposure may increase infertility risk among US Adults: Results from the 2015-2016 NHANES. European Journal of Obstetrics, Gynecology, and Reproductive Biology, v. 298, p. 49–52, jul. 2024.

47- ESKENAZI, B. et al. Association of in utero organophosphate pesticide exposure and fetal growth and length of gestation in an agricultural population. Environmental Health Perspectives, v. 112, n. 10, p. 1116–1124, jul. 2004.

48- RAMOS-FLORES, Á. et al. Temephos decreases sperm quality and fertilization rate and is metabolized in rat reproductive tissues at low-dose exposure. Toxicological Sciences: An Official Journal of the Society of Toxicology, v. 184, n. 1, p. 57–66, out. 2021.

49- VON EHRENSTEIN, O. S. et al. Prenatal and infant exposure to ambient pesticides and autism spectrum disorder in children: population based case-control study. BMJ (Clinical research ed.), v. 364, p. l962, mar. 2019.

50- BERROUG, L. et al. Sex-specific neurobehavioral and biochemical effects of developmental exposure to Malathion in offspring mice. Naunyn-Schmiedeberg's Archives of Pharmacology, v. 397, n. 4, p. 2215–2231, abr. 2024.

51- OUARDI, F. Z. et al. Gestational and lactational exposure to malathion affects antioxidant status and neurobehavior in mice pups and offspring. Journal of molecular neuroscience, v. 69, n. 1, p. 17–27, set. 2019.

52- KHAN, A.; FEULEFACK, J.; SERGI, C. M. Pre-conceptional and prenatal exposure to pesticides and pediatric neuroblastoma. A meta-analysis of nine studies. Environmental Toxicology and Pharmacology, v. 90, p. 103790, fev. 2022.

53- GUNIER, R. B. et al. Prenatal residential proximity to agricultural pesticide use and IQ in 7-Year-Old children. Environmental Health Perspectives, v. 125, n. 5, p. 057002, mai. 2017.

54- ENGEL, S. M. et al. Prenatal organophosphate metabolite and organochlorine levels and performance on the Brazelton Neonatal Behavioral Assessment Scale in a multiethnic pregnancy cohort. American Journal of Epidemiology, v. 165, n. 12, p. 1397–1404, jun. 2007.

55- AIUB, C. A. F. et al. Genotoxic evaluation of the organophosphorous pesticide temephos. Genetics and Molecular Research, v. 1, n. 2, p. 159–166, jun. 2002.

56- NOGUEIRA, F. D. A. M.; SZWARCWALD, C. L.; DAMACENA, G. N. Exposição a agrotóxicos e agravos à saúde em trabalhadores agrícolas: o que revela a literatura? Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, v. 45, p. e36, nov. 2020.

57- BASTOS, P. L. et al. Carcinogenicidade e mutagenicidade do malathion e seus dois análogos: uma revisão sistemática. Ciência & Saúde Coletiva, v. 25, p. 3273–3298, ago. 2020.

58- MOLINA-PINTOR, I. B. et al. Relationship between butyrylcholinesterase activity and lipid parameters in workers occupationally exposed to pesticides. Environmental Science and Pollution Research International, v. 27, n. 31, p. 39365–39374, nov. 2020.

59- LEONEL JAVERES, M. N. et al. Chronic exposure to organophosphates pesticides and risk of metabolic disorder in cohort from pakistan and Cameroon. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 18, n. 5, p. 2310, fev. 2021.

60- MOON, J. M.; CHUN, B. J.; CHO, Y. S. Hyperglycemia at presentation is associated with in hospital mortality in non-diabetic patient with organophosphate poisoning. Clinical Toxicology, v. 54, n. 3, p. 252–258, mar. 2016.

61- RAAFAT, N.; ABASS, M. A.; SALEM, H. M. Malathion exposure and insulin resistance among a group of farmers in Al-Sharkia governorate. Clinical Biochemistry, v. 45, n. 18, p. 1591–1595, dez. 2012.

62- VELMURUGAN, G. et al. Association of co-accumulation of arsenic and organophosphate insecticides with diabetes and atherosclerosis in a rural agricultural community: KMCH-NNCD-I study. Acta Diabetologica, v. 57, n. 10, p. 1159–1168, out. 2020.

63- VELMURUGAN, G. et al. Gut microbial degradation of organophosphate insecticides-induces glucose intolerance via gluconeogenesis. Genome Biology, v. 18, n. 1, p. 8, jan. 2017.

64- SAILLENFAIT, A.; NDIAYE, D.; SABATÉ, J. Pyrethroids: exposure and health effects – An update. Science Direct, 2015. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1438463915000048.

65- WHO. Specifications and evaluations for public health pesticides imidacloprid and prallethrin ultra low volume. 2019. Disponível em: https://extranet.who.int/prequal/sites/default/files/vcp-documents/WHOPAR-VC_020-006_DD__20190122.pdf.

66- ZHANG, Q. et al. Stereoisomeric selectivity in the endocrine-disrupting potential of cypermethrin using in vitro, in vivo, and in silico assays. Journal of Hazardous Materials, v. 414, p. 125389, jul. 2021.

67- SUN, H. et al. Antiandrogenic activity of pyrethroid pesticides and their metabolite in reporter gene assay. Chemosphere, v. 66, n. 3, p. 474–479, jan. 2007.

68- KJELDSEN, L. S.; GHISARI, M.; BONEFELD-JØRGENSEN, E. C. Currently used pesticides and their mixtures affect the function of sex hormone receptors and aromatase enzyme activity. Toxicology and Applied Pharmacology, v. 272, n. 2, p. 453–464, out. 2013.

69- SINGH, D. et al. Perinatal exposure of pregnant rats to cypermethrin delays testicular descent, impairs fertility in F1 male progeny leading to developmental defects in F2 generation. Chemosphere, v. 185, p. 376–385, out. 2017.

70- IRANI, D. et al. Maternal cypermethrin exposure during perinatal period dysregulates gonadal steroidogenesis, gametogenesis and sperm epigenome in F1 rat offspring. Reproductive Toxicology, v. 111, p. 106–119, ago. 2022.

71- DU, G. et al. Assessing hormone receptor activities of pyrethroid insecticides and their metabolites in reporter gene assays. Toxicological Sciences, v. 116, n. 1, p. 58–66, jul. 2010.

72- SHEIKH, I. A.; BEG, M. A. Structural aspects of potential endocrine-disrupting activity of stereoisomers for a common pesticide permethrin against androgen receptor. Biology, v. 10, n. 2, p. 143, fev. 2021.

73- DALSAGER, L. et al. Maternal urinary concentrations of pyrethroid and chlorpyrifos metabolites and attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) symptoms in 2-4-year-old children from the Odense Child Cohort. Environmental Research, v. 176, p. 108533, set. 2019.

74- ANDERSEN, H. R. et al. Pyrethroids and developmental neurotoxicity - A critical review of epidemiological studies and supporting mechanistic evidence. Environmental Research, v. 214, n. Pt 2, p. 113935, nov. 2022.

75- VIEL, J.-F. et al. Pyrethroid insecticide exposure and cognitive developmental disabilities in children: The PELAGIE mother-child cohort. Environment International, v. 82, p. 69–75, set. 2015.

76- MA, X. et al. Lifelong exposure to pyrethroid insecticide cypermethrin at environmentally relevant doses causes primary ovarian insufficiency in female mice. Environmental Pollution, v. 298, p. 118839, abr. 2022.

77- DAHAMNA, S. et al. Cypermetherin toxic effects on spermatogenesis and male mouse reproductive organs. Communications in Agricultural and Applied Biological Sciences, v. 75, n. 2, p. 209–216, 2010.

78- HUANG, C.; LI, X. Maternal cypermethrin exposure during the perinatal period impairs testicular development in C57BL male offspring. PloS One, v. 9, n. 5, p. e96781, 2014.

79- BEN SLIMA, A. et al. Endocrine disrupting potential and reproductive dysfunction in male mice exposed to deltamethrin. Human & Experimental Toxicology, v. 36, n. 3, p. 218–226, mar. 2017.

80- SANTONI, G. et al. Cypermethrin-induced alteration of thymocyte distribution and functions in prenatally-exposed rats. Toxicology, v. 125, n. 1, p. 67–78, jan. 1998.

81- CHRUSTEK, A. et al. Current research on the safety of pyrethroids used as insecticides. Medicina, v. 54, n. 4, p. 61, ago. 2018.

82- US-EPA. Registration of new active ingredient alpha-cypermethrin, 2013. Disponível em: https://www.regulations.gov/document/EPA-HQ-OPP-2012-0185-0010.

83- NARENDRA, M. et al. Chronic exposure to pyrethroid-based allethrin and prallethrin mosquito repellents alters plasma biochemical profile. Chemosphere, v. 73, n. 3, p. 360-364, set. 2008.

84- ZUO, L. et al. Pyrethroids exposure induces obesity and cardiometabolic diseases in a sex-different manner. Chemosphere, v. 291, n. Pt 2, p. 132935, mar. 2022.

85- PARK, J.; PARK, S. K.; CHOI, Y.-H. Environmental pyrethroid exposure and diabetes in U.S. adults. Environmental Research, v. 172, p. 399–407, mai. 2019.

86- HANSEN, M. R. et al. Is cumulated pyrethroid exposure associated with prediabetes? A cross-sectional study. Journal of Agromedicine, v. 19, n. 4, p. 417–426, out. 2014.

87- JIA, C. et al. Lipid metabolic links between serum pyrethroid levels and the risk of incident type 2 diabetes: A mediation study in the prospective design. Journal of Hazardous Materials, v. 459, p. 132082, out. 2023.

88- LIANG, R. et al. Associations of bifenthrin exposure with glucose homeostasis and type 2 diabetes mellitus in a general Chinese population: Roles of protein carbonylation. Environmental Pollution, v. 315, p. 120352, dez. 2022.

89- WANG, J. et al. Abnormal glucose regulation in pyrethroid pesticide factory workers. Chemosphere, v. 82, n. 7, p. 1080–1082, fev. 2011.

90- NA, H. G. et al. Allethrin and prallethrin stimulates MUC5AC expression through oxidative stress in human airway epithelial cells. Biochemical and Biophysical Research Communications, v. 503, n. 1, p. 316-322, set. 2018.

91- AL-DAMEGH, M. A. Toxicological impact of inhaled electric mosquito-repellent liquid on the rat: A hematological, cytokine indications, oxidative stress and tumor markers, Inhalation Toxicology, v. 25, n. 5, p. 292-297, abr. 2013.

92- CHARGUI, I. et al. Oxidative Stress, biochemical and histopathological alterations in the liver and kidney of female rats exposed to low doses of deltamethrin (DM): a molecular assessment. Biomedical and Environmental Sciences, v. 25, n. 6, p. 672–683, dez. 2012.

93- IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Some organophosphate insecticides and herbicides, 2017. Disponível em: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK436774/.

94- CARON-BEAUDOIN, É.; VIAU, R.; SANDERSON, J. T. Effects of neonicotinoid pesticides on promoter-specific aromatase (CYP19) Expression in Hs578t Breast Cancer Cells and the Role of the VEGF Pathway. Environmental Health Perspectives, v. 126, n. 4, p. 047014, abr. 2018.

95- SWARTZ, S. J. et al. Proximity to endocrine-disrupting pesticides and risk of testicular germ cell tumors (TGCT) among adolescents: A population-based case-control study in California. International Journal of Hygiene and Environmental Health, v. 239, p. 113881, jan. 2022.

96- REBOUILLAT, P. et al. Prospective association between dietary pesticide exposure profiles and postmenopausal breast-cancer risk in the NutriNet-Santé cohort. International Journal of Epidemiology, v. 50, n. 4, p. 1184–1198, ago. 2021.

97- LERRO, C. C. et al. Organophosphate insecticide use and cancer incidence among spouses of pesticide applicators in the Agricultural Health Study. Occupational and Environmental Medicine, v. 72, n. 10, p. 736–744, out. 2015.

98- US-EPA. Chemicals Evaluated for Carcinogenic potential by the office of pesticide programs, 2022. Disponível em: <http://npic.orst.edu/chemicals_evaluated.pdf.>

99- United States Department of Agriculture. Final human health and ecological risk assessment for diflubenzuron rangeland grasshopper and mormon cricket suppression applications. 2019. Disponível em: https://www.aphis.usda.gov/sites/default/files/diflubenzuron-hhera-final.pdf.

100- ZHANG, H. et al. Exposure to neonicotinoid insecticides and their characteristic metabolites: Association with human liver cancer. Environmental Research, v. 208, p. 112703, mai., 2022.

101- KAKKO, I.; TOIMELA, T.; TÄHTI, H. Oestradiol potentiates the effects of certain pyrethroid compounds in the MCF7 human breast carcinoma cell line. Alternatives to Laboratory Animals, v. 32, n. 4, p. 383–390, out. 2004.

102- MONTES-GRAJALES, D.; OLIVERO-VERBEL, J. Structure-based identification of endocrine disrupting pesticides targeting breast cancer proteins. Toxicology, v. 439, p. 152459, jun. 2020.

103- YAN, Y. et al. MiR-96-5p is involved in permethrin-promoted proliferation and migration of breast cancer cells. Acta Biochimica Polonica, v. 70, n. 3, p. 561–566, 17 ago. 2023.

Anexos – Capítulo 3

Quadro 1. Categorias, considerações e proposições para os eixos participação, integralidade e territorialidade

Eixo Participação

Dimensão	Considerações	Proposições
Sistêmica	Comunicação fragmentada, linguagem inadequada, desconsideração das características culturais, falta de estratégias para alcance de resultados demandados, baixa intersetorialidade, falta de vinculação dos problemas em suas dimensões multiescalares e desconsideração dos saberes locais na definição do modo de operar o sistema de análise e de ação. No caso dos agrotóxicos e da saúde reprodutiva, as informações precisam ser trabalhadas de modo contextualizado.	Agir proativamente nas vigilâncias da saúde de modo geral, e especificamente da vigilância da saúde de populações expostas aos agrotóxicos, identificando os expostos em seus territórios de vida e trabalho e integrando a sua ação às linhas de cuidado. Identificar grupos de trabalhadores rurais e as comunidades no entorno das plantações que usam agrotóxicos; Criar instrumentos que permitam à sociedade civil fazer notificações de situações de risco e de agravos à saúde, considerando os contextos de exposição aos agrotóxicos. Essas notificações devem ser investigadas de modo participativo com os demandantes, e os resultados terem ampla comunicação social.
Organizativa	As vigilâncias específicas existentes no SUS não aderem aos seus princípios e diretrizes, seguem verticais e centralizadas desde o nível federal, gerando dicotomias, excesso de demanda fragmentada para o nível local, pouca resolutividade, pouco diálogo intra e intersetorial e com os grupos populacionais que estão implicados nas problemáticas dos agrotóxicos.	A participação popular não pode ser vista pelo Estado de modo idealizado, como algo externalizado ao cumprimento de sua missão. Um país desigual e assimétrico como o Brasil tem dificuldades nos processos de organização popular. Os problemas que acontecem em territórios com conflitos, onde há forças antagônicas, as medidas de proteção da saúde e do ambiente devem ser feitas de modo efetivo, buscando sempre estimular o protagonismo popular. E respeitar sua autonomia e solidariedade, por meio de ações horizontalizadas.
Metodológica	Refletir continuamente o tipo de participação que tem se promovido, o quanto ela tem sido capaz de contemplar e legitimar as diversas formas de expressão e manifestação das pessoas. Os espaços institucionalizados de controle social precisam acolher pessoas e grupos que têm seu lugar social negado, que vivem situações históricas de exclusão e silenciamento e que não se enquadram em certos padrões e formalidades de expressão da vida estabelecidos pelos grupos de poder. Quanto à participação popular nos processos de vigilância em saúde das populações expostas aos agrotóxicos, ainda não há uma compreensão clara de que esta é necessária por razões técnicas, para que as demandas dos territórios, em cada contexto, e as formas específicas de organização de sua população sejam atendidas.	Desenvolvimento de práticas de acolhimento e de cuidado nas rotinas de Vigilância em Saúde e Atenção Primária à Saúde (APS) para exposição aos agrotóxicos, buscando presteza e prestação de contas das ações executadas. Um modelo de vigilância, que considere a prevenção, o cuidado e a reparação socioambiental, para ser integrado requer a participação e que se considere o que é emancipatório frente à cultura institucional vigente e secular do Estado que protege mais os interesses do capital, como vemos no Brasil, permanentemente em defesa do mercado dos agrotóxicos.
Avaliativa	Diversos saberes e práticas devem ser considerados pelas concepções e ações de vigilância em saúde nos estados e municípios, tais como os movimentos e iniciativas que podemos denominar de Vigilância Popular, Vigilância Territorial da Saúde, Ambiente e Trabalho, nascidos nos territórios e da organização popular com apoio de setores acadêmicos engajados. Estes podem reorientar a ação dos serviços de saúde do SUS, bem como seus processos formativos na direção de uma vigilância da saúde participativa e mais efetiva quanto à proteção, prevenção e cuidado da saúde e do ambiente.	Análise das potencialidades locais para articulação intrasetorial, intersetorial e de controle social, em conformidade com processos abertos e participativos. Desenvolver um sistema de comunicação social participativa. Os resultados das avaliações devem ser claramente comunicados aos grupos sociais internalizados no problema em questão.

Fonte: Elaboração própria dos autores. Projeto Saúde Reprodutiva e Agrotóxicos, Abrasco 2024

Eixo Integralidade

Dimensão	Considerações	Proposições
Sistêmica	O processo saúde e doença ocorre mediante interações localizadas nos corpos, que não são apenas individuais, mas que pertencem aos indivíduos em escalas bio comunais como da família, da comunidade, nos níveis sociais, culturais, políticos, econômicos e ecológicos, todos interdependentes. O território de vida e de trabalho pode ser considerado uma unidade de análise de ação para incidência das políticas públicas e das estratégias de exercício da solidariedade e da autonomia relativas ao bem viver; podemos chamar essa escala espaço-populacional também de corpo-território, que é atravessado de possibilidades fundamentais para a saúde.	A população exposta deve ser compreendida em sua integralidade, respeitando-se as interações culturais e as vivências nos processos de produção e consumo. O preceito de integrar o saber de quem lida com os processos geradores de danos à saúde, já reconhecido na política de atenção à Saúde do Trabalhador, deve ser estendido às populações expostas aos agrotóxicos, objetivando a efetivação da vigilância em saúde nos locais onde vivem e trabalham. A integração da vigilância da saúde dos agrotóxicos à linha de cuidado requer incluir estas ações junto às estruturas de atenção à saúde, especialmente na APS, emergência e algumas clínicas especializadas. A Saúde Reprodutiva é um dos temas que pode servir de fio condutor para essa estruturação, assim como a Saúde dos Trabalhadores em toda Rede Nacional de Saúde do Trabalhador (RENAST) e tudo isto ideve estar estruturado no nível local. Os LACENs e as Clínicas Especializadas e de Exames Complementares precisam estar equipados e capacitados para dar suporte às investigações necessárias quando demandados com objetivos de apoio clínico.
Organizativa	Com os profissionais de saúde capacitados e com habilidade para reconhecer o território e os processos geradores de nocividades para a saúde, de modo participativo e intersetorial, e tendo um modelo auxiliar para percorrer todos os fluxos envolvidos, planejar de modo sistêmico as ações a serem executadas nos territórios, que sejam mais efetivas do ponto de vista da prevenção e da proteção, observando os diferenciais de vulnerabilidades e de exposição envolvidos. Uma gestão menos verticalizada e mais horizontal requer o aporte de uma caixa de ferramentas cognitivas que precisa ser mobilizada no sentido da abertura e da cooperação, do acolhimento de iniciativas e de estímulos ao bem comum, dar reconhecimento às tecnologias criadas a partir dos problemas como eles se dão na vida dos atores locais. Processo de formação em uma perspectiva das habilidades e competências para ação segundo as questões locais.	O modelo anacrônico de vigilância da saúde, baseado apenas na morbimortalidade notificada e ou registrada, sem adequada análise de situação e condições de saúde, de reconhecimento dos processos de determinação socioambiental, dos contextos de iniquidades sociais existentes nos territórios de vida e trabalho, cria diferenciais de vulnerabilidades e de exposições. Verificar os sistemas de informação setoriais disponíveis, e a perspectiva de análise territorial integrada e participativa desde os modos de produção e consumo de agrotóxicos nas diversas regiões do país. Em cada território, os modos de produção e consumo de agrotóxico requer o reconhecimento de vulnerabilidades, a presunção de exposição e de danos para que os agravos sejam reconhecidos de modo contextualizado. Estes atributos possibilitam ações integradas de diagnóstico, prevenção, proteção, cuidado e reparação. Os LACENs e as Clínicas Especializadas e de Exames Complementares precisam estar equipados e capacitados para dar suporte às investigações necessárias quando demandados com objetivos de apoio clínico.

Metodológica	Um método viável de execução, que considere o território como um sistema com todas as conexões nas suas nocividades e em todas as escalas que desde o corpo ao espaço-populacional (território) orientador da ação, deve ser apresentado e flexível para ser ajustado em cada contexto local, considerando a diversidade de situações existentes.	Articular com outros setores intra e externos ao SUS e aos movimentos sociais para o desenvolvimento de projetos pilotos objetivando a integração da Atenção Básica às ações de vigilância da saúde.
Avaliativa	A avaliação participativa e plenamente comunicável deve ser uma chave para ampliar a adesão popular ao sistema de vigilância, que deve acolher as iniciativas autônomas promovidas pelos segmentos sociais, especialmente aquelas com o objetivo de promover e cuidar da saúde e do ambiente.	O conhecimento dos processos produtivos, de trabalho, de consumo e de contaminações no ambiente, não deve ficar restrito aos monitoramentos quantitativos. Dados qualitativos descritores dos modos de exposição e da percepção dos danos sobre a saúde individual, coletiva e ambiental devem ser considerados.

Fonte: Elaboração própria dos autores. Projeto Saúde Reprodutiva e Agrotóxicos, Abrasco 2024)

Eixo Territorialidade

Dimensão	Considerações	Proposições
Sistêmica	As vigilâncias no modo operante vigente atuam de forma mecânica no repasse de informações. Se o território está onde acontecem os processos da reprodução social devem ser ancoradas no nível local as intersecções de políticas para proteger os indivíduos e organizar estruturas que dão ao contexto coesão, pertencimento, desejo e fluxos de afeto necessários para as proposições políticas e para sua efetividade. Necessário haver uma estrutura que construa o dado com sentido para aqueles que precisam compreender as razões dos acometimentos e dialogar em conjunto, para que as ações sejam efetivas. Para tal, torna-se necessário menos burocracia cartorial e mais estímulo para a ação local.	Para uma efetiva vigilância da saúde de populações expostas aos agrotóxicos, o "caso" notificado deve ser compreendido como um sentinela, bem como o local de trabalho e de moradia onde há possibilidade de exposição aos agrotóxicos devem ser compreendidos como sítios sentinelas, para que as ações de vigilância da saúde sejam efetivas.
Organizativa	O território deve ser uma Unidade de Análise para a organização integrada. O Sistema de Informação em Saúde está inadequado para a Vigilância da Saúde, frente ao alto consumo de agrotóxicos no processo produtivo, na geração de poluição ambiental, na perda de biodiversidade e exposição humana a esses agentes nocivos. Faltam indicadores que possibilitem ações integradas. Está inadequado e incongruente quanto ao anúncio posto nas suas diretrizes, infelizmente centrado apenas em eventos agudos, e mesmo assim, subnotificados. Os registros não traduzem as nocividades sobre os territórios de modo contextualizado nos processos produtivos e de trabalho. Os dados gerados nos diversos sistemas e fontes de informação regulares devem compor um sistema integrado de análise que auxilie as organizações locais, governamentais e da sociedade civil, a estabelecer estratégias de ação para prevenção e cuidado da saúde e do ambiente.	Desenvolver conteúdo para formação e informação em saúde reprodutiva e agrotóxicos, entre outros, no nível local para fomentar a integralidade das ações de vigilância e cuidado nos territórios de vida e trabalho; há dificuldades na organização popular. Os problemas que acontecem em especial nos territórios com conflito de interesses precisam ter apoio dos serviços de saúde preparados e dispostos a proteger a saúde dessas populações vulneráveis.

Metodológica	É importante reconhecer como as pessoas vivem nos territórios onde acontecem as expressões da questão socioambiental em seus cotidianos de vidas: os habitantes de um território e os profissionais de saúde adstritos lidam com a contaminação da água potável, com os agravos agudos, crônicos e sobre a saúde reprodutiva, relacionadas aos agrotóxicos e aos múltiplos efeitos que advém desses problemas. Desenvolvimento de instrumentos participativos de diagnóstico: Ex. cartografias das percepções das situações de risco, vulnerabilidades, susceptibilidades, identificação, exposição, efeito e capacidades de resiliência organizativa.	Articular a vigilância da saúde de populações expostas aos agrotóxicos às demais vigilâncias e aos monitoramentos de base territorial.
Avaliativa	O mínimo estabelecido para a regulação dos processos produtivos e empreendimentos não têm sido executados de modo a proteger a saúde e o ambiente dos territórios. O modelo de vigilância cartorial, vertical, centralizado, tem sido ineficaz para produzir ações de contingência e emergência. O problema dos agrotóxicos está imerso no modelo de produção agropecuário de enorme injustiça social e ambiental, com destaque para as injustiças hídricas e a perda de biodiversidade mediante o desflorestamento e a transgenia. Definição de critérios para escolha de indicadores territoriais epidemiológicos (espaço-populacional) de contexto, de exposição, explicitando os mediadores, os modificadores e os efeitos esperados (diretos e indiretos), biomarcadores ambientais e os de observação de base popular.	Avaliar o sistema de vigilância de populações expostas e de agravos, que requer evidenciar os grupos mais vulneráveis, os efeitos crônicos e sobre a saúde reprodutiva, e dos distúrbios psíquicos mediante uma revisão crítica no modo de operar a vigilância nos territórios onde vivem e trabalham essas populações.

Fonte: Elaboração própria dos autores. Projeto Saúde Reprodutiva e Agrotóxicos, Abrasco 2024



Ilustração: Chana de Moura

Parte IV

Pulverização de Agrotóxicos e Violação de Direitos. Como Construir Caminhos para a Reparação Integral?

As pulverizações aéreas ou terrestres de agrotóxicos são práticas comuns em grandes plantações no Brasil, sobretudo nos estados onde predomina a agricultura de *commodities* agrícolas para exportação. Essa prática produz, com frequência, derivas (dispersão) de produtos químicos tóxicos para locais contíguos ou distantes do alvo pretendido, devido à ação das massas de ar e das chuvas.

Parte do agrotóxico lançado no ar se dispersa atingindo comunidades rurais, áreas residenciais urbanas, corpos d'água, animais silvestres e domésticos, florestas nativas, incluindo terras indígenas, territórios quilombolas, assentamentos camponeses, produtores orgânicos e agroecológicos. A deriva de agrotóxicos representa um perigo significativo para a saúde humana e o ambiente.

No Brasil, existem normas reguladoras específicas para o uso e a aplicação de agrotóxicos por via aérea (avião e *drones*) e terrestre (tratores), bem como para aplicação em Ultrabaixo Volume (UBV), quando as gotas são extremamente pequenas e leves. Estas normas estabelecem parâmetros como a distância entre a área de aplicação e os cursos ou reservatórios hídricos, assim como em relação aos territórios das comunidades.

A jurisdição sobre o assunto, de competência da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) e do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), vem sendo atualizada para o uso de *drones*, cujas regras, com frequência, não são cumpridas, o que tem obrigado municípios a estabelecerem regulamentos próprios[1].

1 Além da Portaria nº 298 de setembro de 298 do MAPA, a ANAC emitiu uma nova resolução sob o nº 710, de 31 de março de 2023. São frequentes as denúncias de desrespeito às normas para o uso de drones na pulverização por agrotóxicos, a exemplo do município de Luz–MG, da Fazenda Olímpia em São Paulo e na cidade de Boa Esperança–ES. Nesta última, a Prefeitura promulgou a Portaria nº 1640, em dezembro de 2017, para regulamentar essa prática no município. Os danos e os conflitos provocados pela prática estão ilustrados na notícia do Repórter Brasil de 02/05/2022. Disponível em: https://reporterbrasil.org.br/2022/05/sem-fiscalizacao-adequada-cresce-uso-de-drones-para-aplicar-agrotoxicos/. Acesso em: 24 out. 2024.

A primeira legislação de que se tem conhecimento no Brasil a autorizar o emprego da pulverização aérea de agrotóxicos por meio da aviação foi o Decreto-Lei nº 917, de 7 de outubro de 1969. Este foi promulgado durante o regime da Ditadura Militar, instaurado no país em 1964, por ato dos Ministros Militares da Marinha de Guerra, do Exército e da Aeronáutica, usando das atribuições que lhes conferia o artigo 1º do Ato Institucional nº 12, de 31 agosto de 1969, combinado com o § 1º do artigo 2º do Ato Institucional nº 5, de 13 de dezembro de 1968. Esse Decreto-Lei foi promulgado sem debate com a sociedade ou mesmo no parlamento.

Essa foi uma das tomadas de decisão do regime de exceção para atender os interesses da indústria química, especialmente estadunidense, intencionada a introduzir o pacote tecnológico-industrial da *Revolução Verde*[2] na agricultura, que forçou o comércio e o uso de produtos químicos sintéticos massivamente na produção agrícola, como foi explicado na parte II deste dossiê.

Entre os problemas socioambientais e de saúde decorrentes da dependência química na produção de *commodities,* constatam-se desastres ampliados pela Aplicação Aérea (Pignati *et al.*, 2007), que provoca extensa exposição da população e do meio ambiente à deriva de agrotóxicos. A aplicação de agrotóxicos pela pulverização aérea é a que mais causa dispersão dos produtos para o meio ambiente.

A utilização desta prática também ocorre criminosamente, com intuito de afastar e deslocar as comunidades das áreas agricultáveis. Estes atos ocorrem devido à falta de responsabilidade de empresários com a vida, a saúde e o ambiente, associados ao inadequado controle e fiscalização por parte das autoridades

2 Revolução Verde consistiu na incorporação de inovações tecnológicas na agricultura mediante concentração de terra, monocultura, mecanização, fertilizantes químicos, agrotóxicos e transgenia. No Brasil, essas incorporações técnicas e políticas foram feitas por meio de incentivos governamentais concomitantemente à expansão das fronteiras agrícolas para as áreas de floresta e preservação ambiental (Marcatti et al., 2022)

competentes, também devido à pressão da indústria agroquímica sobre a liberalização do uso de agrotóxicos.

Atualmente, são cada vez mais frequentes os lançamentos criminosos de agrotóxicos com o uso da pulverização aérea. Este problema tem sido frequentemente publicizado em diversos estados, entre eles o Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Rio Grande do Sul e Ceará. Neste último, como consequência da mobilização social, foi possível estabelecer uma Lei que proíbe a prática de pulverização aérea, a Lei José Maria de 2019.

Os desafios para a introdução de práticas agrícolas seguras e sustentáveis continuam existindo, agravados pela necessidade de políticas mais protetoras e reparadoras dos danos sofridos pelas populações expostas.

A parte IV deste dossiê está organizada de modo a auxiliar o desenvolvimento de instrumentos de caracterização e ação frente às vulnerabilizações sociais em contextos de pulverização aérea de agrotóxicos e à necessidade de reparação, estando composta por três capítulos, com os seguintes objetivos:

Capítulo 1 – Caracterizar as violações aos direitos humanos causadas por pulverizações aéreas de agrotóxicos sobre os territórios localizados no entorno de grandes lavouras de *commodities*[3].

Capítulo 2 – Apresentar estratégia para operacionalizar o conceito de reparação integral;

Capítulo 3 – Descrever três casos emblemáticos e demonstração de como a estratégia dos 4 "S" pode ser útil para os processos de reparação integral.

3 Commodities são produtos primários, minerais ou agrícolas, produzidos em grande escala e utilizados como matéria-prima para a fabricação de bens e serviços.

Referencias Bibliográficas

MARCATTI, A. A. et al. Em Busca do Progresso: a Revolução Verde e o processo de inferiorização dos saberes camponeses. Revista Vozes dos Vales, n. 22, Ano XI, out. 2022. Disponível em:http://site.ufvjm.edu.br/revistamultidisciplinar/files/2023/09/Artigo_Em-Busca-do-Progresso--A-Revolução-Verde-e-o-Processo-de-Inferiorização-dos-Saberes-Camponeses-1.pdf. Acesso em: 24 out. 2024.

PIGNATI, W. A.; MACHADO, J. M. H.; CABRAL, J. F. Acidente rural ampliado: o caso das "chuvas" de agrotóxicos sobre a cidade de Lucas do Rio Verde - MT. Ciência & Saúde Coletiva, v. 12, n. 1, p. 105-114, 2007. Disponível em: ttps://www.scielo.br/j/csc/a/ZdzZ6QjTQsXXLdCqG8XH7nh/#. Acesso em: 24 out. 2024.

Capítulo 1 – Caracterização da violação dos direitos humanos e reparação integral

Introdução

Como vimos na parte II deste *dossiê*, o Brasil tem sua economia muito concentrada na exportação de *commodities* agrícolas, cujo processo de produção é químico-dependente de agrotóxicos e fertilizantes (Araújo e Sobrinho, 2021).

O capítulo 1 da parte IV buscou caracterizar as violações de Direitos Humanos que podem ocorrer em territórios afetados pela pulverização aérea de agrotóxicos. Esta caracterização teve a intenção de auxiliar na compreensão do conjunto de danos e violações que ocorrem nesse contexto e a necessidade de o processo de reparação atender a diversidade de todos esses aspectos que são interdependentes. A reparação que deve ser buscada é de caráter integral.

A exposição humana e ambiental aos agrotóxicos decorrente da pulverização aérea, acidental ou intencional, viola vários direitos humanos que, por definição, se referem a todas as ações ou omissões que resultem na restrição aos direitos fundamentais e inalienáveis das pessoas, conforme estabelecidos em documentos internacionais, como a Declaração Universal dos Direitos Humanos (DUDH) da Organização das Nações Unidas (ONU) de 1948 e nacional como a Constituição Federal de 1988.

As diversas violações registradas decorrentes das pulverizações aéreas de agrotóxicos sobre territórios são: dos direitos econômicos, sociais (de saúde, de soberania e segurança alimentar, de trabalho digno, de educação), culturais e ambientais[1]. A Assembleia Geral das Nações Unidas, mais recentemente, em 2022, aprovou uma resolução declarando que todas as pessoas do planeta têm direito a um ambiente limpo e saudável (ONU, 2024).

Os acidentes rurais ampliados são desastres intencionais que resultam em tragédias humanas e ambientais, com significativas nocividades sobre comunidades e o meio ambiente, com perdas na biodiversidade, na soberania e segurança alimentar, na produção camponesa, familiar, indígena, quilombola entre outras. Sua ocorrência destaca as implicações eco sanitárias do uso dos métodos nocivos de aplicação de

1 Direitos humanos econômicos, sociais, culturais e ambientais: https://www.plataformadh.org.br/quem-somos/objetivos-e-atuacao/. Acesso em: 24 out. 2024.

agrotóxicos e a necessidade urgente de regulamentações mais rigorosas, do nível municipal ao federal e de fiscalização eficaz, para proteger a saúde humana e os ecossistemas.

Um exemplo que ilustra essas violações é o ocorrido em 03 de maio de 2013, sobre a Escola Municipal Rural São José do Pontal, localizada no Projeto de Assentamento "Pontal dos Buritis", na cidade de Rio Verde, estado de Goiás, que atingiu aproximadamente 122 pessoas, em sua grande maioria, crianças e adolescentes, professores e funcionários de uma escola (Figura 1). O caso da escola rural de Rio Verde foi descrito com as seguintes ocorrências: "Doenças não transmissíveis, doenças respiratórias, falta de atendimento médico, piora na qualidade de vida e violência (ameaças)". A descrição deste caso encontra-se no *Mapa dos Conflitos, Injustiça Ambiental e Saúde do Brasil*[2], conforme o resumo a seguir:

Um avião de pulverização de venenos agrícolas despejou o agrotóxico Engeo Pleno sobre a escola. Este agrotóxico, Engeo Pleno, produzido pela empresa Sygenta, é uma formulação à base de tiametoxam e lambda-cialotrina, sendo considerado de classe toxicológica III, ou seja, medianamente tóxico para a saúde humana e altamente perigoso ao meio ambiente. É indicado para diversas culturas no combate a insetos, como algumas espécies de bicudos, brocas, cigarrinhas, cochonilhas, cupins, lagartas etc. A pulverização estava sendo realizada pela Aerotex Aviação Agrícola LTDA em uma plantação de milho próxima à escola. Ação irregular, visto que a pulverização aérea desse veneno não é permitida para lavouras de milho; além disso, não é recomendada para "controle de pulgão" do milho, segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). A "chuva" de veneno intoxicou 42 pessoas, inicialmente; pouco tempo após o contato com o agrotóxico, houve queixas de tontura, boca seca, dor de cabeça, náusea seguida de vômito, formigamento dos membros e falta de ar. Dez dias depois, algumas crianças continuavam a apresentar sintomas relacionados à intoxicação com o veneno. No dia 29 de outubro de 2013, a Comissão de Direitos Humanos e Legislação Participativa (CDH) do Senado realizou diligência ao município de Rio Verde na qual identificou que 36 estudantes e dois professores intoxicados estavam com dificuldades para conseguir tratamento. Eles apresentavam sintomas como problemas respiratórios, ardência nos olhos, dores de cabeça, alteração da pressão sanguínea e insônia. Os moradores do assentamento Pontal do Buritis – e os movimentos sociais e redes apoiadoras do mesmo – afirmam que somente quando os atingidos conseguirem atendimento médico especializado, os culpados forem devidamente processados e a pulverização aérea proibida no Brasil terão avançado em favor da vida. Este conflito evidencia que, enquanto houver a manutenção e a defesa do agronegócio expropriador da natureza, a sociobiodiversidade estará ameaçada (Fiocruz, 2024).

A Figura 1 retrata o dia em que os estudantes, professores e funcionários da Escola Municipal Rural São José do Pontal, da cidade de Rio Verde–GO foram internados com sintomas agudos decorrentes da pulverização aérea por agrotóxicos, como descrito acima.

2 O mapeamento dos conflitos ambientais realizado tem por foco a visão das populações atingidas, suas demandas, estratégias de resistência e propostas de encaminhamento. Disponível em: https://mapadeconflitos.ensp.fiocruz.br/conflito/go-atingidos-por-agrotoxicos-em-rio-verde-lutam-pela-punicao-dos-culpados-e-contra-a-pulverizacao-aerea/. Acesso em: 24 out. 2024.

Outro desastre ampliado ocorreu na cidade de Lucas do Rio Verde, no estado do Mato Grosso, em 2017, quando a pulverização aérea de agrotóxicos atingiu uma área urbana, provocando o adoecimento de dezenas de pessoas. Relatos apontaram casas, escolas, hospitais e estabelecimentos comerciais atingidos pelos venenos, causando pânico e desassossego na população local (Pignati *et al.,* 2007). Esse desastre foi retratado no documentário "Nuvens de Veneno" e suas repercussões são ainda hoje reconhecidas como decorrência das intensas pulverizações aéreas que cercam a região.

Figura 1: Estudantes intoxicados por agrotóxicos lançados de avião na Escola Municipal Rural São José do Pontal, da cidade de Rio Verde/GO



Fonte: Diário de Goiás. Série Agrotóxicos 25/01/2024

No estado do Mato Grosso, no ano de 2021, foram registrados casos de intoxicação após uma névoa tóxica atingir casas do Quilombo Jejum, em Poconé, região pantaneira. Esse fato aconteceu após a pulverização de agrotóxico desfolhante, para o plantio de soja, a uma distância de 10 metros das casas, desrespeitando a legislação vigente[3]. O desastre documentado também foi divulgado pelo YouTube no canal Vídeo Saúde Distribuidora da Fiocruz na série de vídeos "Nuvens de Veneno", revelando a reflexão sobre como crescemos e sobre o tipo de desenvolvimento que queremos"[4].

3 A Instrução Normativa nº 02, de 3 de janeiro de 2008, é um ato exclusivo do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Cabe a esse órgão a competência de fazer cumprir a referida norma, a vigilância e fiscalização sobre aplicação no campo e forma correta de uso nas lavouras locais.

4 Nuvem de Veneno. Disponível em: https://portal.fiocruz.br/video-nuvens-de-veneno. Acesso em: 24 out. 2024.

Ainda nesse mesmo ano, na cidade de Paranaíta–MT, mais ao norte do estado, outro evento desastroso ocorreu no assentamento da agricultura familiar, atingido por pulverização aérea, causando perda de produção, grandes prejuízos econômicos e na saúde dos agricultores e população local (ICV, 2021).

Em 2022, no município de Sinop–MT, crianças, professores e funcionários de uma escola próxima a uma lavoura foram retirados às pressas do local, após pulverização aérea nas proximidades. Foram diversos relatos de "cheiro forte de veneno" na escola, com sinais e sintomas agudos de envenenamento (Freitas e Martinho, 2022) (Figura 2).

Esses desastres foram divulgados pela mídia nacional e regional. Além deles, existem vários outros relatos de comunidades rurais que sofrem constantemente com os efeitos da deriva de agrotóxicos, resultando em danos à saúde, perdas na produção agrícola de subsistência, bem como na contaminação das fontes de água, de solo e também dos alimentos.

Figura 2. A plantação de soja estava ao lado da escola



Fonte: Freitas e Martinho (2022)

O estado do Mato Grosso do Sul é palco de frequentes denúncias de violações de direitos humanos, especialmente contra comunidades indígenas e de trabalhadores que vivem e trabalham em assentamentos da reforma agrária[5]. Na Figura 3 vemos uma situação de vazamento de resíduo de agrotóxico em uma aeronave, mostrando a precariedade das operações da aviação agrícola quanto à manipulação de agrotóxicos perigosos.

5 O assentamento de reforma agrária é um conjunto de unidades agrícolas (parcelas ou lotes) instaladas em um imóvel rural. Podem ser criados por meio de obtenção de terras via Incra, assim como, implantados por instituições governamentais que após o seu reconhecimento passam a ter acesso às políticas públicas. Disponível em: https://iteral.al.gov.br/intermediacao-com-movimentos-sociais/o-que-e-reforma-agraria#:~:text=O%20assentamento%20de%20reforma%20agrária,ter%20acesso%20às%20políticas%20públicas. Acesso em: 24 out. 2024.

Figura 3. Polícia Federal observa vazamento de veneno no hangar de avião da propriedade



Fonte: G1 MS — Mato Grosso do Sul, 21/03/2022

O *dossiê Agrotóxicos e Violação dos Direitos Humanos no Brasil*, organizado pela ONG Terra de Direitos e a Campanha Permanente Contra os Agrotóxicos e pela Vida (Bittencourt, 2022), traz a avaliação de trinta casos de intoxicações em comunidades camponesas, de agricultores familiares, quilombolas e indígenas de todo o país à luz das legislações vigentes e da movimentação jurídica e institucional frente a esses casos (Terra de Direitos, 2022).

Uma das conclusões desse estudo é a de que os trabalhadores rurais e as populações de territórios expostos e contaminados por agrotóxicos encontram obstáculos para denunciar as violações, sobretudo no que se refere à documentação comprobatória dos danos sofridos.

Os responsáveis por esses crimes, geralmente, são grandes empresas e fazendas, que permanecem impunes (Bittencourt, 2022). Os acidentes rurais são verdadeiros desastres tecnológicos ampliados, evidenciando a urgência de se repensar o modelo agrícola predominante, priorizando práticas mais saudáveis, sustentáveis e seguras, bem como meios de prover a reparação econômica, social, ambiental, da saúde, entre outros danos sofridos.

Conceitos úteis para reparação integral

Inicialmente, o direito à reparação foi aprovado na Assembleia Geral da ONU em 16 de dezembro de 2005. Nele são reconhecidos e estabelecidos os "Princípios e Diretrizes" básicos frente aos direitos das vítimas, além de recomendações para que os Estados os cumpram (ONU, 2005).

Contudo, até os dias de hoje, no Brasil, mesmo diante dos variados danos econômicos e socioambientais decorrentes das pulverizações aéreas, os processos de reparação são insuficientes e muito aquém das necessidades e demandas oriundas dos indivíduos e comunidades atingidas.

Campos (2018) analisa com profundidade a questão da reparação, a partir de uma perspectiva crítica, e propõe que as medidas de reparação envolvam tanto ações individuais como coletivas, que vão desde a restituição de direitos que restabeleça à vítima a sua liberdade, identidade, dignidade, trabalho, compensação financeira, atenção jurídica, médica, social, medidas de satisfação coletiva, até o reconhecimento da verdade dos fatos e a garantia de não repetição das violações.

Por isso, é fundamental introduzir o conceito de *reparação integral*, uma vez que permite a compreensão da complexidade e do alcance dos processos envolvidos e também promove a justiça e a reparação de violações sofridas em diversos aspectos essenciais da vida.

No desenvolvimento do conceito de reparação integral de Campos (2018) foi discutida a elaboração de uma proposta de reparação para a região petrolífera da Amazônia equatoriana, abordando os processos destrutivos identificados nas dimensões geral, particular e singular. A ideia de reparação integral propõe que o modelo seja contrário ao da subsunção do indivíduo, que geralmente parte dos aspectos gerais e afeta a individualidade das vítimas. Portanto, a reparação integral, para Campos (2018), deve partir das necessidades e olhares das vítimas e suas vulnerabilidades, com potencial de transformá-las não só em sobreviventes, mas em defensoras dos seus territórios, buscando promover a dignidade por meio da emancipação.

Na dimensão singular, o foco é recuperar as funções de cuidado e proteção no núcleo familiar. Na dimensão coletiva, a intenção é fortalecer laços de solidariedade, soberania, sustentabilidade e saúde, unindo indivíduos, famílias e comunidades em uma nova territorialidade. A dimensão geral busca emancipar os povos que habitam uma região a partir das formas de viver, reexistir e ressignificar o seu território. O processo de reparação integral envolve uma visão inclusiva do território, que harmonize sociedade e natureza, resgatando valores culturais e espirituais para enfrentar a colonialidade. São, portanto, mais amplos que a mitigação dos danos e a reparação financeira dos atingidos.

Orienta, assim, que os direitos de cada território sejam respeitados, incorporando uma perspectiva pedagógica que aborde os direitos humanos, os direitos econômicos, sociais e culturais, os direitos coletivos e os direitos da natureza, como enfrentamento da fragmentação colonial que subordina a relação entre a natureza e sociedade.

Por fim, a reparação integral é entendida como um processo contínuo, não uma lista de ações a serem realizadas. O objetivo principal é restituir os direitos das vítimas e auxiliar na recuperação dos danos causados, considerando o impacto do tempo em que não se agiu.

Para operar essa complexidade de violações e situações e efetivar ações em prol da reparação integral, outros conceitos fundamentais precisam ser difundidos. Busca-se com eles desenvolver atos concretos para a garantia de direitos, mediante dados sob controle e domínio social oriundos de registro, de caracterização, de sistematização e de análise para o endereçamento de demandas no sentido de práticas institucionais preventivas, de cuidado e de reparação, incluindo as de *advocacy*[6] e os autônomos, oriundos de iniciativas populares.

Em situações de acidentes rurais ampliados, provocados pela pulverização aérea de agrotóxicos, ocorrem frequentemente falhas nos registros dos fatos, nas documentações e nas informações fornecidas pelos atingidos. Estas questões dificultam a constituição de provas para a viabilização dos processos de reparação. É fundamental que nos territórios onde há maior vulnerabilidade para esse tipo de problema, haja alocação de fomento que promova a autonomia e o desenvolvimento de monitoramento estratégico participativo e de vigilância popular em saúde.

O monitoramento estratégico participativo é uma abordagem que envolve a participação das pessoas implicadas em todas as etapas do planejamento, desde a elaboração até o monitoramento (Breilh, 2003). O termo vigilância popular em saúde versa sobre práticas de vigilância que privilegiam o protagonismo de comunidades e movimentos sociais (Carneiro e Dantas, 2023). Pode envolver diferentes graus de atuação do Estado, da academia e de especialistas, desde que reconheçam os atores e saberes populares e se impliquem nos processos participativos de natureza dialógica.

Fundamental utilizarmos a teoria da *Determinação Social da Saúde* (DSS) para explicitar e compreender a relação do social com a natureza e os modos de vida dos processos danosos à saúde-doença e ao bem viver decorrentes de processos produtivos expropriadores da natureza e produtores de iniquidades sociais.

Essa perspectiva parte do contexto e da historicidade social para compreender como são produzidos os condicionantes que levam a doenças (Breilh, 2019). Jaime Breilh é um cientista do campo da Medicina Social latinomericana que se dedica, desde a década de 70, a construir um pensamento e uma abordagem metacrítica[7] para operar essa complexidade (Breilh, 2023).

O entendimento desses conceitos possibilita fazer conexões entre os processos socioambientais que estão presentes no contexto de vida e de trabalho, os processos nocivos e os danos deles gerados. Sua base explicativa se estrutura na reprodução

6 Advocacy remete à identificação, defesa e promoção de uma causa, como a promoção da educação, da saúde, da igualdade racial e a defesa do meio ambiente. Um exemplo pode ser visto em: https://actbr.org.br/uploads/arquivos/PLANO-ADVOCACY_REFERENCIAS-SEPARADAS-110221.pdf. Acesso em: 24 out. 2024.

7 A abordagem metacrítica proposta por Jaime Breilh é uma estratégia voltada para uma civilização em crise, na qual precisamos de conhecimento preocupado com a organização da sociedade da vida – sustentável, soberana, solidária, saudável e biossegura. Disponível em: https://abrasco.org.br/por-uma-metacritica-que-transforme-o-mundo/. Acesso em: 10 out. 2024.

social, implicando as dimensões biossociais, culturais, técnico-econômicos, políticas e ecológicas (Samaja, 2000).

Outro conceito auxiliar é o da *inversão do ônus da prova.* Trata-se de um fundamento jurídico, que não só pode, como deve ser utilizado em face de disposições constitucionais e do direito protegido, frente às violações cometidas e às consequências decorrentes, em que a vítima (individual ou coletiva) não possa constituir provas conclusivas, cabendo ao autor do ato poluente, responsável pela situação da exposição e da nocividade provocada, provê-la. Tem sido muito importante na defesa do consumidor, do ambiente e do trabalhador[8].

A inversão do ônus da prova tem como uma de suas bases o princípio da precaução, através do qual se pressupõe que, devido à falta plena de conhecimento científico frente as consequências decorrentes de situações de risco ou de perigo e os esperados danos (plausíveis, presumidos ou constatados), a responsabilidade do poluidor seja considerada, visando especialmente a proteção da vida.

Em outras palavras: constatada a existência de dúvida acerca das situações de riscos ou do que as originou (provocadas pelo empreendimento ou intervenção produtiva), não cabe à vítima comprovar a associação do dano com a nocividade em questão. Ao contrário, o responsável pela situação de exposição (o poluidor) é quem deve demonstrar, com provas, que esta não produziu o efeito danoso (Augusto e Freitas, 1998).

O caminho para a reparação integral

Entre os inúmeros registros de desastres tecnológicos ampliados, envolvidos na pulverização aérea de agrotóxicos que afetam comunidades, foi selecionado um caso do estado do Maranhão, como modelo para a construção da caracterização das violações de direitos e de reparação integral.

Este caso tem um histórico complexo de investigação, de judicialização e de farta documentação existente, tendo culminado em um processo judicial, com diversos elementos descritivos da ação contra os responsáveis por esse crime. A partir da descrição e análise desse caso, buscou-se compreender se houve algum tipo de reparação e como se deu, que tipos e quais os desdobramentos foram feitos em favor dos afetados.

O objetivo deste capítulo foi o de, por meio de um exemplo de um caso de acidente ampliado por pulverização aérea (o caso do Maranhão), produzir uma caracterização, o mais completa possível, das violações sofridas e dos tipos de ações promovidas para sua reparação.

Como resultado desta caracterização, foram estabelecidos um conjunto de tipos possíveis de violações agregadas em categorias, indicando os agentes privados, governamentais, sociais e sujeitos afetados no caso. Estes dados foram organizados em um quadro, chamado de roteiro síntese.

8 Inversão do ônus da prova, exemplo de aplicação. Disponível em: https://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/pesquisa-eaesp-files/arquivos/boucinhas__a_inversao_do_onus_da_prova_no_processo_do_trabalho_-_jus_navigandi.pdf. Acesso em: 10 out. 2024.

O roteiro síntese deverá servir para analisar outros casos desta natureza, recorrentes no Brasil, e, assim, auxiliar na caracterização das diversas violações de direitos humanos frente às situações de exposição massiva aos agrotóxicos, além de indicar os melhores caminhos para a reparação integral.

Além das ações e modos operantes constatados, descritos e analisados, o objetivo deste capítulo é, também, verificar um padrão nas violações, sem perder de vista as especificidades de cada caso.

Para a análise documental do caso modelo, foram levantadas notícias, textos, artigos disponíveis de acesso público (*internet*). Também procurou-se ler fatos envolvidos na pulverização aérea sobre diversas populações rurais, periurbanas, camponesas, indígenas em regiões de produção de *commodities* agrícolas, para verificar pontos em comum. Foi utilizado analogamente o modo de registro feito pelo Mapa de Conflitos, Injustiça Ambiental e Saúde (Porto *et al.,* 2013).

A partir dessas fontes, os dados foram organizados em categorias e descritores para compor um roteiro síntese de violações de direitos humanos, que possibilite uma caracterização da sua completude e que possa ser atualizado em casos com similitudes e especificidades contextuais e contingenciais frente à pulverização aérea de agrotóxicos que afetam indivíduos, comunidades e meio ambiente.

Para a avaliação da existência de um padrão nas violações, o roteiro síntese de caracterização foi aplicado a outros casos selecionados oriundos de estados distintos, para uma validação preliminar. Assim, no Nordeste: Estado do Ceará; no Centro-Oeste: Estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul; e no Sul: Estado do Rio Grande do Sul. Pretende-se ampliar essa validação de modo participativo para verificar-se a sua adequação em situações diferenciadas e fazerem-se os aprimoramentos do instrumento.

Na descrição de cada caso, buscou-se caracterizar cada uma das categorias e descritores contidas no instrumento roteiro. Buscou-se estabelecer uma descrição detalhada e significante para esse tipo de crime/tragédia.

A partir da descrição do desastre em Buriti–MA, o roteiro construído ficou com os seguintes conjuntos de descritores: data e local do evento criminoso de pulverização aérea, elementos de caracterização do território; informações dos indivíduos e comunidades vulnerabilizadas no processo; medidas adotadas; reparação aos danos sofridos para a saúde, ambiente, cultura, economia, agricultura, trabalho, entre outras.

Descrição do caso modelo: Desastre de Buriti/Maranhão – Guerra Química para expulsão de comunidades tradicionais

As fontes de informação e de dados fundamentais para a descrição incluem pequenos relatos dos comunitários[9]:

- **Descrição geral do desastre:**
- **Localidade:** Buriti/Maranhão
- **Data do evento:** Março e Abril de 2021
- **Tipo de exposição:** Pulverização aérea
- **População atingida:** 22 famílias das Comunidades de Carranca e Araçá, no município de Buriti–Maranhão
- **Agentes violadores:** Sojeiros proprietários de fazendas próximas ao Estado do Maranhão.
- **Agrotóxicos utilizados:** Não especificados por falta de informação do agente poluidor ou por falta de análise laboratorial por autoridades competentes.

Os relatos das comunidades descritos nos documentos examinados registram que há anos acontece a prática de pulverização aérea de agrotóxicos, em modo terrestre, com diversos ciclos ao ano, e que durante a aplicação, o produto adentrava suas propriedades e casas, provocando-lhes sintomas como náuseas, cefaleia e tontura, por vários dias[10].

Moradores das comunidades tradicionais de Carranca e Araçá, do município de Buriti (Baixo Parnaíba do Estado do Maranhão) viram-se rodeados por fazendas

9 Fontes de informação do caso de Buriti/MA:

https://contraosagrotoxicos.org/casos_emblematicos/guerra-quimica-para-expulsao-de-comunidades-tradicionais-maranhao/ https://www.abrasco.org.br/site/noticias/nota-de-repudio-a-pulverizacao-aerea-das-comunidades-tradicionais-carranca-e-araca-em-buriti-estado-do-maranhao/58944/

https://mst.org.br/2021/05/04/nota-de-repudio-a-pulverizacao-aerea-das-comunidades-tradicionais-carranca-e-araca-em-buriti-ma/

https://sedihpop.ma.gov.br/noticias/fazendeiros-sao-multados-no-valor-de-273-mil-reais-por-atividade-ilegal-de-pulverizacao-aerea-no-municipio-de-buriti-ma

https://www3.ma.gov.br/agenciadenoticias/?p=303679

https://www.brasildefato.com.br/2021/05/05/fazendeiros-sao-multados-por-pulverizacao-de-agrotoxicos-que-atingiu-crianca-no-ma

https://g1.globo.com/ma/maranhao/noticia/2021/05/06/comunidade-e-intoxicada-por-agrotoxico-lancado-de-aviao-em-buriti-no-maranhao.ghtml

https://www.mpf.mp.br/ma/sala-de-imprensa/noticias-ma/mpf-obtem-decisao-que-obriga-orgaos-a-tomarem-providencias-contra-lancamento-aereo-de-agrotoxico-e-fiscalizarem-seu-uso-nas-lavouras-no-maranhao

j/https://contraosagrotoxicos.org/wp-content/uploads/2022/09/Dossie-Agrotoxicos-e-Violacoes-de-Direitos-web.pdf

https://diplomatique.org.br/guerra-quimica-contra-as-comunidades/. Acesso em: 10 out. 2024.

10 Nota de repúdio ao ataque sofrido pelas comunidades. Disponível em: https://mst.org.br/2021/05/04/nota-de-repudio-a-pulverizacao-aerea-das-comunidades-tradicionais-carranca-e-araca-em-buriti-ma/. Acesso em: 10 out. 2024.

que utilizam agrotóxicos como *arma química* para expulsá-los. A pulverização aérea de agrotóxicos, prática frequente, sobre as casas é usada como uma das formas de intimidar e forçar o despejo das famílias de seus territórios onde vivem há cerca de cem anos.

Segundo relatos, em março de 2021, os sojicultores da fazenda vizinha da Comunidade Carranca promoveram a aplicação de agrotóxicos por pulverização aérea próximo às casas e intoxicaram as famílias que vivem ali. Em duas semanas envenenaram essas localidades por diversas vezes. Em plena pandemia do Coronavírus, que no Brasil vitimou mais de setecentas mil pessoas, com mais de sete mil mortes no Maranhão, as comunidades tradicionais Carranca e Araçá ficaram acuadas, sendo vítimas de uma enorme tragédia.

Como consequência da ação violadora, crianças, adultos e idosos apresentaram queimaduras pelo corpo e coceira generalizada. Alguns tiveram febre e outros, crises de vômito. É de conhecimento público que, no Estado do Maranhão, cada vez mais comunidades vivem cercadas pelo agronegócio e sofrem diariamente com banhos de agrotóxicos pela pulverização aérea. Esta não é a primeira nem a última situação vivida na comunidade Carranca; os registros apontam que há pelo menos quatro anos uma empresa do agronegócio despeja veneno sobre a comunidade.

Os proprietários de latifúndios na região de Buriti são recidivantes e já passaram por operação da Polícia Militar do Maranhão e Ministério Público, por denúncia de desmatamento ilegal para plantio de soja. Na ocasião, tratores e equipamentos foram apreendidos por descumprimento de decisões anteriores da Justiça Federal do Estado (Castro, 2021).

Pouco mais de um mês depois do ocorrido na comunidade de Carranca houve registro de evento similar em Araçá. Um avião agrícola realizou uma série de voos rasantes sobre a comunidade e despejou agrotóxicos sobre o local, atingindo inclusive crianças que brincavam fora de suas casas. A ação chegou a ser filmada pelas pessoas da comunidade. As visitas médicas de análise da saúde da população atingida tardaram em torno de 12 dias depois desta data.

Em 29 de abril de 2021, cerca de nove pessoas da comunidade Araçá foram atingidas pela chuva de veneno, incluindo um menino de sete anos, que ficou mais gravemente atingido, tendo ficado com a pele *em carne viva.* Segundo relatos dos moradores, a pulverização aérea já estava no terceiro dia consecutivo. “É uma guerra química”, conta o advogado da Sociedade Maranhense de Direitos Humanos. Segundo ele, suspeita-se que o avião veio de uma terra alugada pela família conhecida nacionalmente por sua produção de soja nos estados do Maranhão e Mato Grosso.

A pulverização aérea de agrotóxicos ocorreu no dia 29 de abril de 2021, sendo confirmada pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMA), que também confirmou que esta atividade foi de responsabilidade das fazendas São Bernardo, Belém e Brejão, todas pertencentes ao município de Buriti e que atingiram as duas comunidades de Carranca e Araçá.

Na ocasião, as equipes da Secretaria de Meio Ambiente (SEMA) e do Batalhão de Polícia Ambiental (BPA) foram mobilizadas e identificaram que os fazendeiros não

possuíam licenciamento ambiental para a atividade de pulverização aérea, o que motivou o seu embargo, bem como um auto de notificação e infração no valor de R$ 273.000,00.

Esse caso ocorrido em Buriti–MA mobilizou organizações que assinaram nota pública. A seguir, um trecho:

> A utilização de agrotóxicos representa por si só um grave problema para a saúde dos brasileiros e para o meio-ambiente. A aplicação de venenos por meio de aviões é ainda mais perversa, pois segundo dados do relatório produzido pela subcomissão especial que tratou do tema na câmara federal, 70% do agrotóxico aplicado por avião não atinge o alvo [...] A chamada "deriva" contamina o solo, os rios, as plantações que não utilizam agrotóxicos (agroecológicos) e, como vimos agora, populações inteiras (Nota de repúdio [...], 2021, pg. 1).

Esta Nota recebeu assinaturas de apoio de mais de cinquenta organizações de Direitos humanos e do terceiro setor, inclusive da Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco).

Os sojicultores de Buriti–MA foram instados a se pronunciarem, mas houve intimidação aos moradores, realizada por funcionários dos fazendeiros. Uma dessas ameaças foi a de se colocar um veneno ainda pior no quintal da casa.

Sintomas relatados após a exposição

Após os eventos de pulverização aérea, os moradores do local registaram coceiras intensas na pele, vermelhidão de grande extensão no corpo, ardência nos olhos e problemas respiratórios. Tal quadro é compatível com intoxicação aguda por agrotóxicos por via inalatória e tópica. Tendo em vista a frequência e a duração reportadas, configura-se também um possível quadro de exposição crônica a agrotóxicos. Como resultado, crianças, adultos e idosos foram expostos e apresentaram sintomas.

Muitos foram os afetados, incluindo crianças. Os relatos são de que foram atingidos diretamente por gotículas de agrotóxicos e manifestaram sintomas nos minutos e horas subsequentes; ademais, alguns alegaram exposição indireta, mediante uso de roupas que estavam expostas nos varais e foram contaminadas com resíduos da pulverização.

Outros sintomas referidos pelos moradores foram: falta de ar, vômito, dor de cabeça, eritema, queimadura, irritação, prurido, ardência na pele e febre. Estes sintomas são congruentes com os esperados em situações de exposições especialmente aos herbicidas, e que atualmente são eventos notificáveis ao Sistema Nacional de Agravos de Notifição (SINAN) como *suspeitos de intoxicação aguda por agrotóxicos*.

Dentre os expostos, boa parte relatou surgimento de lesões de pele, com marcado prurido, nos dias subsequentes ao episódio. O hiato de 12 dias entre a reportada exposição e a avaliação médica comprometeu a avaliação clínica, dificultando o exame dos sinais mais agudos da exposição. Soma-se a isto o fato de que diversos moradores foram acometidos por um surto de escabiose e o diagnóstico diferencial das dermatoses foi associado com a infestação do parasita.

Danos ao ambiente e a outros seres vivos

As famílias (de Carrancas e Araçá) também registaram a morte de animais domésticos, como bodes e galinhas, e a queima química da vegetação, incluindo lavoura de subsistência (ação secante da substância). Desta forma, o risco de exposição via oral a agrotóxicos foi também aventado. Além disso, identificou-se um risco de possível contaminação das fontes de água, visto que as casas utilizavam cacimbas rasas, vulneráveis a esta contaminação. Técnicos da vigilância ambiental programaram a coleta da água para análise, cujos resultados não foram reportados aos afetados.

Ações do Estado e de outros agentes públicos

A investigação continuou com equipes da Secretaria de Estado dos Direitos Humanos (SEDIHPOP), Secretaria de Saúde (SES), Secretaria de Segurança Pública (SSP-MA) e Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão (AGED), em parceria com a Diocese de Brejo, Prefeitura de Buriti, Câmara Municipal e o Ministério da Saúde, com visita à sede da empresa, para a coleta de amostras de agrotóxicos e apreensão de documentos que serão utilizados na continuidade da apuração de ocorrência de crimes ambientais.

Como se estava no período da pandemia de Covid-19, foi realizada uma reunião ampla, por meio virtual, para tratar dos graves conflitos socioambientais que ocorrem no Maranhão, que afetam a vida de milhares de pessoas, com a presença do Secretário de Meio Ambiente e Recursos Naturais do Estado do Maranhão.

Após, equipes do governo se reuniram com a comunidade e os representantes públicos locais, para discutir soluções para o problema apresentado. Conforme o superintendente da Secretaria de Estado dos Direitos Humanos e Participação Popular (Sedihpop), foram levantadas demandas em relação à segurança, regularização fundiária, segurança alimentar, saúde e meio ambiente.

Diante disso, de forma emergencial, articulou-se a presença de equipes da Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA-MA) e da Secretaria de Estado da Saúde (SES-MA) com o objetivo de investigar as denúncias e garantir atendimento à população.

Portanto, com base em tudo o que foi descrito aqui, acerca do caso ocorrido em Buriti–MA, foram identificados diversos tipos de violações dos Direitos humanos, conforme descritos no Quadro 1.

O ataque às duas comunidades foi denunciado a uma série de órgãos, com destaque para a Comissão Interamericana de Direitos Humanos (CIDH) e o Conselho de Direitos Humanos da ONU.

O governo do estado do Maranhão tem conhecimento de tais situações, visto que, em 24 de março de 2021, o Bispo Diocesano de Brejo encaminhou ao Governador do estado do Maranhão um pedido de providências urgentes em razão dos conflitos no Baixo Parnaíba, com especial atenção às comunidades do município de Buriti[11].

Seguem alguns pontos dessa petição ao Governo do estado do Maranhão:

- uma rigorosa apuração do gravíssimo caso ocorrido nas comunidades Carranca e Araçá (Município de Buriti), com a responsabilização criminal dos responsáveis; e
- a imediata suspensão do lançamento de herbicida sobre as comunidades tradicionais do Maranhão e, em caso de pulverização terrestre, que seja observada a distância adequada em relação às residências e roças, em especial nas comunidades Carranca e Araçá, em razão da intoxicação sofrida pelos membros das comunidades ao longo do mês de abril de 2021.

Demandas para o Governo do Estado

1. Proceder ao levantamento das condições das lavouras de soja e demais culturas agrícolas que utilizam agrotóxicos no município de Buriti, realizando vistorias e avaliações técnicas necessárias à definição da contaminação do solo e em corpos hídricos afetados pelo lançamento de herbicidas.
2. Proibir, por completo, a pulverização aérea no estado do Maranhão, por meio de norma específica.
3. Demanda à SEMA para a não renovação ou concessão de novas licenças ambientais, e que deixe de tolerar o funcionamento de empreendimentos agrícolas que façam uso do herbicida glifosato e outros agrotóxicos.

A Secretaria Estadual de Saúde esteve em campo com uma equipe de três médicos, sendo dois deles infectologistas, que trabalharam no diagnóstico dos pacientes que alegaram problemas de pele causados pela exposição decorrente da pulverização de agrotóxicos. Foram realizados 23 exames médicos com diagnósticos pouco fundamentados, que não evidenciaram a contaminação por agrotóxicos.

Um inquérito policial foi instaurado e três sojicultores foram apontados como envolvidos na ação – um deles, inclusive, foi multado pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente. Uma série de exames médicos foi realizada nos atingidos, por meio do inquérito, no entanto, apenas um mês após o fato, o que dificultou o diagnóstico.

Em âmbito judicial, uma ação civil pública também determinou aos responsáveis pela contaminação, o pagamento de atendimento médico e de outros custos com hospitais e laboratórios, mas não houve até o momento sentença em relação ao pedido de indenização à comunidade atingida.

11 Disponível em: https://www.viomundo.com.br/blogdasaude/entidades-denunciam-pulverizacao-aerea-de-agrotoxicos-sobre-comunidades-tradicionais-do-maranhao-causaram-intoxicacao-e-queimaduras-integra.html. Acesso em: 10 out. 2024.

Além da pulverização aérea, as comunidades sofrem em razão da destruição generalizada do Cerrado. Situação agravada pela autorização da derrubada de mil hectares de Cerrado, transformados em carvão, pela então Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Naturais do Estado do Maranhão, o que afetou diretamente as comunidades de Brejão, Araçá, Capão, Belém, Angelim, Cacimbas, Mato Seco, Brejinho e Baixão.

Não foram divulgados especificamente quais os agrotóxicos envolvidos nessa tragédia. O reconhecimento dos produtos seria importante para caracterizar melhor os efeitos observados, além de se aplicar os antídotos específicos. Os efeitos na saúde e na vegetação levam a crer que são do grupo dos herbicidas.

Sociedade civil organizada, movimentos sociais e ações de solidariedade

Participaram das articulações no município de Buriti, também, a Federação Estadual dos Trabalhadores da Agricultura Familiar do Maranhão (FETAEMA), o Movimento Sem Terra (MST), Fórum Carajás, Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais do Município, Regional de Saúde de Caxias e o Ministério da Saúde.

O Maranhão tem um robusto movimento social e articulado no nível nacional o que o torna bastante ativo na judicialização de violações de direitos humanos, como o *Fórum Reage São Luís,* como pode ser lido no relatório de 2005 da plataforma em Direitos Humanos Econômicos, Sociais, Culturais e Ambientais (Dhesca)[12].

Resultado: roteiro síntese

Com base nas informações levantadas a partir dos casos ocorridos em Buriti–MA no ano de 2021, foi criado um roteiro síntese contendo diversos descritores de fundamental importância para serem considerados numa avaliação da violação dos DH, bem como da reparação integral. As informações foram analisadas e traduzidas em categorias e atributos (variáveis) como indicativo de dados para compor um roteiro síntese, conforme apresentado no Quadro 1.

Ressalta-se que os atributos (variáveis) que devem ser considerados na descrição de todos os casos perpassam pela data de ocorrência, o local do evento criminoso da pulverização aérea, elementos de caracterização do território, informações dos indivíduos e comunidades vulnerabilizadas no processo, medidas adotadas e reparação aos danos sofridos para a saúde, ambiente, cultura, economia, agricultura, trabalho, entre outras.

12 Relatório 2005 da plataforma DHESCA. Disponível em: https://www.plataformadh.org.br/wp-content/uploads/2019/08/publicacao_relatorias_2005.pdf. Disponível em: 10 out. 2024.

Quadro 1: Roteiro síntese para descrição das violações dos direitos humanos decorrentes da pulverização aérea de agrotóxicos

Violação de direitos	Processos produtivos envolvidos	Poluição do ambiente	Exposição humana	Saúde humana	Condição de vida	Atuação dos órgãos do estado	Focos na reparação	Solidariedade social	Ação do poder público
Ameaças sofridas Econômica Social Saúde Ambiental Cultural Trabalho Educacional Comunicação Justiça Agentes violadores Dificuldades de realização de denúncia Inoperância do Estado (níveis federal, estadual e municipal)	Principais culturas agrícolas que recebem aplicação de agrotóxicos por via aérea? - Soja, milho, cana-de-açúcar, algodão, pastagem, eucalipto, horticultura e outras. Quais dessas plantações são transgênicas? Principais agrotóxicos utilizados e suas quantidades por hectare? Meio de aplicação? Quantidade de trabalhadores envolvidos?	- Áreas atingidas: Residência, mananciais, plantações, florestas, logradouros públicos, escolas, reserva indígena, área de preservação. - Áreas produtivas: Apicultura, bicho-da-seda etc. Principal forma de contaminação Matrizes ambientais afetadas Danos ocorridos: - Biodiversidade, nascentes, rios, lagos, açudes, reservatórios/ mananciais, estuário, manguezais, floresta, fauna (mortandade de abelhas e outros) e flora Deriva aérea, alcance etc. Contaminação do solo Despejo inadequado de agrotóxicos	Grupos Populacionais atingidos: - Camponeses e agricultores familiares, povos indígenas (etnias), comunidades quilombolas comunidades tradicionais, escolares rurais, população urbana Tipo de atividade de trabalho atingidos Destacar se possível aspectos de gêneros, de geração, de raça/ etnia entre atingidos Tipo de pulverização: - Pulverização aérea por avião e por *drone* - Pulverização terrestre por trator e equipamento costal Exposição em ambiente de trabalho, doméstico e peri domiciliar - Consumo de alimentos com resíduos de agrotóxicos	Queixas de saúde referidas Notificação de casos de agravos à saúde realizada - Agudos (morte, mal-estar, falta de ar, alergia, coceira, ardor na pele, dificuldade de visão, vômitos, tontura, dor de cabeça etc.) - Crônicos (câncer, distúrbios nervosos, psíquicos, surdez, distúrbios da visão, hepáticos, renais, imunitários etc.) - Sobre a saúde reprodutiva (infertilidade, dificuldade de engravidar, aborto espontâneo, malformação congênita, prematuridade, baixo peso ao nascer, problemas no desenvolvimento fetal e infantil, distúrbios no sistema endócrinos/ metabólico, contaminação do leite materno) - Outros (morte fetal, natimorto, morte materna, suicídio etc.) - Acidentes de trabalho fatais com agrotóxicos - Seguimento dos casos e confirmação da relação com os agrotóxicos? - Sistema de referência e contra referência ao serviço notificador	Perda de lavoura Impossibilidade de produção orgânica ou agroecológica ou agroflorestal Perda de aulas e trabalho Perda de vizinhos Conflitos Ameaças e assassinatos Suicídios Assédio Moral e sexual Racismo Perda da qualidade ambiental Perda da confiança Perda de autoestima Perda da coesão social Perda da Saúde Perda de patrimônio material e imaterial Corrupção Cercamentos no direito de ir e vir Cerceamento da Organização social Cerceamento do direito de saber e de informação	Saúde - Fiscalização da Vigilância Sanitária - Notificação de casos de agravos - Investigação de casos de agravos - Linhas de cuidado instituída: curto prazo, médio prazo, longo prazo - Agricultura - Investigação - Fiscalização Ambiente: - Fiscalização - Monitoramento - Outra Trabalho: - Fiscalização - Outra Direito: - Polícia - Investigação Justiça: - Acesso - Tipo de Processo - Defensoria Pública - Ministério Público	Judicialização Reparação das vítimas Responsabilização dos agentes violadores Reparação econômica Reparação Social Reparação Ambiental Reparação Fundiária Proteção da vida Políticas Públicas	Vizinhança Movimentos Sociais ONG Associações Redes Coletivos Universidade Mídia Igreja Clubes Partidos Políticos Internacional	Executivo (municipal, estadual, federal). Suficiência? Legislativo: Suficiência? Juduciário: Suficiência?
					Ação da mídia no caso: Denúncia, Investigação, Monitoramento, Esclarecimento, Cobrança, Divulgação de Resultados				

Fonte: Autoras

Conclusão

O roteiro síntese abrange uma categorização ampla de variáveis a serem usadas para avaliar a violação de Direitos humanos, responsabilidades e ações possíveis para a reparação integral. Sua aplicabilidade deve ser testada em outros casos concretos para validação e aprimoramentos.

Referências bibliográficas

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). Operadores Agrícolas. Disponível em: https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/regulados/aeroagricolas. Acesso em: 24 out. 2024.

ARAÚJO, D.F.C.; SOBRINHO, F.L.A. Internacionalização do agronegócio e seus novos territórios de acumulação no Brasil. Revista Política e Planejamento Regional – RPPR – Rio de Janeiro, v. 8, n 2, maio a agosto de 2021, p. 184-212. Disponível em: https://www.revistappr.com.br/conteudo.php?m=Mzk4&l=tx. Acesso em: 24 out. 2024.

AUGUSTO, L.G.S.; FREITAS, C. O Princípio da Precaução no uso de indicadores de riscos químicos ambientais em saúde do trabalhador. Ciênc. Saúde Coletiva, v. 3, n. 2, 1998. Disponível em: https://www.scielo.br/j/csc/a/qQJctPC3HKxMx7rWTgThMkj/. Acesso em: 24 out. 2024.

BITTENCOURT, N. A. Agrotóxicos e violações de direitos humanos no Brasil: denúncias, fiscalização e acesso à justiça. Curitiba: Terra de Direitos, 2022.

BREILH, J. De la vigilancia convencional al monitoreo participativo. Ciência & Saúde Coletiva, v. 8, n. 4, p. 937-951, 2003.

BREILH, J. Epidemiologia critica y la salud de los pueblos. Primeira edição em espanhol. Quito/Equador. Ed. Universidade Andina Simón Bolivar, 2023. ISBN: 978-9942-641-31-1.

CAMPOS, A. M. Una propuesta de reparación socio-ecosistémica a los impactos del metabolismo de la actividad petrolera para la Amazonía ecuatoriana. 2018. Tese (Doutorado) – Universidad Andina Simon Bolivar, Quito, 2018.

CARNEIRO, F.F.; DANTAS, V.L.A. (ORG.). Vigia Povo! Ed. Fiocruz/Ceará, 2023. Disponível em: https://ceara.fiocruz.br/participatorio/wp-content/uploads/2023/11/Guia-de-Vigilância-Popular-em-Saude.pdf. Acesso em: 24 out. 2024.

CASTRO, M. Fazendeiros são multados por pulverização de agrotóxicos que atingiu criança no MA. BrasildeFato, 5 mai. 2021. Disponível em: https://www.brasildefato.com.br/2021/05/05/fazendeiros-sao-multados-por-pulverizacao-de-agrotoxicos-que-atingiu-crianca-no-ma. Acesso em: 20 out. 2024.

CEARÁ. Assembleia Legislativa do Estado do Ceará. Lei nº 16.820/2019 (Lei Zé Maria do Tomé). Disponível em: https://leisestaduais.com.br/ce/lei-ordinaria-n-16820-2019-ceara-inclui-dispositivo-na-lei-estadual-n-12228-de-9-de-dezembro-de-1993-que-dispoe-sobre-o-uso-a-producao-o-consumo-o-comercio-e-o-armazenamento-dos-agrotoxicos-seus-componentes-e-afins-bem-como-sobre-a-fiscalizacao-do-uso-de-consumo-do-comercio-do-armazenamento-e-do-transporte-interno-desses-produtos. Acesso: em 24 out. 2024.

DIÁRIO DE GOIÁS. Impune, agrotóxico despejado por avião sobre escola goiana completa dez anos. 25/01/2024. Disponível em: https://diariodegoias.com.br/impune-completa-dez-anos-maior-intoxicacao-coletiva-por-agrotoxicos-em-goias/404779/. Acesso em: 24 out. 2024.

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO – DOU. Decreto-Lei nº 917, de 7 de outubro de 1969. Diário Oficial da União - Seção 1 - 8/10/1969, Página 8489 (Publicação Original). https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1960-1969/decreto-lei-917-7-outubro-1969-375251-publicacaooriginal-1-pe.html. Acesso em: 24 out. 2024.

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO - DOU. Portaria Mapa nº 298, de 22 de setembro de 2021. Publicado em: 24/09/2021. Edição: 182. Seção: 1. Página: 14. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/aviacao-agricola/legislacao/portaria-mapa-298-de-22-09-2021.pdf. Acesso em: 24 out. 2024.

FREITAS, H.; MARTINHO, F. Agrotóxicos: órgãos públicos fazem 'operação abafa' após intoxicação em escola de Sinop (MT). Repórter Brasil, 19 dez. 2022.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ GO). Atingidos por agrotóxicos em Rio Verde lutam pela punição dos culpados e contra a pulverização aérea. Mapa de Conflitos, Injustiça ambiental e Saúde. Disponível em: https://mapadeconflitos.ensp.fiocruz.br. Acesso em 24 out. 2024.

ICV. Instituto Centro de Vida. Campanha pede ajuda a agricultores familiares atingidos por agrotóxico em MT. Instituto Centro de Vida, 10 maio 2021. Disponível em: https://www.icv.org.br/noticias/campanha-pede-ajuda-a-agricultores-familiares-atingidos-por-agrotoxico-em-mt/. Acesso em: 24 out. 2024.

NOTA de Repúdio à Pulverização Aérea das Comunidades Tradicionais Carranca e Araçá, em Buriti (MA). Movimento dos Trabalhadores sem Terra, 4 mai. 2021. Disponível em: https://mst.org.br/2021/05/04/nota-de-repudio-a-pulverizacao-aerea-das-comunidades-tradicionais-carranca-e-araca-em-buriti-ma/. Acesso em: 11 nov. 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). ONU declara que meio ambiente saudável é um direito humano. ONU, 2024. Disponível em: ttps://www.unep.org/pt-br/noticias-e-reportagens/reportagem/momento-historico-onu-declara-que-meio-ambiente-saudavel-e-um#:~:text=Momento%20histórico%3A%20ONU%20declara%20que%20meio%20ambiente%20saudável%20é%20um%20direito%20humano&text=A%20Assembleia%20Geral%20das%20Nações,alarmante%20declínio%20do%20mundo%20natural. Acesso em: 24 out. 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Resolução 60/147, de 16 de dezembro de 2005. Princípios e diretrizes básicas sobre o direito a recurso e reparação para vítimas de violações flagrantes das normas internacionais de direitos humanos e de violações graves do direito internacional humanitário. ONU, 2005.

PIGNATI, W. A.; MACHADO, J. M. H.; CABRAL, J. F. Acidente rural ampliado: o caso das "chuvas" de agrotóxicos sobre a cidade de Lucas do Rio Verde - MT. Ciência & Saúde Coletiva, v. 12, n. 1, p. 105-114, 2007. Disponível em: https://www.scielo.br/j/csc/a/ZdzZ6QjTQsXXLdCqG8XH7nh/#. Acesso em: 24 out. 2024.

PORTO, M. F., PACHECO, T., LEROY, J. P. Injustiça ambiental e saúde no Brasil*:* o Mapa de Conflitos [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2013, 306 p. ISBN 978-85-7541-576-4. Disponível em: https://doi.org/10.7476/9788575415764. Acesso em: 24 out. 2024.

TERRA DE DIREITOS. Agrotóxicos e violações de direitos humanos no Brasil: denuncias, fiscalização e acesso à justiça. Ed. Terra de Direitos e Campanha Permanente Contra os Agrotóxicos e Pela Vida, Curitiba, 2022.

SAMAJA, J. Reprodução Social e Saúde. Salvador: Casa da Qualidade Editora, 2000.

Capítulo 2 – Estratégia para operacionalizar o conceito de reparação integral

Introdução

Este capítulo visa apresentar uma estratégia para reconhecimento dos processos críticos da vida que ocorrem nos territórios afetados pela pulverização aérea de agrotóxicos, conforme proposição de Breilh (2019), destacando as denúncias e os anúncios na busca da reparação, para, a partir daí, direcioná-la para sua integralidade.

São apresentas ferramentas cognitivas (Varela *et al.,* 2014) para sistematização desse conjunto de informações de modo a organizar a denúncia e também acompanhar os processos coletivos de resiliência/capacidades[13] que se desenvolvem nos territórios atingidos e mostrar os anúncios da luta pela prevenção, cuidado e reparação.

Neste dossiê, muito se disse sobre o modelo agrário dominante no Brasil, que deteriora a vida, afetando biossegurança e produzindo iniquidades sociais, que são componentes da determinação social da saúde. Ainda mais especificamente, aponta-se para a saúde reprodutiva como a essência da vida mesma em si.

Viu-se que a agroindústria de exportação, denominada de agronegócio, gera a convergência de capital e de alta tecnologia em grandes extensões de monocultivos, que utilizam modos de produção injustos e nocivos, violando os direitos humanos em suas dimensões econômicas, sociais, ambientais e culturais.

No contexto brasileiro, destacam-se a concentração de terras, o avanço da fronteira silviagropastoril sobre terras indígenas e de proteção ambiental, desflorestação, perda de biodiversidade, iniquidades, conflitos, mortes e doenças. O modelo hegemônico da *revolução verde* (mecanização, uso de fertilizantes industriais, hormônios e antibióticos de uso veterinário e agrotóxicos mais intensamente na produção de c*ommodities* transgênicas) tem levado às seguintes consequências: o êxodo rural, a insegurança alimentar, as crises hídrica e sanitária, acompanhadas de violência, mortes, doenças crônicas, epidemias zoonóticas, danos à saúde reprodutiva, aquecimento global, deterioração da vida, entre outros danos, não só no campo, mas também nas áreas de proteção ambiental e nas cidades.

Esse contexto precisa ser reconhecido ao se interpretar as situações de violação de direitos decorrentes das práticas do agronegócio, que são sustentadas pela forte presença assimétrica da frente ruralista conservadora no parlamento. Esta estende seu poder para outros da república no nível federal, estadual e municipal (Pompeia, 2020). Essa pressão leva também pequenos e médios agricultores a assimilarem tecnologias nocivas químico-dependentes.

13 Amartya Sen, um progressista economista indiano ganhador do prêmio Nobel de economia em 1998, entre outras contribuições, desenvolveu a teoria da abordagem das capacidades (capabilities approach) para o alcance do desenvolvimento humano. Amartya Sen defende que as capacidades das pessoas não podem ser enumeradas, por se tratar de uma série de combinações definidas por um mecanismo de funcionamento que deve ser considerado pelas próprias pessoas, pela sociedade e pelo Estado (Sen, 2020).

O conceito

Aqui será adotado o que Breilh (2010, 2011a, 2011b) denomina de *perspectiva emancipadora de la investigación e incidencia basada en la determinación social de la salud*, sintetizada em 4 "S".

Trata-se de uma proposta metodológica que pode auxiliar na operação da reparação integral, ao revelar as conexões complexas presentes nos processos críticos da vida frente às ações nocivas da exploração humana e da natureza.

Ao aplicar os princípios e as estratégias dos 4"S" ao tema das práticas agrícolas nocivas, o autor desejou apontar os caminhos do direito à vida e à saúde integral. Foi uma grande contribuição desse autor para incluir os processos fundamentais da determinação social como anúncio que permite pensar outro modelo de agricultura voltado para a vida.

A matriz dos 4 "S" proposta por Breilh (2019) é uma contribuição do que ele denomina de ciência crítica para a saúde[14], pela via da teoria da determinação social, que se traduz nos impactos à reprodução social e que afeta a vida saudável e obviamente a saúde reprodutiva. A partir do pensamento crítico e da compreensão do metabolismo sociedade-natureza, os 4 "S" compreendem as dimensões constantes da Figura 4.

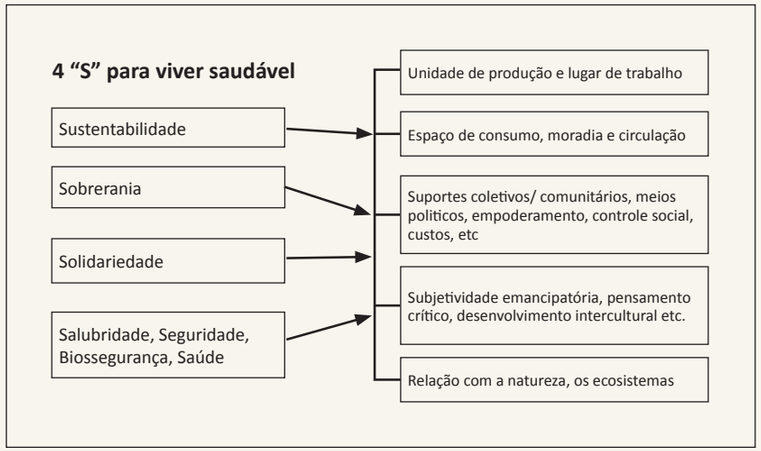
O movimento da vida é uma unidade dinâmica no planeta e sob a determinação de um grande movimento metabólico, que é uma expressão ampla da determinação social da vida. Trata-se de um processo complexo, interdependente, que vincula os seres humanos à natureza mediante os processos produtivos e de trabalho. Essa dinâmica só pode se dar pela autonomia, expressão libertária de soberania, colocada sob o controle coletivo daqueles que de fato são os sujeitos da produção de bens e serviços e da reprodução biossocial.

Com esse olhar, podemos articular os 4 "S", apontando o sentido de cada um deles:

- *Sustentabilidade* é a capacidade de reprodução presente e futura da vida (ou seja, o sujeito é indissociável da natureza);
- *Soberania* é a autonomia na condução do modo e dos meios de viver;
- *Solidariedade* é a lógica equitativa e protetora que se estabelece nas relações sociais e no senso do bem comum e de organização;
- Salubridade/Saúde/Seguridade: representa os espaços e os processos saudáveis, protetores da saúde e do bem viver (Breilh, 2019).

14 "Ciência crítica" é aquela que articula, que conjuga, de modo reflexivo, dialético e processual as dimensões epistemológica, teórica, morfológica e técnica necessárias a uma investigação atenta às necessidades, aos direitos humanos, às categorias e formas de interpretar a qualidade de vida, os processos de sua determinação, os preceitos e mecanismos da segurança humana e a elasticidade das operações preventivas e das ações em prol da saúde. As questões científicas e políticas somam-se às questões éticas. Nessa interface da ciência, da política e da ética está o cerne da construção de uma ciência crítica na saúde (Nunes, 2007).

Figura 4. Processos críticos na determinação do viver saudável



Fonte: Traduzido e adaptado pelos autores de Breilh (2011b)

Essas categorias sintéticas desenvolvidas por Breilh (2019) apontam os sentidos que envolvem os processos críticos da vida nos territórios. A partir desses registros, pode-se verificar o que foi violado (denúncia) e o que foi construído enquanto resiliência/capacidade (anúncio), para cada uma das categorias. Esta visão do conjunto de conexões permite construir estratégias de luta de prevenção, cuidado e reparação integral em contextos de violação de direitos humanos, como nas situações de pulverização aérea e de defesa da vida.

Nesse contexto, busca-se:

1. Com a sustentabilidade, a justiça ambiental; com a soberania, a equidade para os que vivem no campo e nas cidades em relação à segurança alimentar e nutricional; com a solidariedade, a justiça social; e com a salubridade e seguridade, o cuidado e prevenção de danos à saúde dos trabalhadores, moradores e consumidores. A sustentabilidade como princípio da vida é fundamental para obtermos condições para a sustentação da vida plena e não qualquer forma de vida.
2. Com a soberania (entendida como autonomia das comunidades e liberdade relativa dos indivíduos), busca-se exercer a emancipação do agir em prol da reprodução social saudável em todas as esferas.
3. Com a solidariedade, como ato coletivo, organizar a promoção da saúde e do bem-viver com pertencimento e coesão social. A vida coletiva oferece a todos a possibilidade de incidir sobre a política, com possibilidade de construir um sistema de direitos e responsabilidades; de ascender à proteção social e de participar da justiça.

4. Com a seguridade e a salubridade, compreender como o metabolismo sociedade-natureza se expressa desde os elementos individuais, familiares, coletivos e mais globais. A salubridade dos lugares de vida e trabalho permite melhor compreensão de como lidar com seus corpos, suas mentes, frente aos modos de viver, para serem saudáveis. Cria-se a capacidade de enfrentar os processos nocivos à saúde e a partir daí recuperá-la, tanto no nível individual como no coletivo.

Quando aplicamos esse conceito para uma agricultura sustentável e soberana, deve-se considerar que o metabolismo da vida é mais do que um intercâmbio de material específico e ecológico, trata-se de um processo social geral, regulador das relações sociais e políticas em diversas escalas, desde as globais, nacionais, territoriais, comunitárias, familiares e individuais, em processos de *subsunção*[15]. Não se reduz a relação material econômica, mas se pressupõe que as relações políticas devem estar em favor da vida.

Resultado

No Quadro 2 ensaia-se um esquema de modelagem, com base na proposição dos 4 "S" (Breilh, 2019). São os processos críticos sofridos pelas comunidades que sofrem os ataques diretos e indiretos das pulverizações aéreas de agrotóxicos e as ações realizadas de defesa do cuidado com os afetados e as medidas de prevenção, utilizando a base de dados.

Conclusão

Como vimos no Capítulo 1, a reparação integral é um conceito fundamental para responsabilizar os autores, privados e públicos, frente aos danos à saúde nos espaços de vida e trabalho, decorrentes da pulverização aérea por agrotóxicos.

Sua operacionalização requer uma visão integral da saúde, que é dada pela Teoria da Determinação da Saúde, e uma abordagem metodológica que revele os processos críticos da vida em dimensões-chave para as comunidades que vivem em territórios vulnerabilizados por um modelo agrário que produz sérios danos socioambientais. Este é dado pela estratégia dos 4 "S".

A segurança nutricional, a constituição genética, o ambiente saudável (solo, água, ar e sementes), a liberdade de organização, o direito à terra e à possibilidade de produção livre de agrotóxicos e transgênicos são fundamentais para a proteção da saúde. Para alcançá-la, a informação e a comunicação são fundamentais para a troca de saberes e permiti às comunidades compreender essas nocividades e seu alcance para construir capacidades de luta voltadas para a prevenção, reparação integral em um caminho na direção d agricultura para a vida, como demonstra a agroecologia.

15 Subsunção é, genericamente, o ato de incluir (alguma coisa) em algo maior, mais amplo, num contexto maior. Para Hegel significa, na hierarquia da complexidade, superar e suprimir o menos complexo no mais complexo pela significação, mas que fica conservado pela estrutura (Samaja, 2000).

Quadro 2. Plano de análise do impacto da pulverização aérea por agrotóxicos em comunidades mediante a abordagem dos 4 "S"

4 "S"	**Identificar os processos críticos**	**Descrever as ações desencadeadas**
Soberania	Como tem sido a ação do agronegócio no entorno do território de vida e trabalho que impossibilita a organização das comunidades em defesa da vida?	Como as comunidades estão organizando sua ação para fortalecer a luta no nível local e em outras articulações sem delegar aos governos ou outros sujeitos políticos a sua soberania de compreender, decidir e fazer?
Sustentabilidade	Como foi o processo de quebra da sustentabilidade da vida com a pulverização sofrida? Considerar: • Saúde • Finanças • Ambiente • Moradia • Trabalho • Cultural • Educacional • Outros	Como foi o processo de responsabilização dos agentes agressores de reparação e de cuidado? Como o Estado proveu condições para apoiar? (Elencar as medidas adotadas, sua duração e resultados).
Solidariedade	Como foi a pressão política, entre outras, que dificultaram ações de solidariedade na comunidade?	Como foi o processo de solidariedade e apoio recebido? Elencar os apoios recebidos e resultados (cartas, notas técnicas, materiais jornalísticos, pesquisas independentes etc).
Saúde, Salubridade	Que danos houve na saúde e no ambiente? Como foram observados, registrados e referidos?	Como foram as ações do setor saúde nos três níveis de governo e a intersetorialidade?

Fonte: Elaborado pelos autores. Adaptado do Projeto Saúde Reprodutiva e Agrotóxicos, Abrasco (2024). Adaptado de Breilh (2019)

Referências bibliográficas

BREILH, J. Lo agrario y las “S” de la vida en Tierra y Agua. Quito: Ediciones del SIPAE, marzo 2010.

BREILH, J. Las tres “S” de la determinación de la vida. In (Nogueira, R.P.) Determinação Social da Saúde e Reforma Sanitária. Rio de Janeiro. Ed. CEBES, Coleção Pensando em Saúde, agosto 2011a, p. 87-125.

BREILH, J. Una perspectiva emancipadora de la investigación e incidencia basada en la determinación social de la salud. Ponencia presentada en: Conferência Mundial sobre Determinantes Sociales de la Salud. Movimiento por la Salud de los Pueblos, Río de Janeiro, octubre de 2011b.

BREILH, J. Ciencia crítica sobre impactos en la salud colectiva y ecosistemas: guía investigativa pedagógica, evaluación de las 4 ‘S’ de la vida. Quito: Andinaeco; 2019.

NUNES, D. E. Resenha. Epidemiologia Crítica: Ciência Emancipadora e Interculturalidade. Breilh J. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz; Cad. Saúde Pública, v. 23, n. 7, p. 1735-1742, jul. 2007.

POMPEIA, C. Concertação e poder: O agronegócio como fenômeno político no Brasil. Rev. Bras. Ci. Soc., v. 35, n. 104, 2020.

SAMAJA, J. Reprodução Social e Saúde. Salvador: Casa da Qualidade Editora, 2000.

VARELA, A. V; BARBOSA, M. L. A; FARIAS, M. G. G. Ferramentas cognitivas, ambientes modificadores, medição e construção do conhecimento: potencializando a cognição do sujeito social na perspectiva do aprender. Ci.Inf., Brasília, DF, v. 43 n. 2, p. 198-209, mai./ago. 2014. Disponível em: https://www.google.com/search?q=ferramentas+-cognitivas&oq=ferramentas+cognitivas&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyCQgAEEUYORiABDIKCAEQABiABBiiBDIKCAIQABiABBiiBNIBCDE4MDRqMGo0qAIIsAIB&sourceid=chrome&ie=UTF-8. Acesso em: 24 out. 2024.

Capítulo 3 – Descrição de casos e a estratégia dos 4 “S” na reparação integral

Introdução

A construção e a viabilização de espaços e práticas de promoção da saúde que atendam aos anseios da população, em cada território, são necessários, e devem considerar suas histórias e o contexto em que vivem (Freitas e Porto, 2011).

Este capítulo tem o intuito apontar questões práticas dos métodos estabelecidos nos Capítulos 1 e 2, abordando contextos e históricos de três casos de situações de denúncia causados pela exposição de comunidades aos agrotóxicos por pulverização aérea. Com isso, será possível realizar uma avaliação das violações dos direitos humanos e apontar as ações de anúncio e de reparação realizadas. Importante ressaltar que essas violações atingem indistintamente toda a população, bem como de modo extensivo o ambiente de vida e trabalho.

Nesse sentido, é importante mencionar os desastres em decorrência da pulverização aérea na Região da Chapada do Apodi/Ceará, que levou ao assassinato de uma liderança local, Zé Maria do Tomé, e posteriormente, à conquista da Lei que leva o nome do ativista, a Lei nº 17.122 de 16 de dezembro de 2019, que proíbe a pulverização aérea de agrotóxicos no referido estado.

Esse é um exemplo emblemático e bem documentado em seu processo histórico, com lições aprendidas e direitos conquistados. As ações de denúncia, oriundas de locais afetados, deram origem a um grupo autônomo de investigação, de apoio e reivindicação de direitos, muito atuante na região, formado por representantes de movimentos sociais do campo e da cidade, organizações de direitos humanos, universidades públicas e institutos de pesquisa. A consequência dessas ações articuladas demonstra a força do movimento social.

O processo culminou em ações de *advocacy* e incidência política, que resultaram em políticas públicas de proteção à saúde da população cearense, que aqui representamos por ações de anúncio. Esse exemplo possibilitou que diversos municípios do país também buscassem esse caminho.

O agronegócio, por meio dos seus representantes no Congresso Nacional, tentou impugnar essa lei estadual, alegando sua inconstitucionalidade. Por unanimidade, o Plenário do Supremo Tribunal Federal (STF) manteve a validade de dispositivo dessa lei. A decisão se deu na sessão virtual finalizada em 26 de maio de 2023, no julgamento da Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADI) 6137[16].

O objetivo proposto é fazer um ensaio da descrição de três casos de comunidades afetadas pela pulverização aérea, segundo a estratégia dos 4 “S”, com o intuito de evidenciar as violações e as reparações realizadas e as demandas para uma perspectiva integral.

16 A reportagem está descrita no Quadro 6, em anexo.

Foram então propostas algumas perguntas orientadoras segundo a abordagem dos 4 “S” para sinalizar os processos que afetaram negativamente a vida (denúncia): Como foi o processo de violação da soberania da comunidade atingida. Houve tentativa de criminalizar, dividir lideranças, cooptar, corromper? Como foi o processo de quebra da sustentabilidade da vida com a pulverização sofrida (saúde, ambiente, moradia, trabalho, cultura, nutrição, educação e outros)? Como foi o processo de quebrar as possibilidades de solidariedade à comunidade? Que danos na saúde e no ambiente foram referidos e observados?

As perguntas para os processos de resiliência (anúncio) foram: Como a população se organizou para fazer a denúncia e resistir às violações? Houve iniciativas de autogestão da crise? Como foi o processo de responsabilização dos agentes agressores, de reparação e de cuidado? Como o estado proveu condições para apoiar a comunidade? Como foi o processo de solidariedade?

Os três casos analisados neste dossiê estão exaustivamente descritos no relatório do Projeto Saúde Reprodutiva e a Nocividade dos Agrotóxicos (Abrasco, 2024). Os casos selecionados são de estados diferentes, onde há forte presença do agronegócio e de conflitos com camponeses, quilombolas e indígenas. Nestes locais, o agrotóxico acaba sendo utilizado também para tornar a vida dos habitantes insustentáveis e com isso abrir espaço para ampliação da fronteira agrícola. Esses casos têm sido analisados pelas universidades públicas, que dão apoio aos territórios. Os três ocorrem nos estados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Rio Grande do Sul.

Segue uma síntese das descrições dos eventos sofridos pelas comunidades que nos dá uma ideia dos acontecimentos.

1. O caso da comunidade rural Nova Guarita–MT no contexto de conflito fundiário no estado de maior produção de *commodities*

O desastre foi descrito a partir de notícias e documentos que constam no estudo de Freitas *et al.* (2022), que comunica o relato das pessoas atingidas e os desdobramentos do ocorrido, em Nova Guarita–MT, no dia 15 de março de 2013. Em torno das dez horas da manhã, as famílias do Assentamento Raimundo Vieira III notaram que uma aeronave sobrevoava a área. Quando ouviram o barulho pensaram ser a Polícia Federal, pois, no dia aguardavam vistoria do Incra, que em outras visitas à área se fez acompanhar pela Polícia Federal, em decorrência de litígios existentes na região.

Ainda, segundo Freitas et al. (2022), de acordo com os moradores, ao saírem de suas residências, foram surpreendidos por uma forte neblina de veneno, avistaram o avião sobrevoando as residências e perceberam que estava fazendo uma pulverização sobre as casas. Segundo os entrevistados, imediatamente quando identificaram do que se tratava, acionaram a Polícia Militar pelo 190, que se recusou a prestar atendimento. Em seguida, acionaram a Polícia Federal do município de Sinop, que os orientou a permanecerem em um local coberto e que cobrissem nariz e boca para não respirar ou inalar o produto. Na terceira tentativa, acionaram a Promotoria de Justiça do município vizinho, Terra Nova do Norte, que solicitou à Polícia Militar (PM) que fizesse as devidas averiguações.

Resumo

Localidade: Nova Guarita–Mato Grosso

Data da ocorrência: Março de 2013

Tipo de contaminação: Pulverização aérea de agrotóxicos

População atingida: Moradores do Assentamento Raimundo Vieira – Gleba Gama, sendo seis pessoas diretamente intoxicadas e um total de 12 famílias afetadas.

Agentes violadores: Fazendeiro identificado, proprietário da fazenda localizada ao lado do assentamento (foram identificados outros processos contra esse mesmo proprietário tanto no âmbito cível e quanto do trabalho).

Agrotóxicos utilizados: *Prend D* (2,4D-Herbicida extremamente tóxico e classe III – perigoso ao meio ambiente), *Dominum* 20 (Ácido piridinocarboxílico, herbicida improvável de causar dano agudo e classe II – produto muito perigoso ao meio ambiente) e *Defender pastagem* (*Telenomus podisi*, inseticida biológico, classe IV – produto pouco perigoso ao meio ambiente, danos à saúde não avaliados).

Sintomas relatados após a exposição

Segundo relatos (Freitas *et al.*, 2022), seis pessoas com sintomas de efeitos agudos foram levadas para atendimento médico no hospital da cidade, às 12:00 e 16:00 (duas horas após o fato ocorrido). No registro dos prontuários, os médicos que atenderam as pessoas atestaram intoxicação exógena por agrotóxicos agrícolas.

No entanto, no depoimento prestado na delegacia da Polícia Civil de Terra Nova do Norte, o médico afirmou não saber precisar as causas de queixas e sinais clínicos observados, e que assim que os pacientes apresentaram melhoras, receberam dispensa (partes do inquérito anexado ao processo 19854-83.2014.811.0041 – Vara Especializada de Direito Agrário); não há registros que informem se foram solicitados exames laboratoriais. Também não houve registro da “intoxicação exógena” ao SINAN. É importante destacar que o médico não quis registrar como “intoxicação por agrotóxicos” para não responsabilizar o fazendeiro.

Ainda, conforme os documentos anexados com o depoimento da enfermeira plantonista, esta informou que os pacientes que deram entrada às 12:00 apresentavam odor parecido ao cheiro de agrotóxicos nas roupas, mas também não informa os procedimentos efetivados e não foram analisados os prontuários ou ficha de atendimento da emergência por serem restritos ao arquivo médico. As vítimas relataram que, após o atendimento médico, não houve acompanhamento dos casos, e que apenas receberam alta hospitalar sem agendamento de retorno.

Danos ao ambiente e outros seres vivos

Além das casas onde vivem, a pulverização criminosa atingiu as Áreas de Proteção Permanente (APP), como a mata ciliar e o entorno das nascentes, além de hortas, águas e mananciais[17] (Freitas *et al.*, 2022).

17 Os danos se acumularam com um prejuízo calculado em R$ 44.500,00.

A comunidade se manteve exposta, visto que a maioria das pessoas não conseguiu sair do território, e as casas e o entorno não tiveram nenhum processo de descontaminação. Também em decorrência dos danos ambientais, a de consumo humano e animal continuou exposta. Só houve abastecimento de água no período imediatamente posterior ao ocorrido.

Além da degradação ambiental, nota-se um prejuízo financeiro, pois a pulverização afetou a produção de roças, quintais, e do extrativismo, principais meios de subsistência das famílias camponesas. No que tange à produção para o autossustento, constatam-se as perdas econômicas, em virtude da impossibilidade de comercializar a produção que permaneceu nas roças.

Violações de Direitos identificadas

Identificaram-se as seguintes violações: econômicas; à saúde; ao ambiente; social; cultural; trabalho; educação; comunicação e liberdade de expressão; justiça; organização política, sindical, associativa; constrangimentos e ameaças; contra os direitos dos camponeses e contra os direitos da natureza.

Foram vítimas, doze famílias assentadas no Assentamento Raimundo Vieira III, Lote 10 da Gleba Gama. Foram identificadas doenças decorrentes das exposições agudas e crônicas aos agrotóxicos, especialmente pela pulverização aérea sobre as comunidades, com um impacto ampliado para a reprodução social, pois além dos danos físicos e mentais, há perdas econômicas, de qualidade ambiental e alimentar, bem como a ocorrência de constantes ameaças, perseguições e ataques. Segundo relatórios da Comissão Pastoral da Terra (CPT), notícias divulgadas em jornais eletrônicos e depoimentos de lideranças da comunidade, o conflito na área é contínuo e envolve as seguintes formas de violações: ameaças de morte, tortura, cárcere privado, queima de casas, cortes de cercas, envenenamento por pulverização aérea de agrotóxicos, disparos de armas de fogo nas casas e veículos e morte de dois trabalhadores assentados a caminho do trabalho, entre outros, como comprovam diversos relatos e Boletins de Ocorrências lavrados na Polícia Militar e Civil do Estado de MT.

Ações do estado e de outros agentes públicos

Inicialmente, o papel do estado se deu com o atendimento da Polícia Militar na ocorrência da pulverização e a instauração do inquérito policial; posteriormente, procedeu à representação da ação. Atualmente, existe um processo judicial na Vara Estadual de Conflitos Agrários sob o nº 2005.36.00.005674-6, 2ª Vara de Sinop–MT, de autoria do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) contra o então fazendeiro responsável pela contratação da pulverização aérea terceirizada. O IBAMA também faz parte do inquérito, pois os técnicos do serviço foram responsáveis pelo laudo técnico que descreveu todas as violações sofridas pela comunidade e pelo meio ambiente.

Cabe ressaltar que, segundo os relatos do inquérito, a pulverização foi realizada por uma empresa terceirizada, contratada pelo fazendeiro. Em depoimento, o responsável pela terceirizada informou que o fazendeiro disse que na área do assentamento não havia pessoas morando e que poderia pulverizar, pois as casas estavam abandonadas.

Sociedade civil organizada, movimentos sociais e a solidariedade

Participaram ativamente da denúncia e do acompanhamento dos desdobramentos desse caso, o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra), a Comissão Pastoral da Terra (CPT)[18], a Campanha Permanente contra os Agrotóxicos e pela Vida e técnicos do IBAMA. Além disso, vários movimentos sociais atuam no sentido de obter a posse da terra pela União, para finalmente dar fim aos conflitos com os latifundiários nas áreas entorno do assentamento.

A sistematização segundo os 4 “S” dos dados e das informações, a partir do roteiro adotado para a descrição do caso, mostra claramente a interdependência entre os processos que ocorrem na realidade de vida e trabalho dos moradores atingidos pela pulverização aérea de agrotóxicos. Há sempre que se considerar a possibilidade de as dimensões serem focadas de modo distinto, em situações diversificadas, segundo os contextos e as histórias territoriais. No caso analisado apresenta-se a sistematização no Quadro 3.

Como podemos notar, as violações estão presentes em todos as dimensões consideradas no método 4 “S” (denúncia). Foi observado um grande descaso por parte do estado no que tange à segurança, à defesa dos direitos, bem como quanto ao acompanhamento dos órgãos da saúde.

Algumas situações observadas indicam o caminho da reparação (anúncio): a mobilização social por organizações de grande relevância na luta contra os agrotóxicos e a articulação do MPE, no atendimento da denúncia.

Ainda há um longo caminho para a reparação integral, contudo, alguns caminhos observados aqui podem ser boas sugestões para a elaboração de novos caminhos.

18 Reportagem Comissão Pastoral da Terra no Quadro em Anexo

Quadro 3. Descrição do desastre Nova Guarita no Mato Grosso, segundo a estratégia dos 4 "S"

Dimensões 4Ss	Violação sofrida	Processo de reparação
Soberania (autonomia)	Pulverização aérea intencional de agrotóxicos em assentamento em Movimento dos Sem Terra.	A comunidade notificou a Polícia Militar sobre o ocorrido. Queixa ao Ministério Público que compareceu localmente. Denúncia feita à Polícia Federal.
Solidariedade	Falta de apoio e ação efetiva dos agentes do executivo municipal, estadual e federal.	Mobilização social em apoio aos atingidos pelos agrotóxicos.
Sustentabilidade	Local está em litígio pela terra, situação não resolvida. Uso intencional da pulverização aérea para ameaçar a comunidade que luta pela terra. Polícia Militar não atendeu à demanda Polícia Federal se restringiu a orientar o uso de máscaras improvidas para proteção respiratória e a permanecer no local. Contaminação de plantas, animais, perda de produção e prejuízos econômicos que se seguiram por mais de seis meses.	Atendimento da denúncia pelo Ministério Público.
Salubridade /Saúde/ Seguridade	Pulverização de agrotóxicos que provocou forte neblina, "molhando" as pessoas que estavam fora de casa. Médico não soube identificar a intoxicação a partir dos sinais e sintomas. Não houve registro no SINAN. As pessoas sintomáticas de envenamento receberam alta, não foram acompanhados e não tiveram retorno para seguimento.	

Fonte: Elaborado pelos autores

2. O caso da destruição dos povos Guarani-Kaiowá de Caarapó–MS em decorrência da disputa de terras

A questão indígena no estado do Mato Grosso do Sul é um típico caso de ecocídio promovido pelo agronegócio, configurando um etnocídio da população Guarani-Kaiowá no Sul do estado. Este povo, que é sobrevivente ao espólio de seus territórios, encontra-se, atualmente, restrito a pequenas áreas, sendo seu entorno coberto por grandes lavouras produtoras de *commodities*, nas quais a pulverização aérea e terrestre sobre suas casas é cotidiana. Conforme informado acima, há registros de violações dos Direitos humanos nessas comunidades com data anterior a 1988, quando aconteceu a retomada da democracia no Brasil.

Uma matéria publicada pela Agência Pública em 2018[19] traz um pouco dessa trágica trajetória de apagamento de um povo, até o ataque que ficou conhecido como o Massacre de Caarapó, em 2016, em que o uso dos agrotóxicos como arma química se enlaça às ações de chacina e despejos irregulares causados pelos jagunços e milícias armadas do agronegócio da região.

Essa comunidade é emblemática por se tratar da primeira área em processo de demarcação já avançada, que teve seu direito negado atribuído ao Marco Temporal em 2014. Desde esse período eles têm sofrido violações de direitos humanos sistemáticos, com requintes de crueldade pelo Estado e pelo poder local.

Resumo:

Localidade: Caarapó/Mato Grosso do Sul

Data da ocorrência: Apesar de a abordagem ser de fatos ocorridos em 2015 (chuva de veneno), 2016 (Massacre de Càarapó) e em 2019 (pulverização em escola), há relatos de acidentes com agrotóxicos no território da Retomada desde antes de 1988.

Tipo de contaminação: Pulverização aérea como arma química.

População atingida: Várias famílias e alunos da escola da comunidade.

Agentes violadores: Fazendeiros identificados, pilotos de aeronaves agrícolas e grupos de milícias.

Agrotóxicos utilizados: Vários, porém há relatos de Tebuconazole e Trifloxistrobina, classificados pela Anvisa como Medianamente Tóxico e pelo Ibama como Muito Perigoso ao Meio Ambiente.

População afetada: Moradores da Retomada Guyraroká.

19 Reportagem 2.a no Quadro, em anexo.

Sintomas relatados após a exposição

Em 2015, a retomada Guyra Kambi'y, localizada no município de Douradina, com cerca de 150 indígenas Kaiowá, sofreu um ataque químico de um avião agrícola que pulverizava uma lavoura de soja ao lado da comunidade, separada por uma estrada de terra de 15 metros de largura. Um vídeo gravado por uma indígena no momento da pulverização foi divulgado nas redes sociais e comprova o ataque. Depois da pulverização da comunidade por pesticida usado na lavoura da fazenda vizinha, adultos e crianças intoxicadas apresentaram irritação na pele e nos olhos, diarreia, febre, dores de cabeça e de garganta (Grigori, 2019).

Em Montardo (2019) um relato informa que o povo bebe água na nascente, a qual, em 2013, foi contaminada com veneno, diante do que muitas pessoas vieram a passar mal e desenvolver diarreia.

Danos ao ambiente e a outros seres vivos

Um excelente relato desta situação foi divulgado no artigo de Montardo (2019), no qual o autor mostra que os Guarani e Kaiowá vêm lutando contra a intoxicação por agrotóxicos que se manifesta na forma de ataques químicos, pulverização de agrotóxicos e envenenamento das águas. Em uma pesquisa sobre a contaminação por agrotóxicos em água superficial, de abastecimento e de chuva neste território, Pinho *et al.* (2024) apontaram a detecção de diversos agrotóxicos nas águas da chuva, das nascentes e rios, bem como na água de abastecimento. Também neste estudo, foram identificados 11 diferentes agrotóxicos em amostras de água da nascente, coletadas em agosto de 2022.

A água da chuva também apresentou, na coleta de fevereiro de 2022, 11 diferentes agrotóxicos em uma única amostra. Estes dados revelam que a comunidade está exposta à contaminação crônica por agrotóxicos, além do fato de que, esta grande carga de agrotóxicos na água da chuva impede que sejam estabelecidas hortas para alimentação de subsistência, colocando-os em posição de ausência de Soberania Alimentar e Segurança Alimentar, direitos garantidos pela constituição brasileira.

Violações de Direitos identificadas

Uma matéria produzida pelo Coletivo Terra Vermelha[20], em 2014, expõe a perseguição a uma liderança Guarani-Kaiowá de destaque, pertencente à Aty Guasu (grande assembleia Guarani Kaiowá do MS e Paraguai) que, além de chamar atenção aos conflitos socioambientais que envolviam e envolvem seu povo, apresentava a proposta de demarcação de terras que previa, inclusive, a formação de corredores ecológicos e a conservação de áreas importantes do Cerrado, de mananciais e microbacias na região.

20 Reportagem 2.b no Quadro, em Anexo.

Pulverizações feitas por aviões transpassam os limites das fazendas e agrotóxicos são jogados sobre as terras e os corpos indígenas, além dos ataques químicos que têm por objetivo exterminar as vidas e conter a luta e as resistências destes povos por seus territórios tradicionais. São povos que vivem a insegurança social por meio de uma política da morte (Montardo, 2019).

Segundo Montardo, na fronteira do Brasil com o Paraguai, encontram-se as piores condições de existência para os povos indígenas e onde ocorrem, hoje, os maiores e mais sangrentos conflitos territoriais, conforme os indicadores alarmantes que a violência, o genocídio e o suicídio alcançaram.

Em 2016, meses após o Massacre de Caarapó, já citado acima, o Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (CONSEA) esteve em comitiva no estado de MS, visitando, justamente, as diferentes Terras Indígenas (TI) e áreas de retomada Guarani-Kaiowá e Guarani-Nhandeva, tendo publicado o relatório "Tekoha: Direitos dos Povos Guarani e Kaiowá". Esse relatório associa diretamente o estado de vulnerabilidade alimentar, de violação de Direitos humanos e de extermínio dos povos Guarani ao agronegócio, a partir da exposição criminosa aos agrotóxicos.

Ainda em 2016, a Organização pelo Direito Humano à Alimentação e Nutrição (FIAN) publicou um relatório que traz o resultado de uma pesquisa-diagnóstico realizada nas TIs e retomadas Guarani-Kaiowá do sul do estado do MS intitulada "O Direito Humano à Alimentação Adequada e à Nutrição do povo Guarani e Kaiowá", revelando violações de direitos humanos no que tange à soberania e segurança alimentar. Outra matéria que embasa essa situação de conflito socioambiental e etnocídio, que envolve explicitamente o uso de agrotóxicos, foi publicada pelo Instituto Humanitas Unisinos. Ambas as matérias foram publicadas em 2018.

Em 2019, na área de retomada Guyraroká, a escola indígena e, posteriormente, toda a comunidade local foi tomada por uma névoa branca e tóxica de agrotóxico que causou a intoxicação de quase toda a sua população, situação também veiculada pela mídia, no site *Semana On* (Guarani [..], 2019).

No Mapa de Conflitos, Injustiça Ambiental e Saúde no País, organizado pela ENSP/Fiocruz, temos o contexto situacional das violações sofridas pelos povos indígenas Guarani-Kaiowá, que lutam incessantemente pela demarcação da TI Guyraroká. As violações reportadas são: alteração no regime tradicional de uso e ocupação do território, contaminação ou intoxicação por substâncias nocivas, desmatamento e/ou queimada, falta/irregularidade na demarcação de território tradicional, falta de saneamento básico, poluição atmosférica, poluição de recurso hídrico, poluição do solo (Fiocruz, 2024).

Em 2019 ocorreram as ações truculentas de massacre contra as retomadas de terra Guarani-Kaiowá na região, sempre com o envolvimento do agronegócio. Em 2020, numa decisão inédita, houve a primeira indenização por pulverização área em áreas indígenas Guarani Kaiowá no MS. Houve ainda mais uma ação truculenta de despejo na região sul do MS em 2022, conhecida como Massacre de Guapo'y.

Ações do Estado e de outros agentes públicos

As ações de maior demanda para o povo indígena Guarani-Kaiowá são a demarcação das terras, com garantias de permanência, e que a demarcação seja realizada considerando-se a localização de recursos hídricos e florestais, para preservar a segurança e soberania alimentar, associadas aos cuidados de não haver no seu entorno terras de produção de *commodities* agrícolas.

Outra demanda para o município, estado e nação é que seja incrementado o posto de saúde da região, com profissionais capacitados e estrutura física para avaliar e monitorar as contaminações por agrotóxicos desta população.

Sociedade civil organizada, movimentos sociais e a solidariedade

Os Guarani e Kaiowá lutam pela sobrevivência, a fim de continuarem suas reivindicações em contextos de conflitos, confrontos, ataques químicos, pulverização e envenenamento das águas.

Nessa agenda de luta, os indígenas realizam ações para:

- retomar os territórios tradicionais por meio de ocupações e/ou autodemarcações de tekoha;
- realizar manifestações e bloqueios de rodovias em atos de reivindicação contra a Municipalização da Saúde Indígena, falta de água, ataques químicos, pulverização e violência;
- fazer mobilizações e assembleias para melhorias nas aldeias, a exemplo das solicitações de poços artesianos, e a Assembleia das mulheres, Kuñangue Aty Guasu; e, por fim,
- fazer o enfrentamento de espaços de negligência e precariedade pela falta de serviços de saúde, transporte e educação.

O Quadro 4 apresenta a descrição do desastre, usando a estratégia 4 “S”.

Conforme o Quadro 4, pode-se observar que também neste caso foram constatadas violações em todas as dimensões dos 4 “S”. A comunidade continua sofrendo ataques, suas terras ainda não foram devidamente remarcadas e continuam rodeadas de monoculturas de *commodities* que usam agrotóxicos em abundância. Com isso, águas de rios, córregos, nascentes e da chuva são contaminadas. Desta forma, a comunidade se encontra sem condições de acesso à água com qualidade, nem de produzir alimentos.

Adicionalmente, como forma de violação (denúncia), o descaso e despreparo do sistema de saúde para acompanhar situações de contaminações por agrotóxicos estão presentes aqui também.

Quadro 4. Descrição do desastre no território dos Guarani Kaiowá–MS, segundo a matriz dos 4 “S”

Dimensões 4Ss	Violação sofrida	Processo de reparação
Soberania (Autonomia)	Contaminação ambiental de agrotóxicos por pulverização aérea intencional em retomada forçada de terra dos Guarani-Kaiowá no sul do MS. Perseguição com ameaça de morte de uma liderança. Três membros assassinados. Insegurança alimentar.	Denúncia ao Ministério Público Federal. Elaboração de três relatórios: para a ONU, do Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (Consea) e da Organização pelo Direito Humano à Alimentação e à Nutrição Adequadas (FIAN - Brasil). A retomada forçada da terra indígena denunciou o Estado brasileiro ao Conselho de Direitos Humanos da ONU.
Solidariedade	Desconectou/ amedrontou as pessoas das comunidades.	Mobilização de Organizações como a FIAN, Consea e ONU. Muitas publicações de jornais foram veiculadas para visibilizar o assunto.
Sustentabilidade	Impossibilidade de produzir alimentos de subsistência. Não demarcação das terras. Pulverização de agrotóxicos como arma química.	Recebimento da denúncia pela ONU. Multa aos agentes do desastre.
Salubridade /Saúde/ Seguridade	Pulverização aérea em cima de escola, expondo os alunos da escola atingida. Pessoas afetadas. Crianças e adultos foram envenenados, apresentaram sintomas de dores de cabeça, de garganta, diarreia e febre. Contaminação da água da chuva, de abastecimento e dos rios e nascentes. Despreparo dos agentes de saúde no acompanhamento dos agravos à saúde decorrentes da exposição. Não foi proposto nenhum monitoramento ambiental nem da saúde das comunidades atingidas.	Indenização será revertida para programas de saúde e de educação para a comunidade.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A atuação do Ministério Público resultou em multa aos responsáveis pela contaminação, porém, esta punição não acontece em todos os casos de desastres sofridos pela comunidade.

Ainda como observação de caminhos para a reparação (anúncio) está a mobilização de organizações para a elaboração de relatórios que visibilizam o que acontece nessa comunidade.

3. O caso do desastre em Nova Santa Rita–RS, decorrente da luta pela sustentabilidade socioambiental e contra a violência da pulverização aérea de agrotóxicos

O desastre de Nova Santa Rita–RS traz uma descrição da luta da comunidade do Movimento Sem Terra para produzir alimentos, de forma agroecológica, sem a utilização de agrotóxicos (Menezes *et al.*, 2024). Além disso, lutam contra a violação de direitos que sofrem cotidianamente pela ação criminosa.

O município de Nova Santa Rita possui quatro assentamentos organizados pelo Movimento Sem Terra. O primeiro foi implantado no ano de 1994 e o último em 2005, chamado de Assentamento Santa Rita de Cássia II (SRC II). Esse período foi marcado por conflitos pelo direito à terra.

Todas as famílias que vivem no assentamento produzem algum tipo de alimento para a subsistência e 95% dos membros das famílias participam dessas atividades (Almeida, 2011). O excedente dessa produção é comercializado nos centros urbanos próximos ao assentamento, como feiras em Nova Santa Rita, Canoas, São Leopoldo e Porto Alegre.

O principal cultivo é a produção de arroz orgânico, leite e hortaliças, o que representa 80% da área utilizada e da renda, que contempla ainda com o cultivo de milho, plantas medicinais, mandioca, batata-doce, amendoim, girassol, melancia, abóbora, feijão, melão, moranga, cana-de-açúcar, entre outras. Também há, em pequena escala, fruticultura, criação de pequenos (aves e suínos) e de grandes animais (gado de leite e de corte); em algumas áreas, destaca-se ainda a presença de piscicultura e apicultura.

O cultivo de arroz orgânico iniciou em 2008, por meio de uma organização coletiva de dez famílias do assentamento, sendo conduzido de forma totalmente artesanal, com semeadura e colheita realizadas manualmente, e o uso de biofertilizantes com máquinas costais (Almeida, 2011). Atualmente, destacam-se por serem os maiores produtores ecológicos de arroz do país, tendo sido reconhecidos pelo trabalho de base agroecológica.

Contudo, desde 2017 o território do Assentamento Santa Rita de Cassia II sofre com a deriva de agrotóxicos pela pulverização aérea de agrotóxicos, com risco de contaminar a produção orgânica de arroz e perda do solo de qualidade de produto orgânico. Essa é a região de maior de produção de arroz orgânico da América latina. [21]. Em novembro de 2020, por cerca de três horas ininterruptas, houve uma intensa pulverização aérea de agrotóxicos sobre os campos de arroz orgânico.

21 Reportagens diversas no Quadro 6, itens 3.a, 3.b, 3.c, 3.d - anexo.

Resumo:

Localidade: Nova Santa Rita/Rio Grande Do Sul

Ano da ocorrência: desde 2017

Tipo de contaminação: Pulverização aérea

População alvo: 3.000 agricultores agroecológicos

População afetada: Moradores do Assentamento Santa Rita de Cassia II

Agentes violadores: Fazendeiro identificado

Agrotóxicos utilizados: Prend D (2,4 D-Herbicida Extremamente Tóxico e classe III – Perigoso ao meio ambiente)

Sintomas relatados após a exposição

A saúde dos moradores desta comunidade foi diretamente afetada, resultando em nos sintomas imediatos de cefaleia, náuseas, tonturas, ardência ocular e diarreia. Esse fato ocorreu no início do alerta mundial relativo à pandemia da Covid-19, uma doença que apresenta vários sintomas análogos, dificultando um diagnóstico diferencial. Dessa forma, o diagnóstico de contaminação por agrotóxicos das pessoas afetadas ficou negligenciado e não se sabe ao certo quantos casos de intoxicação foram invisibilizados.

Danos ao ambiente e outros seres vivos

A deriva de agrotóxicos causada pela pulverização aérea é uma das grandes responsáveis pela contaminação do meio ambiente, causando impactos na biodiversidade e na renda de produtores orgânicos. Além disso, a destruição de florestas, causada pelo avanço incessante das lavouras de *commodities,* fragiliza o ambiente, espacialmente, quando ocorrem eventos climáticos extremos, decorrentes das mudanças climáticas.

No Rio Grande do Sul (RS), em 2024, o aumento dos eventos climáticos extremos e seus efeitos diretos nas regiões afetadas tornaram mais evidentes as relações entre modo de produção, reprodução social e saúde. Viu-se o quanto estes eventos ampliaram a desigualdade social e as iniquidades em saúde.

O desastre climático afetou sobremaneira o Assentamento Santa Rita de Cássia II, com a perda de toda a produção devido às inundações. Resta, agora, um passivo ambiental de contaminação do solo e consequentes dificuldades para a sustentabilidade da produção orgânica.

De acordo com a Nota Técnica emitida pelo Observatório de Clima e Saúde da Fiocruz (Fiocruz, 2024), frente às enchentes no Rio Grande do Sul, a saúde mental dos atingidos também foi bastante afetada, com o aumento de casos de transtorno de estresse pós-traumático, depressão e ansiedade, decorrentes das perdas materiais, simbólicas, bens e, em alguns casos, entes queridos.

A falta de saneamento básico adequado – ou a interrupção desses serviços devido aos desastres – pode levar a surtos de doenças transmitidas pela água e alimentos contaminados, enquanto a contaminação das fontes de água aumenta o risco de doenças de veiculação hídrica, como a leptospirose, hepatite A, e doenças diarreicas agudas. O desastre climático nesse estado aprofundou as vulnerabilidades históricas que marcam a desigualdade socioambiental da população.

Violações de Direitos identificadas

A pulverização aérea de agrotóxicos em cima do território dos assentados, ocorrido em 2020, causou prejuízos para as hortaliças, pomares de árvores frutíferas e vegetação nativa, que foram devastadores pelos dessecantes aplicados.

As perdas financeiras, comprometendo a produção, o trabalho e a renda das pessoas assentadas que ficaram sem poder vender seus produtos, foi intensa, o que incluiu a perda da certificação orgânica.

Ações do Estado e de outros agentes públicos

Uma das medidas adotadas foi o início de processos para elaboração de planos de vigilância da saúde de modo participativo com atores locais e pesquisadores.

Com a mobilização social, o município criou regulamentações que estabelecem limites geográficos para a pulverização área de agrotóxicos. Embora limitado, é um avanço frente ao Quadro agudo de pulverização sobre as comunidades de assentamentos da reforma agrária.

Também, de forma geral, é necessário estabelecer caminhos para a reparação integral, com vistas à produção agroecológica, à recuperação e prevenção relacionadas às mudanças climáticas (planos de mitigação e adaptação) que atendam as características dos assentamentos e sob a perspectiva da produção orgânica.

Além disso, importante fomentar o diálogo entre gestoras(es) de distintas pastas em âmbito municipal (Secretaria do Meio Ambiente, Secretaria da Agricultura, Secretaria de Educação) para o estabelecimento de planos de ação conjuntos.

Sociedade civil organizada, movimentos sociais e a solidariedade

A partir desse episódio nasce uma organização que tem o intuito de lutar pelo fim da pulverização aérea de agrotóxicos, no referido município e na Região Metropolitana de Porto Alegre. O Ministério Público Estadual (MPE), que vinha atuando nessa problemática desde 2017, recebeu mais essa denúncia, que também foi levada à Polícia Civil e à Prefeitura de Nova Santa Rita.

Quadro 5. Descrição do desastre no território de Nova Santa Rita/RS segundo a Matriz dos 4 "S"

Dimensões 4Ss	Violação sofrida	Processo de reparação
Soberania (Autonomia)	Deriva de agrotóxicos pela pulverização aérea realizada pela agricultura tipo de químico-dependente aplicada em monoculturas vizinhas.	Mobilização social levou à suspensão do uso de agrotóxicos por uma das fazendas de cultura convencional químico-dependente. Aprovação da Lei municipal nº 1.680/21, na cidade de Nova Santa Rita, que visa estabelecer limites geográficos para pulverização de agrotóxicos. Organização por estabelecer agendas autogestionadas considerando a perspectiva de uma Política Nacional da População do Campo, Florestas e Águas. Continua a luta pela implementação do Polígono de Exclusão de Pulverização Aérea na área de amortecimento do Parque Estadual do Delta do Rio Jacuí (PEDJ), para proteger a qualidade de vida da população assentada e urbana, bem como proteger o meio ambiente, especialmente os recursos de água que abastecem os moradores e que são usados para a agricultura.
Sustentabilidade	Perdas financeiras, comprometendo a produção, o trabalho e a renda das pessoas assentadas; Perda da certificação orgânica. A pulverização aérea de agrotóxicos e o desastre climático (enchente de 2024) Perda da produção e poluição do solo que. compromete o futuro da produção orgânica no local.	No âmbito nacional, iniciou-se um processo de elaboração de um plano de vigilância da saúde de modo participativo com atores locais e da pesquisa. Estabelecer limites geográficos para a pulverização área de agrotóxicos, que, embora limitado, é um avanço frente ao Quadro agudo de pulverização sobre as comunidades de assentamentos da reforma agrária. Necessário estabelecer uma luta de reparação integral com vistas à produção agroecológica e à recuperação e prevenção relacionadas às mudanças climáticas (planos de mitigação e adaptação) que atendam às características dos assentamentos e da perspectiva de produção orgânica. Diálogo entre gestoras(es) de distintas pastas em âmbito municipal (Secretaria do Meio Ambiente, Secretaria da Agricultura, Secretaria de Educação) para o estabelecimento de um plano de ação conjunta.

Solidariedade		O apoio do Projeto de Pesquisa Ação Participatório em Saúde da Fundação Oswaldo Cruz teve como objetivo desenvolver um projeto de Vigilância Popular da Saúde, Ambiente e Trabalho (VPSAT). Articulação de organizações comunitárias com os serviços públicos de saúde e instituições de pesquisa, por meio de reportagens, entrevistas e atos de solidariedade. Intensa cobertura jornalística colaborou para tornar o problema local uma questão nacional.
Salubridade / Saúde/ Seguridade	Sintomas clínicos em massa de: cefaleia, náuseas, tonturas, ardência ocular e diarreia. Falta de vigilância e monitoramento em territórios vulneráveis à exposição aérea. Falta de consequências preventivas quanto à situação crônica de exposição aos agrotóxicos.	Retirar da invisibilidade as queixas clínicas relacionadas à exposição aos agrotóxicos. Verificar danos crônicos frente à sucessiva exposição aos agrotóxicos devido à pulverização aérea. Educação Popular em Saúde para implementar a Vigilância Popular da Saúde localmente, que articule demandas e faça o controle social da vigilância da saúde pelo SUS. Implementar meios para o registro e cuidados relacionados com as situações de exposição e danos dos agrotóxicos na saúde da população local. Necessidade de formação permanente das(os) trabalhadoras(es) do SUS municipal para atuação nas situações de exposição aos agrotóxicos e de destacar na ficha de atendimento as situações relacionadas às exposições aos agrotóxicos, individual e coletivamente, e definir medidas de cuidado e prevenção. Necessidade de articulação intersetorial para o encaminhamento das demandas apresentadas.

Fonte: Elaborado pelos autores

Decorrente da investigação e da mobilização social, em 2021, houve a suspensão do uso de agrotóxicos pelos arrendatários locais. Tal mobilização teve como consequência a aprovação da Lei municipal n. 1.680/21 (Nova Santa Rita, 2021), que visa estabelecer limites de distância para esse tipo de pulverização. Mesmo não sendo uma proibição total, nem mais restritiva às legislações federais, é um avanço na luta contra os agrotóxicos e em favor da vida.

No Quadro 5 consta a descrição do desastre no território de Nova Santa Rita/RS segundo a Matriz dos 4 “S”.

Do ponto de vista da solidariedade e soberania, o Projeto de Pesquisa Ação Participatória em Saúde da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) tem cumprido um papel importante no apoio ao Assentamento Santa Rita de Cássia II. Trata-se de uma perspectiva inovadora de vigilância em saúde popular.

A ação da mobilização social desencadeada pelo desastre, assim como do MPE, levou à suspensão do uso de agrotóxicos por algumas das fazendas, além da criação de uma lei que regulamenta a distância de aplicação de agrotóxicos, repercutindo em um caminho para a reparação, um anúncio. Este fato mostra o quão importante é a mobilização das pessoas envolvidas.

Uma série de reportagens e notas técnicas tem sido realizada para este tema, mostrando que há interesse da sociedade para que essas questões sejam tratadas nas instâncias governamentais e para solucionar as demandas da população e dos territórios que sofrem esses ataques químicos em uma ação irresponsável contra grupos humanos vulnerabilizados. Neste sentido, apresentamos uma coleção de materiais comunicativos no Quadro anexo.

Discussão dos casos relatados que ilustram as violações

A descrição dos casos do povo Guarani-Kaiowá em Caarapó–MS, do Assentamento Raimundo Vieira, no MT e de Nova Santa Rita–RS apresentam em comum violações de direitos humanos manifestadas desde a ocorrência do fato, ou seja, das pulverizações no entorno ou sobre os territórios, até a atuação ineficaz e inadequada do Poder Público, seja pela demora em dar respostas, seja pela inoperância ou deliberada não-ação.

Situações de descaso pelos poluidores foram observadas mesmo após o registro de mortes de animais domésticos e plantas, perdas econômicas diversas, sendo que, ao relatar o fato aos fazendeiros que realizaram as pulverizações, os moradores de uma das comunidades foram ameaçados com a pulverização de um veneno ainda pior.

Já em Mato Grosso, no Assentamento Raimundo Vieira, município de Nova Guarita, os fazendeiros realizaram uma pulverização deliberada sobre as casas, alegando não saber que havia pessoas morando no assentamento. Um descaso, com alegações insustentáveis, uma vez se tratava de uma área de ocupação antiga.

Entre os Guarani-Kaiowá de Mato Grosso do Sul, o uso de agrotóxicos sobre os territórios é definido como “arma química” e está associado a outras formas de violência como ameaças, agressões físicas e mortes de lideranças indígenas,

processo denominado pelos afetados como etnocídio (Figura 5). Apesar das diversas denúncias e do engajamento de movimentos e organizações nessas denúncias e no apoio ao povo Guarani-Kaiowá, as violências e violações seguem até os dias de hoje. Um exemplo disso foi a morte, associada aos agrotóxicos, de uma indígena do Povo Kaiowá, que estava grávida. Ou seja, as ações de reparação ainda não estão sendo efetivas, seja pela eliminação dos conflitos, seja pela cessação da pulverização aérea ou pela vigilância de saúde.

Figura 5. Denúncia da ONG Kuñangue Aty Guasu. Mais uma vítima do agrotóxico, Raquel Daniel Isnarde, 32 anos, indígena do Povo Kaiowá, do território da Jaguapiru, município de Dourados/MS. Caso reportado em diversas mídias



Fonte: https://terrasindigenas.org.br/pt-br/noticia/223194

No caso do MT, mesmo com a denúncia do acidente, a Polícia Militar se recusou a ir ao assentamento. A Polícia Federal orientou, por telefone, as pessoas intoxicadas a permanecerem em local fechado. Ao buscar assistência à saúde, os médicos registraram em prontuário a intoxicação por agrotóxico agrícola, mas não notificaram o caso ao SINAN e se recusaram a entregar os prontuários aos pacientes. A água de consumo do assentamento ficou imprópria e a prefeitura precisou abastecer as famílias com água mineral por um período após a pulverização.

Outra situação de descaso comum é a demora na assistência à saúde das pessoas expostas, o que evidenciou o papel inoperante do Poder Público municipal, que negligencia a necessidade de uma atuação célere nesses casos. É urgente e necessário que os agentes de saúde sejam capacitados a atuarem em casos como esses, e que sejam implementados o monitoramento participativo e a vigilância em saúde efetiva.

As famílias produtoras agroecológicas em Nova Santa Rita lutam pela implementação urgente e efetiva de uma zona livre de agrotóxicos, denominada Polígono de Exclusão de Pulverização Aérea na área de amortecimento do Parque Estadual do Delta do Rio Jacuí (PEDJ). A medida garantirá a produção sem veneno e a melhoria da qualidade nutricional da população urbana, bem como irá proteger o meio ambiente, especialmente os recursos de água que abastecem os moradores e que são usados para a agricultura.

Além dos impactos econômicos decorrentes da contaminação por pulverizações de agrotóxicos no entorno das lavouras de produtos orgânicos e agroecológicos, que já vinham acontecendo, o assentamento foi recentemente atingido pelas inundações decorrentes das mudanças climáticas que devastaram regiões inteiras no estado do Rio Grande do Sul, causando mortes, perda de produção e adoecimento físico e mental dos afetados.

Em todos os casos, fica evidente o processo de exposição "impositiva" aos agrotóxicos nos territórios de entorno das grandes lavouras. É necessário reconhecer que, para além de acidentes rurais ampliados, as pulverizações aéreas compõem um cenário de ocupação das terras, imposição de modos de pensar o uso da terra, a produção de *commodities* para mercados distantes e toda uma cultura de ocupação total, com imposição da hegemonia de um modelo de produção sobre outros.

E é impositiva porque lhes impõem uma situação sem direito de escolha frente ao perigo da exposição a produtos nocivos advindos das rotas das pulverizações aéreas, cujas derivas espalham agrotóxicos por ar, solo e águas, trazendo consequências à saúde humana, à soberania alimentar, aos modos de vida, bem como prejuízos sociais e econômicos diversos. Impositivas porque são também intencionais, usadas para afastar as pessoas de seus territórios.

As populações humanas não se expõem espontaneamente aos agrotóxicos. São a elas impostos processos destrutivos decorrentes das desigualdades sociais e dos conhecimentos que lhe são negados. A elucidação das nocividades dos agrotóxicos à saúde e ao ambiente permite movimentos de resistência e de ampliação de capacidades para proteção e cuidado solidário frente a essas nocividades. Nesse sentido, os processos de solidariedade entre as famílias, a auto-organização dos afetados, o apoio dos movimentos sociais, bem como as ações de Vigilância Popular dos territórios são considerados fatores protetores, com grande potencial de reverberar transformações sociais, ainda que as ações do Poder Judiciário e do Poder Executivo sejam lentas e por vezes insuficientes para reparar os danos (Figura 6).

A reparação integral aos danos deve incluir a reconstrução do território e sua perspectiva agroecológica. A adoção de programas que promovam territórios livres de agrotóxicos e processos de redução de uso de agrotóxicos por estados e municípios pode estimular a transição agroecológica e contribuir para ampliar a produção agrícola livre de agrotóxicos no país, e consequentemente, elevar a qualidade da saúde das pessoas.Para apresentar uma discussão sobre os territórios afetados pela pulverização aérea de agrotóxicos, viu-se que não basta uma ação pontual e restrita para ampliar a notificação compulsória de casos suspeitos de agravos decorrentes da exposição a esses produtos/agentes nocivos.

Além de subnotificadas, não há ações subsequentes e os registros ficam, de modo geral, burocratizados em sistemas de informação sem as correspondentes medidas de prevenção e cuidado.

Figura 6. Caso denunciado pela ONG Aty Guassu



Fonte: Foto por Marcos Morandi, Midiamax

No caso do Assentamento Santa Rita de Cassia II, no RS, as famílias atingidas reivindicam aos órgãos competentes do governo a viabilização de um polígono de proteção efetivo e uma zona livre de pulverização aérea de agrotóxicos na região. Essa zona de amortecimento deve ser compatível com a agroecologia e a produção orgânica, garantindo a saúde e a proteção ambiental, bem como ser passível de controle social.

Nesse sentido, a experiência do Assentamento Santa Rita de Cassia II faz pulsar o poder popular orientado pela solidariedade, fortalecendo o reconhecimento do potencial dos territórios em lidar com os ataques do agronegócio à vida, por meio da coletividade e das práticas dialogadas, com a necessidade de preservar a biodiversidade e com aprendizagens e experiências populares.

Isso aponta para um modo de resistir à dominação da lógica neoliberal insustentável de produzir. Do mesmo modo, abre perspectivas para uma sociedade em crise, constituindo um território de (re)existência no seio da crise civilizatória da contemporaneidade.

Vemos que a reparação integral para comunidades afetadas por agrotóxicos é um conceito mais abrangente para os danos causados pela exposição "impositiva" a esses produtos químicos tóxicos nas comunidades afetadas. Envolve não apenas compensar os danos materiais diretos, como perdas econômicas e de propriedade, mas também aborda a necessidade de amparar as pessoas na perda dos direitos conquistados e construídos, das perdas simbólicas e dos danos à saúde integral dos atingidos, perda de qualidade de vida, impactos ambientais e sociais e perda de acesso a recursos naturais como água potável e terras cultiváveis.

É preciso reconhecer a complexidade dos danos causados pelos agrotóxicos que, muitas vezes, vão além do aspecto puramente econômico. Portanto, além de compensar financeiramente as comunidades afetadas, a reparação integral pode incluir medidas como acesso a tratamento médico adequado, programas de saúde pública para lidar com as doenças relacionadas aos agrotóxicos, medidas de descontaminação ambiental, apoio psicossocial para as vítimas e suas famílias, realocação quando necessário, e medidas para garantir que os impactos não se repitam no futuro, com regulamentações mais rigorosas e programas de monitoramento ambiental.

Essencialmente, a reparação integral para comunidades afetadas por agrotóxicos visa restaurar não apenas as condições materiais, mas também a dignidade, saúde e qualidade de vida das pessoas afetadas, além de promover a justiça ambiental e prevenir danos futuros.

Em tempos da flexibilização do registro e uso dos agrotóxicos, a saúde das populações expostas e do ambiente vai ser cada vez mais vulnerabilizada. A transformação dos modelos de produção, a partir de abordagens mais sustentáveis das práticas agrícolas, redução do uso de agrotóxicos, proibição das pulverizações aéreas e ampliação das ações de fiscalização, vigilância e reparação integral aos afetados são medidas esperadas em um país que se pretende mais justo e sustentável.

As últimas notícias que chegam dos territórios nos dias atuais mostram que ainda é grande a tragédia que se abate sobre as comunidades que vivem e trabalham nas áreas de produção do agronegócio, que se tornaram zonas de sacrifício, como as do estado do Maranhão. Infelizmente, esses crimes ambientais e de violação de direitos humanos por pulverização nesse estado têm aumentado significativamente.

Conforme dados contabilizados por levantamentos elaborados pela Rede de Agroecologia do Maranhão (Rama), pela Federação dos Trabalhadores Rurais Agricultores e Agricultoras Familiares do Estado do Maranhão (Fetaema) e pelo Laboratório de Extensão e Pesquisa de Geografia da UFMA, até o dia 31 de julho de 2024, cerca de cento e noventa comunidades de mais de trinta municípios foram atingidas por derrame de agrotóxicos por via aérea sobre territórios onde há comunidades de camponeses, quilombolas, indígenas e ribeirinhos. Estes dados foram apresentados pelo Advogado Diogo Cabral, na 3ª Reunião da Coordenação Ampliada do Fórum Nacional de Combate aos Efeitos dos Agrotóxicos e Transgênicos, realizada no dia 27 de agosto de 2024, na cidade de Manaus/AM.

O Quadro 6 (anexo) reúne as fontes de consulta digital para a introdução e para os casos utilizados no ensaio de aplicação dos 4 "S", objetivando auxiliar o caminho da reparação integral.

Considerações finais

A saúde pública, sem escamotear as iniquidades em seus aspectos de classe entre outros, como o trabalho, o ambiente e o racismo estrutural, deve pensar e agir em cada território, considerando a relação estratégica e dialógica entre os diferentes sujeitos sociais (trabalhadores, pesquisadoras(es) e as populações locais).

A compreensão dos processos que ocorreram nos casos de exposição aos agrotóxicos ajuda a superar as fragmentações contextuais, tanto das demandas quanto das ações. Por isso, para construir o caminho da reparação integral é preciso um planejamento autônomo popular, composto por soberania, sustentabilidade, solidariedade e seguridade/salubridade/saúde e com um banco de registros e documentação local para a defesa de direitos.

Esses registros são importantes, também, para o monitoramento e a vigilância popular do ambiente e da saúde frente às nocividades provocadas pelos atos criminosos da pulverização aérea de agrotóxicos por avião, *drones*, tratores ou UBV (Ultrabaixo Volume) em áreas rurais ou urbanas.

Estas indicações são abordagens que auxiliam a organização local em defesa de direitos humanos frente à ameaça dos agrotóxicos. Quando a participação popular e o controle social estão presentes, produz-se maior implicação e engajamento nos processos de reparação integral.

Espera-se que as ações de vigilância popular da saúde e o monitoramento participativo sejam implementadas pelo Estado nos territórios vulnerabilizados. O olhar popular sobre os processos vivenciados cotidianamente, dos quais depende seu bem-estar, seu funcionamento democrático e a reprodução de suas conquistas materiais, culturais e humanas, deixa o processo de determinação social da saúde mais evidente. A abordagem dos 4 “S” (Breilh, 2003) nos parece um bom caminho para o enfrentamento desses processos de violação contra a vida, pois com ele podemos determinar quais as violações e as falhas ocorridas e, assim, encontrar o caminho para as reparações.

Nesse sentido, a estratégia dos 4 “S” utilizada para descrever a complexidade dos desastres decorrentes das pulverizações aéreas de agrotóxicos mostrou que há diferenças entre os casos apresentados, tais como: biomas distintos, presença de comunidades tradicionais vulneráveis, como as indígenas e camponesas, ação do poder político frente aos *lobbies* do agronegócio, capacidade instalada de *advocacy*, capacidade de articulação comunitária, interesse da mídia, entre outros. Estas especificidades, evidenciadas pela estratégia 4 “S” devem ser fortemente consideradas no processo de reparação integral a ser instituída em cada território.

Conclusões

As matrizes orientadas pelos 4 “S” devem ser construídas de modo participativo para o empoderamento das comunidades e serem utilizadas para construir sistemas de informação em saúde de modo autônomo.

É fundamental promover uma revisão contínua das políticas e regulamentações relacionadas ao uso de agrotóxicos, com o objetivo de fortalecer as medidas de proteção à saúde humana e ao ambiente. Isso inclui a adoção de tecnologias e práticas agrícolas mais seguras, o incentivo à agricultura orgânica e agroecológica, assim como o envolvimento ativo e responsável de todos os atores relevantes, incluindo produtores, governo, sociedade civil, grupos sociais vulnerados e vulneráveis e instituições de pesquisa, na busca por soluções sustentáveis para os danos, perdas e desafios associados ao uso de agrotóxicos.

Somente por meio de uma abordagem integrada e colaborativa podemos garantir um futuro mais saudável e sustentável para todos, além de obter abordagens mais detalhadas dos acidentes, das violações e das lacunas a serem reparadas.

É essencial promovermos o diálogo entre agricultores, autoridades governamentais, especialistas em saúde pública e ambiental e comunidades afetadas, a fim de desenvolvermos políticas e estratégias eficazes para reduzir os riscos associados ao uso de agrotóxicos, bem como impedirmos seu uso, para proteger a saúde humana e o ambiente.

A estratégia dos 4 “S” é um método que viabiliza a compreensão e o endereçamento de ações relacionadas ao processo de determinação social nos danos e nas violações decorrentes das pulverizações aéreas de agrotóxicos. Portanto, este deve ser um método comum ao equacionamento dos problemas localizados nos territórios de vida e trabalho.

Referências bibliográficas

ALMEIDA, J. C. A disputa territorial entre agronegócio x campesinato no assentamento Santa Rita de Cássia II em Nova Santa Rita – RS. 2011. Monografia (Graduação em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2011.

BREILH, J. Epidemiologia crítica. Buenos Aires: Lugar Editorial, 2003.

BREILH, J. Ciencia crítica sobre impactos en la salud colectiva y ecosistemas Guía investigativa pedagógica: evaluación de las 4 “S” de la vida. Quito: Andinaeco, 2019.

FREITAS, J. D.; PORTO, M. F. Por uma epistemologia emancipatória da promoção da saúde. Trabalho, Educação e Saúde, v. 9, n. 2, p. 179-200, 2011.

FREITAS, L.; BONFATTI, R.; VASCONCELLOS, L.C.F. Impactos da pulverização aérea de agrotóxicos em uma comunidade rural em contexto de conflito. Saúde debate 46 (spe2), jun. 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0103-11042022E215. Acesso em: 20 out. 2024.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ). Mapa de conflitos, injustiça ambiental e saúde no Brasil. 2024. Disponível em: https://mapadecon flitos.ensp.fiocruz.br/. Acesso em: 14 out. 2024.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ). Nota Técnica. Problemas de saúde relacionados ao desastre climático no Rio Grande do Sul. Situação atual e cenários pós-enchente. Observatório de Clima e Saúde. 2024. Disponível em: https://portal.fiocruz.br/noticia/2024/05/fiocruz-divulga-nota-tecnica-sobre-os-impactos-imediatos-das-inundacoes-no-rs. Acesso em: 24 out. 2024.

GRIGORI, P. **Agrotóxico foi usado "como agente laranja" em comunidades indígenas, diz procurador**. 26 ago. 2019. Disponível em: https://apublica.org/2019/08/agrotoxico-foi-usado-como-agente-laranja-em-comunidades-indigenas-diz-procurador/. Acesso em: 10 out. 2024.

GUARANI Kaiowá: crianças e jovens envenenados. **Semana on**, Mato Grosso do Sul, 17 mai. 2019. Disponível em: https://semanaon.com.br/mato-grosso-do-sul/guarani-kaiowa-criancas-e-jovens-envenenados/. Acesso em: 11 nov. 2024.

MENESES, M. N.; KUHN, M. F.; ALMEIDA, J. C.; CARNEIRO, F. F.; ROCHA, C. M. F. Vigilância Popular em Saúde no sul do Brasil: expressões de um território que pulsa. **Interface (Botucatu)**, v. 28, e230167, 2024.

MONTARDO, M. O governo bio/necropolítico do agronegócio e os impactos dos agrotóxicos sobre os territórios de vida Guarani e Kaiowá. **Revista de Geografia e Ecologia Política**, v. 1, n. 2, p. 155, 2019.

NOVA SANTA RITA. **Lei nº 1.680/21, de 30 de julho de 2021**. Institui a Política Estratégica de Proteção de Territórios Produtivos Sensíveis de Agroecológicos para Mitigar o Impacto de Agrotóxicos no Município de Nova Santa Rita. Nova Santa Rita:

PINHO, A. P. *et al.* Agrotóxicos e violações nos direitos à saúde e a soberania alimentar em comunidades Guarani Kaiowá de Mato Grosso do Sul. **Ciência & Saúde Coletiva**, 2024.

Anexo

Quadro 6. Fontes de consulta digital utilizadas na Introdução e nos casos que foram utilizados para ensaiar a aplicação dos 4 "S".

Introdução da *parte IV*:

Decisão do Supremo Tribunal Federal disponível em: https://portal.stf.jus.br/noticias/verNoticiaDetalhe.asp?idConteudo=508087&ori=1#:~:text=Por%20unanimidade%2C%20o%20Plenário%20do,de%20Inconstitucionalidade%20(ADI)%206137

Caso 1:

Assentados de área rural em MT fizeram quase 400 denúncias contra fazendeiros por ameaças | Mato Grosso | G1: https://g1.globo.com/mato-grosso/noticia/assentados-de-area-rural-em-mt-ja-fizeram-quase-400-denuncias-contra-fazendeiros-por-ameacas.ghtml

Caso 2.

2.a. Ensaio: A resistência Guarani e Kaiowá: https://apublica.org/ensaio/2018/04/a-resistencia-guarani-e-kaiowa/

2.b. Liderança Guarani Kaiowá ameaçada de morte denuncia Estado brasileiro ao Conselho de Direitos Humanos da ONU. https://coletivoterravermelhams.wordpress.com/2014/10/08/lideranca-guarani-kaiowa-ameacada-de-morte-denuncia-estado-brasileiro-ao-conselho-de-direitos-humanos-da-onu/

Caso 3.

3.a. Pulverização de agrotóxico atinge produções agroecológicas de Nova Santa Rita: https://www.extraclasse.org.br/ambiente/2020/11/pulverizacao-de-agrotoxico-atinge-producoes-agroecologica s-de-nova-santa-rita/

3.b. Agricultores orgânicos de Nova Santa Rita–RS denunciam contaminação por pulverização de agrotóxico:

http://www.amigosdaterrabrasil.org.br/2020/12/03/pro dutores-organicos-de-nova-santa-rita-denunciam-conta minacao-por-pulverizacao-de-agrotoxico/

3.c. Polícia investiga pulverização de agrotóxico em plantação do MST: https://projetocolabora.com.br/ods12/denuncia-de-pulv erizacao-aerea-em-plantacao-de-arroz-organico-do-mst /

3.d. Secretaria da Agricultura investiga pulverização de agrotóxico em Nova Santa Rita: https://www.correiodopovo.com.br/not%C3%ADcias/rural/secretaria-da-agricultura-investiga-pulveriza%C3%A7%C3%A3o-de-agrot%C3%B3xico-em-nova-sant a-rita-1.534264

3.e. RS: agricultores orgânicos cobram reparação de danos em audiência pública: https://www.brasildefato.com.br/2020/12/01/rs-agricult ores-organicos-cobram-reparacao-de-danos-em-audien cia-publica

3.f. Projeto de Pesquisa Ação Participatória em Saúde da Fundação Oswaldo Cruz https://www.brasildefato.com.br/2022/07/06/caravana-da-fiocruz-vai-conhecer-experiencias-de-assentamento s-de-nova-santa-rita-rs



Ilustração: Júlia Vargas

Parte V

As falácias do agronegócio,
lições e caminhos possíveis

Esta parte V do dossiê, nos quatro capítulos a seguir, tem por finalidade: apresentar uma síntese dos argumentos que demonstram as ofensivas do agronegócio contra a saúde reprodutiva por meio de falácias de que é possível o uso seguro dos agrotóxicos; refletir os paradoxos parlamentares de apoio à agricultura químico-dependente que, por sua nocividade, induz o aborto e, ao mesmo tempo, buscam criminalizar o direito das mulheres ao aborto legal; refletir sobre os conflitos de interesse em jogo; criticar a reprodução de narrativas que confundem a opinião pública ou mesmo inibir a ação do Estado; e apresentar algumas iniciativas recentes no âmbito da Saúde Coletiva para produzir conhecimentos válidos à resistência em defesa da saúde.

No primeiro capítulo propomos uma reflexão sobre o uso de construções discursivas falaciosas para confundir, enganar e esconder a nocividade dos agrotóxicos à vida, ou seja, esconder que são venenos. Com frequência, a indústria e o comércio dessas substâncias se valem de falácias para perpetuar o modelo químico-dependente da agricultura e garantir seus lucros crescentes.

O segundo capítulo aborda o triste cenário parlamentar existente na contemporaneidade do Brasil, onde uma aliança micropolítica está instituída e afeta diretamente o direito à saúde sexual e reprodutiva, na contramão dos direitos humanos universais.

O terceiro capítulo apresenta algumas iniciativas recentes com base nos princípios e paradigmas que sustentam o campo da Saúde Coletiva, em seus aspectos epistêmicos, ontogênicos e éticos. Uma ação efetiva em defesa da vida deve reconhecer a determinação social da saúde, envolvida nos processos. As redes colaborativas e os diálogos de saberes para orientar demanda da produção científica são caminhos indispensáveis.

Concepções e técnicas de educação e vigilância popular em saúde podem ser mobilizadas para a defesa da saúde dos trabalhadores e trabalhadoras, da segurança e soberania alimentar e do ambiente saudável, considerando os territórios de vida e trabalho e as diversidades interculturais de gênero, raça, etnia e geração.

O quarto capítulo apresenta ainda algumas contribuições dos sanitaristas que, em parceria com os movimentos sociais populares, buscam retirar da invisibilidade os danos causados pelos agrotóxicos à saúde reprodutiva e ilustrar algumas das produções didáticas para atuação nos territórios onde vivem e trabalham pessoas, famílias e comunidades vulnerabilizadas aos agrotóxicos.

Capítulo 1 – Falácias para confundir, enganar e esconder que os agrotóxicos são venenos[1]

Introdução

O debate sobre a nocividade dos agrotóxicos está imerso em uma guerra cognitiva[2] complexa, que objetiva convencer a sociedade e as pessoas de que é possível seu uso seguro. Esse discurso enganoso é sustentado pelos setores econômicos da indústria química e do agronegócio em espaços de comunicação comercial induzidos (Dutra; Oliveira de Souza, 2017). Tal realidade fica clara nos argumentos repetidos por diversos meios de comunicação, incluindo os técnico-científicos, a grande mídia, as redes sociais e até mesmo em materiais distribuídos em atividades de campo realizadas com famílias de agricultores.

Neste capítulo, escolheu-se a expressão "uso seguro dos agrotóxicos" para demonstrar as diversas narrativas que surgem dela e que visam induzir a crença segundo a qual o "uso seguro dos agrotóxicos" é possível pelo manejo correto da substância nociva. Tais discursos procuram, inclusive, uma base científica para sustentar o uso normalizado dos agrotóxicos, com a ideia de que é uma tecnologia moderna e segura, com total possibilidade de controle de suas nocividades, dos riscos para a saúde e para o ambiente.

Trazer essas reflexões já publicadas no relatório do Projeto Abrasco (2024) é fundamental para uma melhor compreensão dos mecanismos de ocultação das situações de risco e de danos causados pelos agrotóxicos à saúde humana e, particularmente, à saúde reprodutiva.

1 O uso indevido da palavra remédio para classificar produtos biocidas (venenos) foi tratado com profundidade no capítulo seis do relatório do Projeto Abrasco (2024).

2 Guerra cognitiva é uma denominação para o uso da dúvida e da controvérsia comunicacional para confundir a opinião pública em favor de interesses de negócios mercadológicos ou de manutenção de poderes não democráticos, que oculta elementos da realidade e/ou da ciência. Trata-se de uma ferramenta de propaganda no sentido de impor esses interesses contrários a medidas protetoras da saúde, do ambiente e da vida.

Cuidado! Agrotóxico é veneno, veneno não é remédio

Outra falácia: agrotóxico é remédio. Escuta-se com frequência essa afirmação falaciosa nas falas populares. Desde as décadas de 1950 e 1960, em meio a um contexto de forte propaganda de novas tecnologias na agricultura, essas substâncias são rotuladas de remédios. Trata-se de uma onda introduzida no Brasil, sem que a ciência impusesse a ela qualquer precaução, embora já existissem denúncias internacionais sobre a sua nocividade biocida para o ambiente e para a saúde. Popularizou-se, também, o uso de organoclorados, fosforados, piretroides, entre outros, no ambiente doméstico, chamados de remédios para combater piolhos, pulgas, baratas, mosquitos, cupins, roedores, todos com a insígnia de remédio.

A intenção aqui foi apresentar as novas substâncias químicas biocidas sintetizadas em laboratório como "bons remédios", visando sua melhor aceitação. Nos anos 1970, muito já se sabia sobre a toxicidade desses produtos e seus graves efeitos na saúde e no meio ambiente. Apesar disso, como vimos nos capítulos anteriores, a chamada "revolução verde" entrou no Brasil sob um forte aparato propagandístico, com incentivo tributário e financeiro, com o Plano Nacional de Defensivos Agrícolas, mais uma denominação falaciosa para o veneno.

Porém, a indústria química, que já era muito poderosa, investia (e investe) grandes recursos para ocultar os riscos dos agrotóxicos (Castro; Rozemberg, 2017). Para reforçar o termo "remédio", já aceito na sociedade, o agronegócio se utiliza de ideias cientificistas para o convencimento dos próprios técnicos e cientistas.

Usam uma citação do médico e físico suíço-alemão Paracelso no século XVI[3], segundo o qual, nos primórdios da toxicologia, a diferença entre remédio e veneno estava na dose (Friedrich et al., 2022). Paracelso ficou famoso pelo uso do mercúrio para o tratamento da sífilis, uma das enfermidades mais temidas da época (Silva; Filgueiras, 2024).

A estratégia ardilosa de usar o pensamento de Paracelso ensejou a popularização das seguintes expressões para se referir aos produtos biocidas sintéticos, adquiridos livremente no mercado: remédio para barata, remédio para rato etc. O certo seria dizer: veneno para matar barata, veneno para matar rato, veneno para eliminar cupim etc.

Mesmo profissionais de saúde que atuam no controle do vetor da dengue (mosquito Aedes aegypti) cometem esse erro. É comum ouvi-los chamar o veneno usado para eliminar as larvas e os mosquitos adultos de remédio para dengue (Augusto, 2005).

Outros profissionais, como agrônomos, engenheiros ambientais ou florestais e biólogos também costumam cometer o mesmo equívoco, com base na distorção conceitual imputada à Paracelso, que formulou sua teoria muito antes do desenvolvimento científico do século XX, especialmente, a partir da II Grande Guerra Mundial.

No Brasil, a consagração do nome "agrotóxico" para esses biocidas tratados como remédios se deu em 1989. Esse reconhecimento ocorreu graças à pressão dos técnicos, cientistas e dos movimentos de agricultores com base no conhecimento das nocividades desses produtos, e também à redemocratização do país e à Constituição de 1988.

Cotidianamente, a população recebe informações em todos os meios de informação que reforçam a ideia dos agrotóxicos como remédio e do seu uso seguro, como parte da guerra cognitiva.

No quadro abaixo, estão elencadas as falácias mais comumente utilizadas pela indústria dos agrotóxicos e pelo mercado que o circunda.

Quadro 1. Elenco de falácias construídas pela indústria de agrotóxicos e seu entorno usadas para confundir o consumidor

Agrotóxico é igual a defensivo agrícola.
Agradeça aos agrotóxicos por estar vivo.
Agrotóxico é remédio.
O nome agrotóxico está errado, trata-se de defensivo agrícola, são pesticidas, pois eliminam apenas os agentes indesejáveis na agricultura.
É possível usar agrotóxicos com toda segurança.
Agrotóxico não faz mal à saúde humana.
Agrotóxicos não são venenos, veneno é uma substância que mata com dose baixa.
O agrotóxico só faz mal para as pragas.
O agrotóxico só faz mal se for utilizado sem os devidos cuidados.
Se usar EPI, o agrotóxico não faz mal para a saúde humana.
O agrotóxico só faz mal para a saúde se estiver além do Limite de Tolerância.
A Dose Diária de Agrotóxico é um valor limite que assegura que uma pessoa coma diariamente um pouco de agrotóxico sem afetar sua saúde.
O efeito do veneno é limitado apenas ao dia em que é pulverizado.
Somos um país tropical e precisamos ter limites de tolerância mais altos.
Não há problemas com o uso de agrotóxicos, porque o produto foi autorizado pela Anvisa.
Os agrotóxicos e as plantas transgênicas são necessárias para matar a fome no país e no planeta.
O agronegócio produz alimentos para acabar com a fome.
Não existe outra forma de produzir que não seja com agrotóxicos.
Não há como produzir alimentos em grande escala sem agrotóxicos.
O tratamento da água de abastecimento é eficiente para retirar os agrotóxicos e torná-la potável.

Fonte: Abrasco (2024). Frases coletadas de leitura da propaganda do agronegócio e da ausculta popular

3 Paracelso foi um dos primeiros médicos a utilizar substâncias químicas existentes na natureza para o tratamento de doenças.

Podemos classificar essas falácias, conforme os tipos de argumentações implícitas em suas construções. Por exemplo:

i) as que se referem à **fatalidade ou à imprescindibilidade** dos agrotóxicos, que afirmam que estamos condenados a conviver com esses venenos, pois sem eles não há como produzir alimentos em grande escala, ou que, sem eles, não conseguiremos controlar as doenças de disseminação vetorial;

i) as que se referem à sua **especificidade ou infalibilidade**, pois só afetariam as espécies animais ou vegetais indesejáveis e prejudiciais ao cultivo, que o nome agrotóxico está errado, pois se trata de defensivos agrícolas e pesticidas;

i) que se referem à **sua precisão e segurança**, uma vez que é possível usá-los com toda segurança, que não fazem mal à saúde humana, que só fazem mal quando consumidos além dos limites de tolerância, que seu efeito tem duração limitada ao período em que é pulverizado, que os equipamentos de proteção (EPIs) resolvem os riscos de adoecimento dos trabalhadores etc.; e

i) o apelo à imagem **da tecnologia que resolve todos os problemas** (*technological fix*), pois são registrados e estão autorizados a serem usados com base no método da avaliação de risco, que garante sua inocuidade, por instituições como a Anvisa, bem como que a planta transgênica é necessária para matar a fome no país e no planeta, reduzindo o uso do agrotóxico, e assim por diante.

Para se ter uma ideia da verdadeira natureza dos agrotóxicos e para buscar outros caminhos que não sejam químico-dependentes, é imprescindível que essas mentiras sejam desconstruídas. Por exemplo, afirmar que o vetor é o culpado pela epidemia de dengue é um modo que favorece a intervenção do combate dessa doença com o uso de inseticidas.

Quanto a essa questão, dizer que o vetor é o determinante da dengue e o único elo vulnerável para enfrentar essa endemia tem como consequência a adoção de um modelo químico-dependente para enfrentar a doença, desconsiderando a sua determinação socioambiental e os efeitos negativos do uso desses venenos (Santos; Cabral; Augusto, 2011). Isso reforça a ideia de que a tecnologia, sozinha, tem o poder de solucionar os problemas sociais da humanidade – *technological fix* –, de que o uso de veneno contra o *Aedes aegypti* pode resolver o problema da dengue.

O quadro epidemiológico e a experiência das ações de controle de doenças por meio dos venenos nos mostram de forma bastante evidente que esta estratégia é claramente ineficaz para resolver o problema da dengue e de outras doenças, quer pela resistência do mosquito a todos os venenos utilizados, quer pela excelente adaptação que os vetores têm em relação à ecologia humana, especialmente nas áreas urbanas.

A força da propaganda e da crença resultante da necessidade e conveniência dos agrotóxicos leva pessoas e inclusive técnicos a aceitarem o "fumacê" aplicado em suas residências, bem como a ideia de que a saúde pública seja um braço da propaganda das indústrias químicas.

Assim, aceitam o envenenamento da água potável e passam a comer e a beber diariamente um pouco de agrotóxico. Na verdade, os humanos expostos aos mosquitos e aos venenos são os mais vulneráveis. O veneno é apresentado, assim, pela saúde pública com a insígnia de remédio, reforçando a falácia do agronegócio (Augusto *et al.,* 2016).

Veneno é uma substância química ou biológica (industrial ou natural) utilizada para matar, ou seja, para eliminar um ser vivo considerado inoportuno, indesejável. Por se tratar de substância para matar, jamais devem ser testados em humanos, embora na II Grande Guerra Mundial, as indústrias nazistas tenham realizado tais testes em campos de concentração e nos campos de batalha, com os próprios soldados.

Remédio, por outro lado, é tudo aquilo que serve para aliviar ou curar a dor, ou uma doença. Tem por função agir no organismo humano ou animal das mais diferentes maneiras para tratar um mal-estar, uma doença ou um agravo à saúde, para dar conforto e acolhimento aos que padecem de sofrimento.

Os medicamentos são um tipo de remédio, mas com produção e uso necessariamente fundamentados em conhecimento científico. Obedecem a um regramento de produção, registro e liberação, que exige a avaliação por estudos clínicos realizados em seres humanos. Os medicamentos devem ser usados conforme a determinação das pesquisas clínicas, por profissionais habilitados, em situações específicas bem estudadas. Seu registo é reavaliado periodicamente à luz de informações de vigilância farmacológica, epidemiológica e de pesquisas científicas atualizadas.

Já no caso dos agrotóxicos, esse tipo de procedimento não é adotado (Friedrich *et al.* 2022), porque, na verdade, agrotóxico não é remédio, nem medicamento, nem defensivo agrícola. Agrotóxico é veneno.

Por que o engano, ou confusão, entre remédio e veneno?

Essa confusão não é gratuita. Há muito tempo já temos evidências suficientes da gravidade dos impactos dos agrotóxicos na saúde decorrentes do envenenamento da água, do solo, do ar e dos alimentos. A contaminação dos lençóis freáticos e a perda da biodiversidade, entre outros, também foram plenamente estudados. Nesse sentido, tem-se, conforme destacado na parte IV deste dossiê, o uso criminoso das pulverizações aéreas de agrotóxicos para forçar povos tradicionais a deixarem seus territórios ou para comprometer a agricultura orgânica (Conselho Indigenista Missionário, 2023).

As pessoas são levadas a banalizar o perigo dos venenos por desconhecerem ou serem convencidas que estes não fazem mal para a saúde. Os fabricantes de veneno ocultam seu risco para a saúde, a fim de convencer os empresários da agricultura e as pessoas a comprarem e usarem esses produtos perigosos. Quanto mais comprarem, melhor para o mercado que visa exclusivamente aumentar seus lucros.

O mesmo ocorre no caso da rotulagem, em que o fabricante não quer que as pessoas identifiquem o perigo. Por isso, o símbolo da caveira que antes constava nos rótulos foi retirado desses produtos no Brasil, mas ainda é aplicado em outros países. Esta é uma das formas de se ocultar o risco e as nocividades desses venenos.

Os agrotóxicos registrados para uso na agricultura seguem um regramento que deve ser cumprido pelas empresas, desde a síntese até a destinação final dos produtos e embalagens. Ademais, devem ser fiscalizados pelos órgãos federais quanto à produção, e pelos órgãos estaduais quanto ao uso. Entretanto, essas atribuições quase não são cumpridas (Gurgel; Guedes; Friedrich, 2022).

Já aqueles aplicados para o combate das chamadas pragas urbanas e para o controle vetorial recebem o nome de produtos para saúde pública, domissanitários e/ou saneantes. Avaliados e registrados exclusivamente pela Anvisa, passam por avaliação e controle distintos das normas aplicadas aos venenos agrícolas, embora sejam os mesmos princípios ativos. São produtos tão tóxicos quanto aqueles com prescrição para uso agrícola, porém ainda mais graves, porque são aplicados em domicílio e peridomicílio. Com efeito, deveriam ser exigidas a regulação, a fiscalização e as medidas de controle semelhantes àquelas utilizadas para os medicamentos, com avaliação de riscos que incluísse pesquisa clínica e epidemiológica.

O agrotóxico é aplicado em um determinado lugar, mas acaba migrando para outras localidades por meio da ação do vento, da água, das partes de plantas carregadas por insetos, aves e outros animais. Também por outras vias em que se apresentam como resíduos nas fibras, nos óleos, nas madeiras e pelo transporte de cargas entre outros meios. Não são apenas as plantas que recebem o veneno, mas todo o ambiente (Augusto *et al.*, 2012).

Assim, a flora, a fauna, os animais domésticos e os seres humanos são envenenados. Não há como controlar os efeitos dos agrotóxicos no ambiente. A água, o solo e o ar são contaminados, e todos os seres vivos expostos acumulam o veneno ou sofrem os seus efeitos. Tampouco é possível controlar a distância da dispersão dos agrotóxicos, pois chegam aos mares por água, assim como aos oceanos e aos polos Norte e Sul do planeta. São transportados também por caminhões, trens, aviões e navios de um país para outro.

Os seres humanos não são seres que podem ser representados por uma pessoa média. Cada um tem seu modo de vida, seu gênero, sua etnia/cor/raça, sua hereditariedade, suas condições de saúde distintos, com diferenças de suscetibilidades aos agrotóxicos, tanto os aplicados na produção agrícola, como no controle vetorial, na limpeza urbana, na desinsetização ou desratização de prédios, escolas, hospitais, transporte, casas, entre outros. Esses são perigos que podem estar se somando uns aos outros.

Crianças, gestantes, fetos e pessoas idosas têm especificidades fisiológicas e sociais que reagem distintamente ao modo de exposição e aos efeitos dos agrotóxicos. Há, por exemplo, aquelas que são alérgicas, imunodeprimidas ou que têm seus organismos em desenvolvimento ou metabolismos afetados etc.

Não há como se proteger da exposição, seja ambiental, ocupacional, seja pelo consumo de água ou alimentos contaminados por agrotóxicos. Assim, é necessário precaver-se quanto à poluição no processo de produção, nas fábricas, no campo, bem como no consumo de produtos contaminados.

Outro dado a ser considerado é que as várias substâncias químicas que compõem os agrotóxicos têm tempos diferentes de permanência no ambiente e no corpo humano. Na prática, são usados diversos agrotóxicos em um mesmo cultivo agrícola, em misturas concomitantes ou em sequências de pulverizações e no ambiente urbano. Geralmente, há também superposições de produtos e interações entre eles.

Todas essas implicações ligadas aos agrotóxicos apontam as evidências de sua toxicidade e dos seus malefícios à saúde humana. Apontá-los como remédio é uma forma de potencializar a ocultação dos riscos e de naturalizar esse conjunto de mentiras como se fossem verdades.

Sobre os limites de tolerância

Há uma crença de que o ser humano pode aguentar indefinidamente uma certa dose de veneno sem ter consequências para a sua saúde. Quando a ação do produto não faz o indivíduo exposto passar mal de imediato (sintomas agudos que podem até levar à morte), o vínculo da queixa de saúde com o veneno não é feito. Outros agravos crônicos e à saúde reprodutiva ficam invisibilizados.

Os cientistas realizam pesquisas para calcular a concentração máxima de substância tóxica que não seria suficiente para matar um ser vivo exposto, mas tais estudos têm muitas limitações. Como não é possível submeter legalmente os seres humanos a essas experimentações, são utilizados animais de laboratório, denominados de cobaias, e os resultados desses experimentos são extrapolados para os seres humanos.

Devido às incertezas da extrapolação de dados, é necessário que se adote uma margem de segurança em relação ao máximo que os animais de laboratório suportam, com base apenas na diferença de peso corporal, exportando esse valor para os humanos, acreditando-se, assim, que esse limite garantirá o não impacto negativo na saúde.

Sabe-se que cada organismo manifesta o efeito da exposição de modo variável. Por isso, calcula-se o valor de tolerância para a média de uma população exposta, mas desconsidera-se a variação individual e social, bem como outras típicas dos ciclos da vida.

Em outras palavras, o uso do valor médio elimina as variações de suscetibilidade e de vulnerabilidade existentes entre as pessoas e os seres vivos, individual e coletivamente. Esse artifício falacioso utilizado por disciplinas e métodos científicos reducionistas faz desaparecer a realidade do modo de viver e trabalhar das pessoas.

Nasce, em consequência, outra crença: a de que os seres vivos, incluindo os humanos, comportam-se como um ser médio. Nesse conceito, a média calculada é apresentada como uma verdadeira representação da população, o que é uma convenção, não uma realidade.

Pode-se dizer que a média representa apenas uma parcela da população, talvez a maioria, mas os indivíduos que respondem diferentemente da média dos expostos podem morrer ou adoecer por exposição em concentrações inferiores àquelas consideradas seguras.

Sabemos que a saúde não é avaliada apenas pela ausência de doença, dor, sofrimento ou da não morte. Saúde é uma condição mais complexa para os humanos. É o resultado da qualidade de nosso viver. Portanto, um indicador calculado a partir de um experimento animal controlado, eliminando-se toda a complexidade dos fenômenos envolvidos na vida humana, não pode garantir a segurança do uso da substância em estudo.

Nesse sentido, nenhum limite de tolerância às substâncias tóxicas pode ser usado como um indicador absoluto de proteção da saúde. A Dose Letal 50 (DL_{50})[4] de uma dada substância, por exemplo, embora seja calculada por um método científico/estatístico para calcular a dose capaz de matar 50% de cobaias usadas no experimento laboratorial, não pode ser utilizada como indicador para assegurar a saúde de humanos.

Raciocínio semelhante é utilizado no modelo de avaliação de risco para calcular a ingestão diária de agrotóxicos na dieta. Para tanto, calcula-se a quantidade de resíduos de agrotóxico no alimento que é assim convencionado: se ingerida diariamente, não produzirá efeitos nocivos à saúde humana. Assim, constrói-se um indicador de Ingestão Diária Aceitável (IDA) que nos querem fazer acreditar ser de uso seguro.

Além do fato de que muitos agrotóxicos são acumulativos, ou seja, permanecem armazenados, principalmente, no tecido adiposo dos animais e se acumulam ao longo do tempo, podendo gerar uma série de doenças crônicas a médio e longo prazos. Nesse cálculo não se considera como a exposição se dá na realidade, onde estão presentes outros condicionantes que tornam os venenos ainda mais perigosos, além da substância tóxica estudada (Friedrich *et al.* 2022). Por exemplo, na produção de alimentos no modelo agrícola químico-dependente são usados, ao mesmo tempo, mais de um agrotóxico em misturas e outros químicos.

Não há avaliações para essas miscelâneas de substâncias, que reagem entre si e modificam a toxicidade, podendo torná-las ainda mais graves. Em geral, também não são considerados o hábito e o consumo de alimentos da população.

Como se pode perceber, os diversos limites de tolerância, tais como a Ingestão Diária Aceitável (IDA) para agrotóxicos, são questionáveis, quando não falaciosos. Eles não garantem a ausência de danos à saúde no contexto de exposição aos agrotóxicos.

São construções de um modelo científico que, apesar de carregado de incertezas, incapaz de avaliar o impacto do uso concomitante de diferentes agrotóxicos e outros fatores tóxicos/nocivos presentes na realidade das comunidades e de apurar os efeitos de médio e longo prazo do uso constante de agrotóxicos ao longo da vida, apresenta-se como verdade absoluta e despreza o princípio da precaução e os fundamentos da bioética, tão fundamentais para a proteção da vida.

4 Um indicador de toxicidade que significa que metade da população em estudo morre ao ser submetida a uma determinada quantidade de substância.

É possível o uso seguro de agrotóxicos?

Conforme previsto na Constituição Federal de 1988, em seu artigo 196 (Brasil, 1988), a saúde é um direito de todas as pessoas. Também é direito da população brasileira o acesso às informações quanto os impactos dos agrotóxicos na saúde. Mesmo considerando as limitações e as incapacidades do método convencional de avaliação de risco, já temos evidências mais do que suficientes para perceber que o grande negócio da agropecuária no Brasil segue um caminho inverso ao do desenvolvimento sustentável, da justiça ambiental, do direito à saúde e da produção de alimentos saudáveis.

Por isso, tem sido necessário um grande aparato de publicidade, manipulação da realidade, distorções do conhecimento científico e suborno de cientistas (Ruas; Lisboa, 2024), gestores e políticos para ocultar a verdade e afirmar o "uso seguro dos agrotóxicos" como estratégia de convencimento para seu uso indiscriminado e para o aumento dos lucros dos que ganham com isso.

Há necessidade de contraposição de modo contundente e fundamentado aos discursos que ocultam e banalizam as nocividades dos agrotóxicos para a saúde humana e para os ecossistemas. Imprescindível avançarmos na construção de políticas públicas que possam proteger e promover a saúde humana e dos ecossistemas impactados negativamente pelos agrotóxicos, assim como fortalecer a regulação do uso dessas substâncias no Brasil por meio do SUS.

Com essa intenção e para concluir a presente seção, resumimos alguns dos principais contra-argumentos ao discurso dos defensores do "uso seguro dos agrotóxicos".

1. Os seres humanos estão submetidos na vida real às variações de diferenciais de suscetibilidades, de vulnerabilidades e de capacidades, como as de classe social, etnia, gênero, trabalho, consumo, entre outras que condicionam sua saúde e não podem ser representadas por cálculos lineares baseados apenas na verificação de dose-resposta.
2. Nas condições reais relacionadas aos efeitos nocivos dos agrotóxicos estão envolvidos muitos outros condicionantes de nocividade à população, tais como: a presença de outros agrotóxicos e/ou outras substâncias químicas que interferem na sua toxicidade; a temperatura ambiente; as condições e relações de trabalho precárias; a insegurança social; a saúde frágil e os estresses psíquicos; o estado nutricional; as suscetibilidades relacionadas aos sistemas fisiológico e imunológico, além de outros.
3. Aqueles efeitos que vão gerar distúrbios na saúde e produzir doença a longo prazo (após semanas, meses, anos), como, por exemplo, produzir alterações na gestação, na saúde do feto e da criança, produzir alergia, câncer e distúrbios no sistema nervoso (cérebro, nervos auditivos, nervos do sistema locomotor, entre outros) são efeitos crônicos. Esses efeitos de longo prazo não são considerados na definição dos limites de tolerância e também não são considerados para efeito de classificação, registro e comércio dos agrotóxicos. Os efeitos crônicos são ocultados. Há um verdadeiro ocultamento de risco (Friedrich et al., 2022).

4. Os efeitos crônicos são chamados de intoxicações crônicas[5], quando há diagnósticos clínicos realizados pelos médicos. Infelizmente, essas intoxicações crônicas, em geral, não são diagnosticadas e, por isso, não são registradas. Assim, as estatísticas acabam também ocultando os danos provocados pelos agrotóxicos na saúde humana.
5. Os sistemas de informação e de vigilância em saúde não priorizam a notificação e a busca ativa de danos crônicos à saúde de populações expostas aos agrotóxicos, fazendo com que permaneçam ocultos (Carneiro et al., 2015), fortalecendo assim a falácia do uso seguro dos agrotóxicos. Fortalecem também outra falácia que afirma que, se houver obediência aos limites de tolerância e às medidas de proteção individual e coletiva, haverá garantia de não nocividade à saúde humana.
6. Para os agravos à saúde decorrentes da exposição química há necessidade de revisão do termo "intoxicação exógena" no Sistema Nacional de Notificação (SINAN): a suspeição desse agravo não é facilmente mensurável ou diagnosticável; para a presunção de dano se requer uma avaliação do contexto de vida e trabalho frente à exposição aos agrotóxicos, o que não é realizado. Como consequência, esses agravos não são notificados e/ou investigados, especialmente para doenças crônicas ou efeitos danosos sobre a saúde reprodutiva.

Cabe à autoridade sanitária definir a conveniência de aprovar ou não o uso de determinado produto; decidir o tipo de regulamentação a ser adotado; definir, inclusive, novos limites, mais restritos para o uso do produto; decidir como se dará o acesso em caso de restrições etc. E isso acontece na área de medicamentos, de cosméticos, de aditivos alimentares, de artigos de limpeza e, também, na área de prestação de serviços que podem originar riscos aos usuários ou consumidores.

Em outras palavras, a autoridade sanitária deve ter argumentos técnicos e científicos fundamentados, mas também evidências resultantes da realidade social, assim como força política para garantir a melhor decisão para a saúde da população em situação de exposição. Não deve aceitar assimetrias de risco, como o exemplo a seguir: diante das evidências científicas, como visto na parte II deste dossiê, derivadas da avaliação do risco sobre os efeitos na saúde (praticamente a mesma para o Brasil e para a União Europeia) os agrotóxicos atrazina, mancozebe, acefato e clorotolonil, no Brasil têm seu uso permitido, enquanto a UE e outros países não o autorizam.

5 Caracteriza-se pelo surgimento tardio, após meses ou anos, por exposição pequena ou moderada a produtos tóxicos ou a múltiplos produtos, acarretando danos muitas vezes irreversíveis nos indivíduos expostos.

Referências bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA (ABRASCO). Relatório de Projeto. Saúde reprodutiva e a nocividade dos agrotóxicos. Abril, 2024. Disponível em: https://abrasco.org.br/wp-content/uploads/2024/05/Saude-Reprodutiva-eaNocividade dos-Agrotoxicos-Abrasco-2024-1.pdf. Acesso em: 14 out. 2024.

AUGUSTO, L. G. S.; CARNEIRO, R. M.; MARTINS, P. H. (orgs.). Abordagem Ecossistêmica em Saúde: ensaios para o controle do dengue. Recife: Editora Universitária da UFPE; 2005. 382 pp.

AUGUSTO, L. G. S. *et al.* Aedes aegypti control in Brazil. The Lancet, v. 387, n. 10023, p. 1052-1053, 2016.

AUGUSTO, L. G. S. *et al.* Parte 2: Agrotóxicos, Saúde, Ambiente e Sustentabilidade. *In*: CARNEIRO, F. F. *et al.* Dossiê Abrasco: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Rio de Janeiro: ABRASCO, 2012.

BRASIL. Presidência da República. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 15 nov. 2024.

CARNEIRO, F. F. *et al.* **Dossiê Abrasco:** Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Rio de Janeiro; São Paulo: EPSJV; Expressão Popular; 2015.

CASTRO, J. S. M., ROZEMBERG, B. Propaganda de inseticidas: estratégias para minimização e ocultamento dos riscos no ambiente doméstico. Saúde e Sociedade [online], v. 24, n. 1,. 2015 Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0104-12902015000100024. Acesso em: 15 out. 2024.

DUTRA, R. M. S.; OLIVEIRA DE SOUZA, M. M. Impactos negativos do uso de agrotóxicos à saúde humana. Hygeia. Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde, v. 13, n. 24, p. 127 - 140, 2017

FRIEDRICH, K. et al. Toxicologia crítica aplicada aos agrotóxicos: perspectivas em defesa da vida. Saúde em Debate, v. 46, spe2, p. 293–315, 2022.

GURGEL, A. M.; GUEDES, C. A.; FRIEDRICH, K. Flexibilização da regulação de agrotóxicos enquanto oportunidade para a (necro)política brasileira: avanços do agronegócio e retrocessos para a saúde e o ambiente. **Desenv. Meio Amb**., 2021, v. 57, p. 135-159.

RUAS, C. ;LISBOA, S. Mensagens revelam quem são os cientistas de confiança da Bayer no Brasil. **Reporter Brasil**. 2024. Disponível em: https://reporterbrasil.org.br/2024/10/cientistas-confianca-monsanto-bayer/. Acesso em: 15 out. 2024.

SANTOS, S. L.; CABRAL, A. C. S. P.; AUGUSTO, L. G. S. Conhecimento, atitude e prática sobre dengue, seu vetor e ações de controle em uma comunidade urbana do Nordeste. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, p. 1319-1330, 2011.

SILVA, R. R. C.; FILGUEIRAS, C. A. L. A química e a sífilis: um percurso histórico. **Química Nova**, v. 47, n. 3, p. e–20230111. 2024. Disponível em: https://doi.org/10.21577/0100-4042.20230111. Acesso em: 15 out. 2024.

Capítulo 2 – Informação e ação para revelar as agendas ocultas da aliança pró-agrotóxicos e anti-direitos

Introdução

O jornalismo investigativo tem sido um auxiliar importante no desvelamento dos *lobbies* que articulam a necropolítica no Brasil, onde há uma aliança de grupos conservadores no Congresso Nacional.

Uma reportagem no El País (Alessi, 2017) já revelava uma aliança entre os representantes do agronegócio (bancada ruralista), dos conservadores religiosos (bancada da Bíblia) e dos armamentistas (bancada da bala), também conhecidas como bancada BBB, em referência às iniciais de boi, bala e Bíblia.

Propostas parlamentares para proibição do aborto até mesmo em caso de estupro, da posse de armas para quem vive no campo, restrições à demarcação de terras indígenas, flexibilização do que é trabalho escravo e da liberação de agrotóxicos vêm aumentando, desde 2016, acompanhando o fortalecimento dos grupos conservadores e reacionários no Brasil. Além de fomentar a onda moralista e de ultradireita no Congresso, essas bancadas constroem processos de barganha com o Governo Executivo para avançar seus pleitos. E têm conseguido êxito.

As chamadas Frentes Parlamentares da Segurança Pública, Agropecuária e Evangélica têm criado uma onda moralista e construído processos de barganha com o Governo Executivo para avançar seus pleitos.

Vimos, em 2016, o presidente em exercício à época ceder ao Sindicato da aviação agrícola, promovendo uma lei que autoriza o uso da pulverização aérea em áreas urbanas, nas quais há maior incidência de arboviroses, o que foi analisado nas partes II, III e IV deste dossiê.

Os deputados ligados ao agronegócio e à mineração tentam impedir a demarcação de terras indígenas, e assim ampliar a fronteira agrícola sobre as áreas de floresta, o que leva ao maior consumo de agrotóxicos, contaminando o ambiente e ampliando as emissões de carbono, a crise climática e os danos sobre a saúde reprodutiva.

Além dos indígenas e trabalhadores em regime de escravidão, as mulheres brasileiras estão vivendo grandes retrocessos nas mãos dos deputados ligados à bancada BBB, especialmente de parlamentares do agronegócio. Desde 8 novembro de 2017, uma comissão especial foi criada para uma Proposta de Emenda à Constituição (PEC) que proíbe o aborto em qualquer situação, mesmo após casos de estupro, gravidez de risco ou anencefalia do feto. E como essa perseguição ao direito ao aborto se relaciona com o *lobby* dos agrotóxicos? Vamos explicar, com a ajuda de outra importante reportagem veiculada em 2024.

Contra o direito ao aborto, mas a favor de agrotóxicos que causam aborto: as ameaças aos direitos das mulheres continuam

A reportagem publicada pelo portal de jornalismo investigativo Repórter Brasil em julho de 2024 (Vitória e Bianchi, 2024)[6] mostrou que 51 dos 56 parlamentares que assinaram o Projeto de Lei 1.904/2024 – conhecido como "PL do Estupro" e "PL da gravidez infantil" –, também foram favoráveis ao chamado "PL do Veneno" – Projeto de Lei 1.459/2022 –, que deu origem à nova Lei dos Agrotóxicos, confirmando a aliança necropolítica já denunciada em 2017 (Alessi, 2017).

Estes assuntos, aparentemente distantes, estão, na verdade, bastante conectados. Foi justamente a partir de dados do "Relatório Saúde Reprodutiva e a Nocividade dos Agrotóxicos", da Abrasco (2024a), que jornalistas expuseram na reportagem um enganoso discurso de "defesa da vida", frequentemente conclamado pelos parlamentares da bancada conservadora, que une representantes do agronegócio e de fundamentalistas religiosos, entre outros (Vitória e Bianchi, 2024).

O PL 1.904 busca equiparar o aborto após 22 semanas ao crime de homicídio, inclusive em situações de gestação decorrente de estupro, em que o direito ao aborto legal deveria estar garantido, segundo a lei brasileira. Em junho de 2024, a Abrasco se posicionou em repúdio ao projeto[7], apontando contradições na atuação dos parlamentares que o propuseram.

> Ao ignorar a Constituição Federal e acionar moralidades religiosas fundamentalistas para pautar políticas públicas, a direita ultraconservadora tem defendido papéis tradicionais de gênero e da família que dificultam o debate sobre as violências sexuais no âmbito familiar (68% dos casos), ao mesmo tempo em que busca impedir as escolas de abordar a educação sexual que poderia prevenir e apoiar a identificação dos abusos. Ainda, atua para dificultar políticas públicas de cuidado contraceptivo, com desinformação e estigma generalizado. E impõe inúmeras barreiras ao direito ao aborto legal, no legislativo e nos territórios, impedindo meninas e mulheres de acessá-lo oportunamente, dado que os serviços para interrupção legal de gravidez existem em apenas 3,6% do território brasileiro. Se, como vimos, esse campo político tem atuado deliberadamente na produção do esvaziamento de direitos que tem 'empurrado' meninas e mulheres a situações de aborto com mais de 22 semanas de gestação; agora, perversamente, busca criminalizar essas pessoas, desejando retroceder a lei brasileira em mais de 80 anos (ABRASCO, 2024b, p. 1).

6 Disponível em: https://reporterbrasil.org.br/2024/07/deputados-pro-vida-lei-agrotoxicos-abortos/. Acesso em: 10 outr. 2024.
7 Disponível em: https://abrasco.org.br/abrasco-se-posiciona-contra-retrocessos-no-debate-sobre-direitos-reprodutivos-no-brasil/. Acesso em: 10 out. 2024.

Além destas contradições apontadas no manifesto da Abrasco contra o PL 1.904/2024, a investigação das jornalistas revela a falsidade do discurso de "defesa da vida" proclamado por parlamentares conservadores no Congresso Nacional. Como vimos no levantamento do Repórter Brasil, os mesmos deputados que votaram a favor deste projeto de lei sobre aborto também foram favoráveis ao PL do Veneno, um projeto que facilita a liberação de agrotóxicos com potencial para provocar abortos espontâneos e malformações fetais (ABRASCO, 2024b). A matéria relembra dois casos que ficaram mais conhecidos.

Um dos casos emblemáticos é o da colombiana Yaneth Valderrama. Aos quatro meses de gravidez, ela foi intoxicada por glifosato — um dos herbicidas mais utilizados no mundo. Devido à contaminação, ela sofreu um aborto e meses depois acabou morrendo. Há mais de vinte anos a família de Yaneth luta por justiça, e o caso foi encaminhado para a Corte Interamericana de Direitos Humanos (Oquendo, 2020).

Em março de 2024, um episódio semelhante aconteceu em Mato Grosso do Sul. Após uma aplicação de agrotóxicos em uma propriedade próxima à aldeia Jaguapiru, no município de Dourados–MS, uma mulher indígena grávida de dois meses passou mal e morreu, segundo a Associação dos Povos Indígenas do Brasil. Outras pessoas da mesma família também adoeceram. Na parte IV deste dossiê estão descritos outros casos.

Um dos estudos analisados pelo relatório do Projeto Saúde Reprodutiva e a Nocividade dos Agrotóxicos, que também serviu de base à reportagem, é da Universidade de São Paulo (USP), sobre malformações congênitas nas regiões de monocultivo em Minas Gerais (Dutra e Souza, 2017). A pesquisa mostra a associação entre o glifosato, a atrazina, o 2,4-D e o mancozebe, que estão entre os agrotóxicos mais usados no Brasil, e a ocorrência de abortos espontâneos. Este e outros estudos estão descritos no capítulo um do Relatório do Projeto Abrasco (2024).

A mesma relação foi encontrada por pesquisadores da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) em Diamantino, um dos municípios que registra o maior consumo de agrotóxicos por habitante naquele estado. O estudo revela evidências de maior ocorrência de abortos e de óbito fetal entre gestantes com maior exposição aos agrotóxicos, seja no decorrer da gravidez ou anteriormente.

Assim, a persistente perseguição dos parlamentares da bancada conservadora ao direito ao aborto legal, aliada à defesa dos agrotóxicos, colocam a vida, a saúde e a gestação de mulheres em risco. E demonstram que a pauta de tais parlamentares é, na verdade, outra: a dissolução dos direitos sexuais e reprodutivos das mulheres.

A defesa vinculada destas três reivindicações coloca em tela a necessidade de uma ampla aliança entre direitos sociais, que requerem segurança (material, corporal e moral) e acesso equitativo aos recursos necessários à garantia de dignidade. Nessa perspectiva, ao apoiar tanto projetos de lei contrários ao direito ao aborto legal, como projetos favoráveis ao aumento de uso de agrotóxicos associados a abortos espontâneos, o que estes parlamentares realmente defendem é uma vida de desigualdades e injustiças sociais e reprodutivas para as mulheres, sobretudo as trabalhadoras camponesas, as mulheres negras e indígenas.

Para que a sociedade possa reagir ao projeto de manutenção dessas injustiças, as agendas ocultas que sustentam a atuação da bancada BBB, ou bancada conservadora, no Congresso precisam vir à tona. Este Dossiê, as denúncias que chegam à mídia e toda a oportunidade de informação sobre esse tema são fundamentais para localizarmos os efeitos perversos deste projeto sobre o cotidiano, a saúde e os modos de vida da população. Nesse sentido, as organizações da sociedade civil têm papel central na construção de oportunidades de denúncia qualificada e chamado à ação. Contamos a seguir uma destas experiências.

Audiência Pública na Comissão Interamericana de Direitos Humanos da Organização dos Estados Americanos

Na Comissão Interamericana de Direitos Humanos (CIDH) da Organização dos Estados Americanos (OEA) do dia 8 de novembro de 2023, em Washington, realizou-se uma audiência temática sobre o uso de agrotóxicos e os danos à saúde reprodutiva (CDR, 2023). A audiência foi solicitada por nove instituições da América Latina – Centro de Derechos Reproductivos (CDR); Alianza Internacional para la Salud, los Derechos, y la Justicia Sexual y Reproductiva (FOS Feminista); Instituto de Salud Socioambiental/ Facultad de Ciencias Medicas/Universidad Nacional de Rosario (UNR/Santa Fé/ Argentina); Universidad Del Valle (UV/Colombia); Campaña Paren de Fumigarnos!; Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco/Brasil); Campanha Permanente Contra os Agrotóxicos e pela Vida (Agrotóxico Mata/Brasil); Instituto Preservar (Brasil); Terra de Direitos (Brasil).

A Audiência teve o propósito de entregar à CIDH/OEA informação documentada relativa ao descumprimento por parte de vários **e**stados da região de suas obrigações de proteção e garantia de direitos contemplados na Convenção Americana sobre Direitos Humanos (CADH), como consequência da falta de controle frente ao uso indiscriminado de agrotóxicos ou seu uso direto por agentes estatais.

Na petição, as organizações solicitantes declararam à Secretaria Executiva da CIDH que em várias ocasiões já foram feitos pedidos de audiência para falar sobre a situação dos direitos humanos relacionados com o uso de glifosato e outros agrotóxicos, por parte do Brasil e da Colômbia, sem que os pleitos tenham sido atendidos.

Destacando que a **r**egião das Américas é a que mais usa agrotóxicos em nível mundial e que este consumo vem aumentando, as organizações aportaram documentos sobre pesquisas acadêmicas que comprovam efeitos como: resíduos de agrotóxicos em alimentos acima dos limites permitidos; transtornos de fertilidade; aumento da taxa de abortos involuntários; bebês com baixo peso ao nascer; partos prematuros; malformações congênitas; infecções; problemas endócrinos; câncer e deficiências físicas.

Foram descritos casos emblemáticos de pulverizações sobre comunidades tradicionais, camponesas, indígenas e quilombolas, com intoxicações agudas que deixaram sequelas graves e mortes de gestantes e de seus bebês. Houve ainda o uso dessas pulverizações sobre escolas e residências, que afetaram famílias inteiras, inclusive crianças e bebês, com o objetivo de expulsar as comunidades de suas terras.

Na Colômbia, em particular, o próprio Estado, por meio de sua "Policia Nacional de Colombia", pulverizou extensas regiões com glifosato, dentro do "Programa de Erradicación de Cultivos Ilicitos" (PECIG), durante 23 anos. Casos de mortes de gestantes e de seus conceptos, como os de Yaneth Valderrama e de Doris Yaneth Alape, pulverizadas com glifosato estatal, ficaram conhecidos em todo o mundo. Entretanto, de um total de 17.643 queixas judiciais de pessoas afetadas de forma semelhante, até 2015, 96,5% foram arquivadas ou não aceitas (Oquendo, 2020). O motivo maior destas refutações era a exigência de provas técnicas onerosas e difíceis de se obter, como exames toxicológicos especializados, que foram produzidos em dois amplos estudos na Colômbia (**Ordoñez e Aabrahms, 2023** e no Brasil, como pode ser visto nas partes I e IV deste dossiê e no relatório Abrasco (2024a)**.**

As organizações solicitantes apontaram que os danos à saúde reprodutiva causados pelos agrotóxicos resultaram em múltiplas violações aos direitos humanos protegidos pela CIDH previstos em vários itens do seu regimento jurídico.

A Abrasco esteve presente nessa audiência, representada por um membro de seu GT Saúde e Ambiente e uma pesquisadora do "Projeto Saúde Reprodutiva e a Nocividade dos Agrotóxicos" (Abrasco, 2024a), demonstrando sua capacidade solidária de articulação nacional e internacional em defesa da saúde sexual e reprodutiva e contra os agrotóxicos.

Conclusão

Segundo a teórica feminista Loretta Ross, construir a Justiça Reprodutiva significa garantir os direitos das mulheres de:

> 1. decidir se e quando terá um bebê e as condições em que dará à luz; 2. decidir se não terá um bebê e suas opções para prevenir ou interromper uma gravidez; e 3. criar os filhos que já tem com o necessário suporte social, em ambientes seguros e comunidades saudáveis, e sem medo da violência de indivíduos ou do governo (Ross, 2006, p. 15, livre tradução).

Esse conceito de Justiça Reprodutiva deve ser um dos princípios a orientar a compreensão do tema da proteção e de cuidado da saúde reprodutiva. Especificamente devido às exposições aos agrotóxicos, os temas do aborto espontâneo, aqueles prévios à concepção, os relacionados à gestação e após o nascimento, devem estar todos conectados à mesma agenda por direitos.

Referência bibliográficas

ALESSI, G. **Bancada da Bala, Boi e Bíblia impõe ano de retrocesso para mulheres e indígenas.** El País**, 07-12-2017. Disponível em:** https://www.ihu.unisinos.br/categorias/186-noticias-2017/574462-bancada-da-bala-boi-e-biblia-impoe-ano-de-retrocesso-para-mulheres-e-indigenas**. Acesso em: 24 out. 2024.**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA (ABRASCO). Relatório de Projeto. Saúde reprodutiva e a nocividade dos agrotóxicos. Abril, 2024a. Disponível em: https://abrasco.org.br/wp-content/uploads/2024/05/Saude-Reprodutiva-eaNocividade dos-Agrotoxicos-Abrasco-2024-1.pdf. Acesso em: 14 out. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA (ABRASCO). Abrasco se posiciona contra retrocessos no debate sobre direitos reprodutivos no Brasil. Rio de Janeiro: Abrasco, 2024b.

DUTRA, R. M. S.; OLIVEIRA DE SOUZA, M. M. Impactos negativos do uso de agrotóxicos à saúde humana. Hygeia. Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde, v. 13, n. 24, p. 127 - 140, 2017

OQUENDO, C. Colômbia encara a tragédia dos abortos involuntários associados ao glifosato, usado contra o plantio de coca. El País**, 30/09/2020. Disponível em:** https://brasil.elpais.com/internacional/2020-09-30/colombia-encara-a-tragedia-dos-abortos-involuntarios-associados-ao-glifosato-usado-contra-o-plantio-de-coca.html**. Acesso em: 24 out. 2024**

ORDOÑEZ, J. F, T; ABRAHMS, F. Efectos del glifosato en la salud reproductiva humana**. Revisión sistemática. Universidad del Vale. Ed. Centro de Derechos Reproductivos (CDR) (2023). Disponível em:** https://reproductiverights.org/sites/default/files/documents/Glifosato%20y%20salud%20reproductiva.pdf. Acesso em: 24 out. 2024.

ROSS, L. *et al*. Understanding Reproductive Justice: Transforming the Pro-Choice

Movement. s.d. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7538588/mod_resource/content/1/Entendendo%20Justi%C3%A7a%20reprodutiva%20-%20Loreta%20Ross.pdf. Acesso em: 24 jul. 2024.

VITÓRIA, B.; BIANCHI, P. Deputados “pró-vida” aprovaram lei que facilita agrotóxicos associados a abortos. Repórter Brasil, 11 jul. 2024. Disponível em: https://reporterbrasil.org.br/2024/07/deputados-pro-vida-lei-agrotoxicos-abortos/. Acesso em: 24 out. 2024

CENTRO DE DERECHOS REPRODUCTIVOS *et al.* Solicitud de audiencia temática: uso de agrotóxicos y daños a la salud reproductiva en América Latina. Disponível em https://terradedireitos.org.br/noticias/noticias/em-audiencia-com-cidh-organizacoes-da-america-latina-denunciam-danos-a-saude-reprodutiva-por-agrotoxicos/23945. Acesso em: 15 out. 2024.

Capítulo 3 – Saúde Coletiva: um campo de conhecimento crítico e de ação transformadora

Introdução

O campo da Saúde Coletiva é o espaço de formulação de conhecimento e de práticas que, além de explicar a determinação social da saúde e toda sua complexidade, promove ações transformadoras em contextos de vida e trabalho. Incide sobre as nocividades socioambientais de modo radical, mediante o pensamento crítico e articulado com os movimentos sociais, populares e as políticas governamentais, quando estas se orientam pela proteção ambiental, os direitos humanos, a prevenção e o cuidado da saúde humana.

Atenta ao arcabouço jurídico e institucional que garanta ao Sistema Único de Saúde o cumprimento de todos os seus princípios e diretrizes constitucionais, a Saúde Coletiva mantém-se vigilante para o permanente desenvolvimento de sua capacidade política crítica frente a demandas da ciência, da educação e da cooperação para um país democrático, equânime e intercultural.

Frente ao contexto de o Brasil ser, comparativamente ao mundo, o país de maior consumo de agrotóxicos por hectare plantado e ainda ter gritantes insuficiências nas políticas de cuidado da saúde e de prevenção de danos decorrentes dos contextos de exposição ambiental e dos processos produtivos químico-dependentes dessas substâncias, a Abrasco é reconhecida como uma parceira na luta contra os agrotóxicos.

Além das necessidades de ações de mobilização junto aos órgãos executivos, legislativos e judiciários, a Abrasco também se soma à luta contra o retrocesso que se observa no atual contexto no Congresso Nacional, que tem sido o principal espaço de decisão das leis voltadas à flexibilização do comércio e do uso de agrotóxicos no Brasil.

Órgãos públicos que deveriam regular facilitam inclusive a entrada de agrotóxicos proibidos em outros países. A atuação contra as falácias que obscurecem a ação esclarecedora para fomentar atitudes de proteção da saúde tem sido também uma frente de ação da Saúde Coletiva. Um processo que exige do fazer ciência e da formação profissional um forte compromisso com o pensamento crítico.

É fundamental desnaturalizar e problematizar essa situação, refletindo sobre ela e desfazendo as falácias relacionadas ao uso de agrotóxicos para toda a população. É preciso realizar e divulgar estudos científicos acerca dos impactos do uso desses agrotóxicos na vida, na saúde e no ambiente, com a inclusão das populações no estudo e debate desse tema.

A participação social no Sistema Único de Saúde e nas políticas públicas coloca o desafio de fortalecimento dos espaços voltados à qualificação dos sujeitos sociais, a fim de influenciar nas decisões em prol da vida e da saúde, em um contexto marcado pelos interesses do mercado que atravessam o cotidiano do SUS e das demais políticas públicas.

Uma delas, que dialoga com a participação social no SUS, é a Política Nacional de Educação Popular em Saúde do Ministério da Saúde (PNEPS-SUS), criada por meio da Portaria nº 2.761, de 19 de novembro de 2013 (Brasil, 2013). Essa Política propõe práticas político-pedagógicas "voltadas para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a partir do diálogo entre a diversidade de saberes, valorizando os saberes populares, a ancestralidade, o incentivo à produção individual e coletiva de conhecimentos" (Brasil, 2013, p. 53).

Na temática dos agrotóxicos, a articulação dessa Política com o Programa Nacional de Redução de Agrotóxicos (Pronara) é fundamental. Este foi criado em dezembro de 2013 pela Comissão Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (CNAPO). Embora seja um dispositivo estratégico na construção de diálogos que possibilitem iniciativas de produção agroecológica, incidindo no monitoramento e na luta popular contra os agrotóxicos no Brasil, ainda se encontra à espera de implementação, com a resistência conservadora do Ministério de Agricultura e Pecuária (MAPA), que é historicamente tutelado pelo agronegócio, como foi visto na parte II deste dossiê.

A crise climática e ambiental, as guerras, as pandemias, as intolerâncias e as violências evidenciam sinais de uma crise civilizatória que requer análise para a compreensão de suas raízes e das possibilidades de enfrentamento, no cotidiano de vidas, bem como mudanças necessárias para a promoção da saúde no planeta (Pulga *et al.* 2022, p. 64).

A Saúde Coletiva tem possibilitado o encontro entre as práticas de educação popular em saúde com as de pesquisas sobre os problemas do uso de agrotóxicos. Estes têm feito emergir iniciativas inovadoras para o aprimoramento da ação do Estado de Direito e fortalecimento dos movimentos sociais populares. Uma dessas articulações bem-sucedida é a da Vigilância Popular em Saúde, como veremos adiante (Meneses, 2023). Trata-se de um caminho que busca resgatar o protagonismo popular na luta em defesa da vida e no cuidado em saúde.

Uma experiência de educação popular na luta contra os agrotóxicos é a da cidade de Limoeiro do Norte–CE (Fiocruz, 2023), surgida a partir da articulação de redes, saberes e práticas populares e técnicas sociais que impulsionaram a luta contra os agrotóxicos e desenvolveram práticas de Vigilância Popular em Saúde bem-sucedidas. Outra experiência importante, que articula os saberes territoriais e a defesa da vida, já referida na parte IV deste dossiê, é a do Assentamento Santa Rita de Cássia II, em Nova Santa Rita, no Rio Grande do Sul, forjada em práticas solidárias de luta popular pela agroecologia e pelo bem viver (Meneses *et al.*, 2024).

Os princípios e diretrizes do Sistema Único de Saúde (SUS) e das suas políticas específicas apontam a necessidade da construção de sinergias que assegurem políticas de promoção do bem-estar da população, de equidade e de garantia do direito à saúde, por meio de políticas públicas e ações intersetoriais e transversais. A Política Nacional de Saúde para a população do campo, da floresta e das águas, a Política Nacional de Atenção à Saúde dos Povos Indígenas e as políticas e ações relacionadas às vigilâncias em saúde nos obrigam a refletir sobre o uso indiscriminado de agrotóxicos no Brasil.

Sabe-se que a regulação – produção, importação, registro, comercialização e uso dos agrotóxicos – é um tema encontrado na confluência de diversos setores, como agricultura, saúde, economia, educação e meio ambiente e também de diferentes políticas e programas. A articulação entre esses setores e suas políticas/programas é fundamental para a ampliação do debate e a realização de ações de vigilância da saúde, de cuidado e de controle social.

Nesse sentido, as experiências de Vigilância Popular em Saúde, como se verá adiante, possuem elementos que partem das realidades vivenciadas e favorecem diálogos horizontalizados sobre esses aprendizados cotidianos, tendo o protagonismo popular como eixo central de qualquer ação. Essas experiências também impulsionam a necessidade de compreensão de que somos natureza, de que nossos corpos são territórios e que também são indicadores de produção de vida ou de morte, assim como o ambiente e todos os seus seres.

Exemplificando a abertura dos espaços acadêmicos aos movimentos sociais, citamos a produção do dossiê "Um Alerta sobre os Impactos dos Agrotóxicos na Saúde" (Carneiro *et al.*, 2015), concebido através do diálogo da Abrasco com a Campanha Permanente Contra os Agrotóxicos e pela Vida, o que fortaleceu a luta contra os agrotóxicos. A Campanha é uma rede de organizações da sociedade que nasceu em 2011.

Outra importante articulação é o Fórum Nacional de Combate aos Impactos dos Agrotóxicos e Transgênicos, existente desde 2001, que recentemente criou uma coordenação adjunta sobre o tema da "Saúde Reprodutiva em Contextos de Exposição aos Agrotóxicos", motivada pelos resultados do projeto Abrasco, em cooperação com o Centro de Direitos Humanos (CDR) (Abrasco, 2024).

O Movimento de Mulheres Camponesas, em seus mais de quarenta anos de existência, defende a vida, a biodiversidade, os alimentos saudáveis e a saúde, denunciando o uso dos agrotóxicos e transgênicos e afirmando os quintais produtivos, a agroecologia e a construção de um Projeto Camponês e Feminista. Estes são anúncios de novas formas de relacionamento entre os seres humanos e destes com as outras formas de vida, para superação dos modelos de desenvolvimento hegemônicos marcados pela centralidade no lucro, no crescimento econômico, na monocultura e no uso indiscriminado de agrotóxicos que vêm contaminando a Mãe Terra, o solo, o ar, as águas, as florestas, os animais e as pessoas, colocando em risco a vida e a biodiversidade.

É preciso urgência no cuidado das populações do campo, das florestas e das águas

O agronegócio se embrenha cada vez mais sobre terras indígenas e de populações tradicionais, lugares de difícil acesso onde imperam a violência e as maiores iniquidades sociais, que incluem os direitos humanos fundamentais.

Esses grupos populacionais não alcançam a maioria das políticas públicas desenvolvidas pelo estado moderno, em especial as conquistas estabelecidas pela Constituição Federal de 1988.

No primeiro capítulo deste dossiê estão os resultados que revelam a enorme iniquidade regional quanto aos estudos dos danos dos agrotóxicos na saúde reprodutiva de famílias expostas aos agrotóxicos, especialmente em áreas ocupadas pelo agronegócio. Viu-se que em 43 anos de publicações de estudos nessa temática, a região Norte não apresenta nenhum estudo publicado. Na região Centro-Oeste e Sul, onde a atividade do agronegócio é intensa, o número de estudos publicados foi inferior à de outras regiões onde a problemática do consumo de agrotóxicos é menor. Por exemplo, viu-se que o Estado do Rio de Janeiro concentra praticamente cerca de 50% de toda a produção científica da região Sudeste, e essa tem cerca de 70% da produção nacional. Além do que, no cômputo geral do país, o tema da saúde reprodutiva em contextos de exposição aos agrotóxicos atinge a média de apenas 1,5 artigos/ano.

As iniquidades também se estendem ao alcance das ações de vigilância da saúde, em particular àquelas dirigidas às populações expostas aos agrotóxicos. Isto se deve especialmente ao fato de os governos locais vinculados ao agronegócio inibirem o desenvolvimento de ações de cuidado e de vigilância da saúde.

Por estas razões, faz-se necessário implementar iniciativas populares de vigilância da saúde e, ao mesmo tempo, implementar, em todas as políticas dirigidas às populações vulnerabilizadas, os cuidados e a vigilância da saúde reprodutiva em contextos de exposição aos agrotóxicos.

A Política Nacional de Saúde para a População do Campo, das Florestas e das Águas abrange aquelas populações que têm seus modos de vida, produção e reprodução social relacionados predominantemente ao campo, à floresta, aos ambientes aquáticos, à agropecuária e ao extrativismo, tais como os camponeses, agricultores familiares, trabalhadores rurais assalariados e temporários que residam ou não no campo, trabalhadores rurais assentados e acampados, comunidades de quilombos, populações que habitam ou usam reservas extrativistas, populações ribeirinhas, populações atingidas por barragens, outras comunidades tradicionais e das periferias urbanas.

São grupos culturalmente diferenciados que se reconhecem como tradicionais, possuem formas próprias de organização social e ocupam e utilizam territórios e recursos naturais como condição para sua produção e reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos e inovações práticas, gerados e transmitidos pela tradição (Brasil, 2011). A problemática da exposição aos agrotóxicos nas periferias urbanas desprovidas de saneamento ambiental também tem suas singularidades de lutas.

Esses territórios, permeados por injustiças socioambientais, constroem-se por meio de relações estabelecidas pelos indivíduos entre si, pelos afetos, pelas memórias, pelo exercício de cidadania e pelo grau de enraizamento que mantêm a coesão social, aqui entendida como coletivos de sujeitos que se organizam e buscam apoiar-se por entidades ligadas à luta pela terra e pela agroecologia. São muitos os modos singulares de vida e de cultura, provenientes de laços subjetivos e estratégias micropolíticas de sentir, agir, pensar e desejar, marcados pelas condições básicas de sobrevivência.

Para atuação com essas populações é determinante considerar as suas singularidades, a potência desses territórios, assim como as fragilidades e as formas de produzir o viver, a saúde e o adoecimento das pessoas. São comunidades e famílias que apresentam modos de vida próprios e processos de saúde-doença peculiares, pois a determinação da saúde de uma pessoa, da família e da comunidade é um processo complexo que envolve diversos condicionantes.

Assim, os conflitos de classe, os massacres perpetrados, a espoliação das condições de vida e trabalho precarizados, sem reconhecimento e marcados pela invisibilidade são condições mescladas com as de vida e violência. Por certo, estão impregnados de violências de gênero, raça/etnia, geração e classe social que perpassam e singularizam o cotidiano de vida das mulheres desses territórios, onde se situa um modo diferenciado de exposição aos agrotóxicos que as afetam.

Como se viu no capítulo um deste dossiê, em 43 anos de estudos publicados sobre os danos dos agrotóxicos na saúde reprodutiva, poucos foram os estudos realizados com ou em mulheres camponesas, e estes não evidenciaram os aspectos do trabalho.

O Movimento de Mulheres Camponesas, por exemplo, desenvolve um conjunto de ações de promoção, proteção e cuidado à saúde das mulheres e suas famílias. Essas práticas carregam os princípios da educação popular em saúde, como o diálogo, a amorosidade, a problematização, a construção compartilhada do conhecimento, a emancipação e o compromisso com a construção do projeto democrático e popular.

São princípios orientadores de um processo coletivo e compartilhado de conquista das pessoas e dos grupos no sentido da superação e libertação de todas as formas de opressão, exploração, discriminação e violência ainda vigentes na sociedade que produzem a desumanização e a determinação social do adoecimento.

As práticas de cuidado em saúde que as mulheres camponesas desenvolvem articulam as ações cotidianas de produção de alimentos saudáveis, a agroecologia, os quintais produtivos[8] e as agroflorestas, a recuperação de sementes e mudas crioulas[9], entre outros. Por estas razões, são espaços também de vigilância contra as nocividades dos agrotóxicos na saúde e no ambiente.

O desafio da atenção à saúde de populações remotas

Essa complexidade requer um olhar para a multidimensionalidade dos significados e subjetivações que perpassam os elementos implicados nos processos de saúde/adoecimento/cuidado e a pluralidade de contextos de vida e de trabalho dessas populações, em especial das mulheres camponesas.

8 A palavra quintal tem origem no latim quintanale e significa pequena quinta. Também chamados de sítio ou pomar, são considerados uma das formas mais antigas de cultivo e se localizam nos fundos das casas ou ao seu redor. Eles consistem na combinação de espécies florestais, agrícolas, ornamentais, medicinais e podem ao mesmo tempo abarcar a criação de animais domésticos ou domesticados. São considerados um sistema suplementar de produção de alimentos manejados pelos membros das famílias (Silva; Silva, 2022)

9 Mudas crioulas são aquelas oriundas de sementes crioulas que são utilizadas pelos agricultores há muito tempo, sendo uma prática antiga entre as populações tradicionais, que fazem o manejo e preparo das sementes de forma artesanal, por isso recebem o nome de crioulas e/ou nativas (Nuñez; Maia, 2006)

Para viabilizar o cuidado integral, é fundamental a defesa do SUS, seu fortalecimento e sua qualificação como política pública universal. Para dar conta dessa complexidade, algumas políticas no campo da saúde vêm sendo construídas no Brasil.

Para tanto, é fundamental a articulação intersetorial e transversal das políticas que incidem diretamente sobre essas populações, a saber: a Política Nacional de Saúde da População do Campo e da Floresta; a Política Nacional de Saúde Integral da População Negra; a Política Nacional de Saúde Indígena; a Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Mulher; a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares; a Política Nacional de Plantas Medicinais, que envolve toda a cadeia produtiva (produção, industrialização, distribuição e utilização no SUS); a Política de Equidade; a Política Nacional de Educação Popular em Saúde, a fim de articular com as práticas populares de cuidado, os princípios e diretrizes constitucionais e legais do SUS, além de normas, protocolos e ações de saúde preconizados no Sistema Único de Saúde e em outras políticas públicas que impactam na saúde e na vida dessas populações.

Os desafios do cuidado à saúde das populações rurais são hoje preocupações mundiais. No Brasil, conferências específicas propõem recomendações de como melhorar a saúde rural, reafirmando os cuidados com o planeta, incluindo as questões climáticas (Targa *et al.*, 2014).

Referências bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA (ABRASCO). Relatório de Projeto. Saúde reprodutiva e a nocividade dos agrotóxicos. Abril, 2024. Disponível em: https://abrasco.org.br/wp-content/uploads/2024/05/Saude-Reprodutiva-eaNocividade dos-Agrotoxicos-Abrasco-2024-1.pdf. Acesso em: 14 out. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n° 2.866, de 2 de dezembro de 2011. Aprova a Política Nacional de Saúde Integral das Populações do Campo e da Floresta. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 03 dez. 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.761, de 19 de novembro de 2013. Institui a Política Nacional de Educação Popular em Saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde (PNEPS-SUS). Disponível em: https://bibliotecadigital.economia.gov.br/handle/123456789/1054#:~:text=Institui%20a%20Pol%C3%ADtica%20Nacional%20de,Sa%C3%BAde%20(PNEPS%2DSUS).BRASIL. Acesso em: 17 nov. 2024.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Política Nacional de Saúde Integral das Populações do Campo e da Floresta**. 1. ed. 1. reimp. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2012.

CARNEIRO, F. F. *et al.* **Dossiê Abrasco:** Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Rio de Janeiro; São Paulo: EPSJV; Expressão Popular; 2015.

CARNEIRO, F. F.; PESSOA, V. M. Iniciativas de organização comunitária e Covid-19: esboços para uma vigilância popular da saúde e do ambiente. **Trabalho, Educação e Saúde**, v. 18, n. 3, 2020.

CENTRO DE DERECHOS REPRODUCTIVOS *et al.* **Solicitud de audiencia temática**: uso de agrotóxicos y daños a la salud reproductiva en América Latina. Disponível em https://terradedireitos.org.br/noticias/noticias/em-audiencia-com-cidh-organizacoes-da-america-latina-denunciam-danos-a-saude-reprodutiva-por-agrotoxicos/23945. Acesso em: 15 out. 2024.

CONSELHO INDIGENISTA MISSIONÁRIO. **Relatório**: violência contra os povos indígenas no Brasil. 2023. Disponível em: https://cimi.org.br/wp-content/uploads/2024/07/relatorio-violencia-povos-indigenas-2023-cimi.pdf. Acesso 24 out. 2024.

FUNDAÇÃO OSVALDO CRUZ (FIOCRUZ). Projeto Participatório em Saúde e Ecologia Saberes**. Seminário** Limoeiro do Norte: conquistas e desafios no contexto da Vigilância Popular em Saúde dos Agrotóxicos. 26 de outubro de 2023**. Disponível em:** https://ceara.fiocruz.br/portal/index.php/limoeiro-do-norte-sedia-seminario-sobre-conquistas-e-desafios-no-contexto-da-vigilancia-popular-em-saude-dos-agrotoxicos/**. Acesso em: 24 out. 2024.**

MENESES, M. N. *et al.* Vigilância Popular em Saúde no sul do Brasil: expressões de um território que pulsa. **Interface – Comunicação, Saúde, Educação**, v. 28, p. e230167, 2024.

MENESES, M. N. *et al.* Práticas de vigilância popular em saúde no Brasil: revisão de escopo. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 28, n. 9, p. 2553-2564, 2023.

NUÑEZ, P. B. P; MAIA, A. S. Sementes crioulas:um banco de biodiversidade. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 1, n. 1, 2006.

PULGA, V. L.; CALAÇA, M.; CINELLI, C.; SEIBERT, I. G.; CIMA, J. I. (Org.). **Mulheres camponesas**: semeando agroecologia, colhendo saúde e autonomia. 1. ed. Porto Alegre, RS: Editora Rede Unida, 2018. 300 p. (Série Educação Popular & Saúde). 269 p.

PULGA, V. L.; VON ONÇAY, S. T.; MACHADO, C.; CAMINI. I. (org.). **Educação e saúde nos territórios de Pontão-RS**: resgatando memórias e compartilhando saberes. 1. ed. Porto Alegre, RS: Editora Rede Unida, 2022. 300 p. (Série Educação Popular & Saúde, v. 9. E-book: PDF. ISBN 978-65-5462-013-0 DOI 10.18310/9786554620130 1.

SILVA, M. R.; SILVA, C. A. F. (org). **Quintais agroecológicos**: tradição, cultivo, conhecimento. São Paulo: Livraria da Física, 2022.

TARGA, L. V. Declaração de Gramado pela Saúde Rural nos países em desenvolvimento. **Revista Brasileira de Saúde e Comunidade**, v. 9, n. 32, 2014.

Capítulo 4 – Saúde Coletiva e movimentos sociais em defesa da vida

Introdução

Este capítulo tem por objetivo apresentar, mesmo que sinteticamente, algumas incidências políticas no sentido de desvelar os danos dos agrotóxicos à saúde reprodutiva, entre outras nocividades.

Em apenas um ano de atividade do "Projeto saúde reprodutiva e a nocividade dos agrotóxicos" foram sendo articuladas ações que merecem destaque demonstrativo de potência de um modo participativo de produzir conhecimento, desta vez protagonizado por pesquisadores comprometidos com a defesa da saúde e do ambiente, e que contaram com a parceria de movimentos de luta contra os agrotóxicos, e que são organizados nacionalmente. Contemporaneamente, no âmbito da Abrasco e de suas parcerias, nasce também uma iniciativa de Vigilância Popular em Saúde que dialoga com a perspectiva desta sessão.

Uma Carta Aberta à 17ª Conferência Nacional de Saúde foi assinada pelos pesquisadores vinculados ao "Projeto saúde reprodutiva e a nocividade dos agrotóxicos", e debatida nas prévias das Conferências Estaduais e Conferências Livres para despertar o tema negligenciado nas políticas de saúde (Abrasco, 2024a).

A Carta aberta do Movimento das Mulheres Camponesas, a Moção da Oficina Ampliada InterGTs sobre vigilância da saúde de populações expostas aos agrotóxicos e a saúde reprodutiva (MMA, 2023) e a Nota Técnica sobre vigilância da saúde em contextos de exposição aos agrotóxicos foram desenvolvidas no âmbito do 9º Simpósio Brasileiro de Vigilância Sanitária (SIMBRAVISA), realizado na cidade de João Pessoa, em novembro de 2023 (Abrasco, 2023). Todos esses documentos estão disponíveis no *site* da Abrasco e constituem incidências técnico-políticas que articulam movimentos sociais, profissionais e acadêmicos na construção da transformação de cenários de exposição aos agrotóxicos e de contaminação ambiental

Como destaque ilustrativo reproduz-se abaixo a Carta aberta do Movimento das Mulheres Camponesas ao 9º Simpósio Brasileiro de Vigilância Sanitária da Abrasco, em João Pessoa, de 20 a 24 de novembro de 2023:

> Somos mulheres camponesas: agricultoras, arrendatárias, meeiras, ribeirinhas, posseiras, boias-frias, diaristas, parceiras, extrativistas, quebradeiras de coco, pescadoras artesanais, sem-terra, assentadas. Mulheres indígenas, negras, descendentes de europeus. Somos a soma da diversidade do nosso país. Pertencemos à classe trabalhadora, lutamos pela causa feminista e pela transformação da sociedade. Somos o Movimento de Mulheres Camponesas que existe há quarenta anos no Brasil! As sementes da libertação e da afirmação de que todas as vidas têm

seu valor, sempre estiveram conosco, e lutar sempre foi nossa condição! Existimos porque lutamos! Somos o Movimento de Mulheres Camponesas, organizado em todas as regiões do país. Resistimos no campo às consequências econômicas, políticas, sociais e culturais do projeto capitalista, patriarcal, racista e LGBTIfóbico que intensifica a exploração de trabalhadoras e trabalhadores, aumentando a violência e a discriminação contra as mulheres. Nos organizamos, lutamos e conquistamos o reconhecimento da profissão de trabalhadora rural, o salário maternidade, a aposentadoria da mulher da roça aos 55 anos, entre outros direitos. Lutamos, junto com outras organizações, por um sistema público e universal de saúde, o SUS, e seguimos lutando para que seja fortalecido e que não seja solapado pelos interesses privados. Continuamos lutando por saúde de qualidade, pela construção de novas relações sociais, de gênero e étnico-raciais; por políticas públicas que atendam aos interesses das camponesas e camponeses e pelo fim de todas as formas de violência e opressão. Semear, cultivar, cuidar, produzir alimentos e compartilhar têm sido nossa missão enquanto mulheres camponesas! Mostramos que é possível produzir alimentos saudáveis, nutritivos e agroecológicos para alimentar o povo brasileiro e viabilizar a soberania alimentar. As sementes crioulas, os quintais produtivos, as hortas, as plantas medicinais, a valorização da produção camponesa e a agroecológica associada com as flores, as árvores e a recuperação das nascentes, das fontes, do cuidado com a água, a terra, a natureza são alguns sinais do nosso compromisso de cuidado com a Vida, as pessoas e a natureza, nossa grande Mãe Terra! Reafirmamos a luta das mulheres camponesas pela igualdade de direitos e pelo fim de qualquer forma de violência, opressão e exploração praticada contra as mulheres e a classe trabalhadora. Dessa forma, nos identificamos pela produção de alimentos saudáveis, pela construção de um projeto de agricultura ecológica e pela luta e libertação das mulheres. Queremos neste SIMBRAVISA manifestar nosso compromisso ético com a defesa da vida e da saúde como direito dos povos. Com base nas orientações da Organização Mundial da Saúde (OMS) que afirma a relevância da Saúde em todas as políticas, reforçamos a importância dessas premissas e, no que se refere à problemática dos agrotóxicos e dos danos provocados à saúde reprodutiva, trazemos nossas reflexões e proposições: esta problemática deve ser considerada de relevância para a Saúde Pública no Brasil. Um país reconhecido como o maior consumidor mundial de agrotóxicos por hectare de produção de *commodities* agrícolas e também possui um extenso uso na hortifruticultura, em áreas urbanas e intradomiciliares,

entre outras produções agrícolas e pecuárias, precisa avaliar os impactos desse uso indiscriminado de agrotóxicos na saúde humana, nos animais, na água, no solo e na natureza como um todo. Além disso, ainda existem limitações para uma efetiva vigilância da saúde humana frente à gravidade da exposição aos agrotóxicos no Brasil, devido às limitações nos sistemas de informação vigentes: Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN); Sistema de Informações Hospitalares (SIH); Sistema de Informações Acadêmicas (SAI); Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM); Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN); Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA); Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos (PARA); e o Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas (SINITOX). Tais limitações inviabilizam o controle, o monitoramento e o cuidado às populações expostas aos agrotóxicos, assim como negligenciam determinadas questões, como as relacionadas aos impactos na saúde reprodutiva. O relatório Saúde Reprodutiva e Danos dos Agrotóxicos sobre a Saúde reprodutiva (Abrasco 2024) descreveu as pesquisas científicas que apontam que os danos dos agrotóxicos sobre a saúde reprodutiva têm início antes da gestação, para mulheres e homens, incidem sobre o feto e a saúde materno infantil, e depois do nascimento seguem gerando sinais e sintomas, como a infertilidade em homens e mulheres, malformação congênita, aborto, prematuridade, baixo peso ao nascer, distúrbios do desenvolvimento infantil, problemas relacionados ao aprendizado nas crianças filhas de pais expostos, câncer infanto-juvenil, câncer nos órgãos reprodutores de homens e mulheres, entre outros danos, agravos e doenças. Nossos corpos são territórios vivos que estão morrendo por situações socioambientais, vítimas de um modelo de desenvolvimento econômico rural e urbano que não coloca a vida e a saúde em sua centralidade. Afirmamos a urgência para reorganizar os modelos de desenvolvimento a fim de que a saúde da nossa população seja promovida, protegida e cuidada com a dignidade merecida. Lutamos pelo direito à saúde e ao fortalecimento do Sistema Único de Saúde (SUS), com a garantia da universalidade, integralidade, equidade e participação social, implementado de forma descentralizada. Para tanto, propomos:

Reformular o Sistema de Vigilância dos agrotóxicos, em todas as suas dimensões, desde a identificação de grupos mais vulneráveis, frente às exposições aos agrotóxicos para um segmento integrado da saúde, buscando a integração da vigilância de populações expostas aos agrotóxicos no sistema de atenção básica, obstétrica, de maternidade, pediátrica, de saúde

do trabalhador, indígena, da mulher, da criança e escolar.

Ampliar a capacidade de identificar precocemente casos de intoxicações agudas, crônicas e na saúde reprodutiva, considerando aqui toda a sua extensão (na preconcepção, na concepção e no pós-nascimento).

Aprimorar os sistemas de informação em saúde, tornando-os mais sensíveis para a vigilância de danos à saúde reprodutiva, em populações expostas aos agrotóxicos, bem como ações integradas de promoção, prevenção, cuidado e reabilitação em saúde.

Investir em pesquisas sobre os impactos do uso de agrotóxicos na saúde humana, saúde reprodutiva, saúde animal e no meio ambiente.

Revisar a legislação sobre os agrotóxicos no Brasil e avaliar os impactos sobre a saúde e as questões socioambientais.

Criar espaços intersetoriais nos âmbitos municipal, estadual e federal para analisar a situação de saúde das populações expostas aos agrotóxicos, os agravos, os efeitos crônicos, os efeitos sobre a saúde reprodutiva e os distúrbios psíquicos, neurológicos, cognitivos e suas implicações na prevenção, no cuidado, na reabilitação e nas mudanças necessárias para evitar tais situações.

Criar instrumentos de análise de situação da saúde reprodutiva no Brasil frente aos poluentes ambientais, com destaque para os territórios de maior exposição ambiental por agrotóxicos, mercúrio, solventes aromáticos, solventes clorados e poluição do ar, entre outros.

Articular as iniciativas de vigilância popular em saúde, com as formas instituídas de vigilância em saúde (epidemiológica, sanitária, ambiental e do trabalho) no contexto da saúde reprodutiva e de populações expostas aos agrotóxicos.

Articular a implementação das políticas específicas do SUS (saúde da mulher, políticas de equidade para populações do campo, florestas e águas; população negra, quilombolas, saúde indígena, política de educação popular em saúde, dentre outras) na efetivação do cuidado às populações expostas aos agrotóxicos. *EM DEFESA DA VIDA E DA SAÚDE DAS MULHERES E DOS POVOS! EXISTIMOS PORQUE LUTAMOS!* (MMC, 2023, grifo no original).

A figura 1 mostra o momento em que uma líder do Movimento das Mulheres Camponesas lê o manifesto para aprovação no 9º SIMBRAVISA.

Figura 1. Noemi M. Krefta do Movimento de Mulheres Camponesas faz leitura de Carta Aberta. Oficina InterGTs sobre Vigilância da Saúde de Populações Expostas aos Agrotóxicos e Saúde Reprodutiva



Fonte: 9º SIMBRAVISA. João Pessoa, 23 de novembro de 2023 (Abrasco, 2024)

A oficina realizada no dia 22 de novembro de 2023 foi preparada com três meses de antecedência, mediante um termo de referência e com uma metodologia participativa adequada, que foi proposta pelo Gt de Educação Popular em Saúde da Abrasco. Participaram dela sessenta convidados que estudaram previamente um texto de subsídios com questões orientadoras de três eixos de discussão. Como resultado dessa oficina, foi aprovada uma Nota Técnica específica para o tema da vigilância da saúde relacionada à exposição aos agrotóxicos e com destaque para a saúde reprodutiva. Esta Nota Técnica está disponível também no site da Abrasco. A Figura 2 mostra o momento de encerramento da Oficina.

Figura 2. Grupo na plenária final da Oficina Ampliada InterGTs do 9º Simpósio Brasileiro de Vigilância Sanitária (9º SIMBRAVISA), em João Pessoa–PB, no dia 24 de novembro de 2023



Fonte: Autores

Dispositivos didáticos para a educação e vigilância popular da saúde reprodutiva relacionada aos agrotóxicos e à saúde em geral

A educação popular deve ser sempre um componente consequente das pesquisas em Saúde Coletiva, especialmente quando está em questão a vida. À guisa de uma ação voltada para os processos emancipatórios dos grupos sociais mais vulnerabilizados, em contextos de exposição aos agrotóxicos que afetam a saúde reprodutiva, foi realizado um Almanaque popular que sintetiza o tema central do "Projeto Saúde Reprodutiva e a Nocividade dos Agrotóxicos".

Conhecer o corpo e como os agrotóxicos afetam a saúde das atuais e futuras gerações é uma demanda básica para a luta contra essas substâncias, especialmente das mulheres. O "Almanaque: Mulheres Semeiam a vida e os agrotóxicos destroem a saúde reprodutiva e o ambiente"[10] (Augusto *et al.*, 2024) é um instrumento que foi produzido com conhecimento, arte e desejo de colaborar com o cuidado, a vigilância e a educação popular em saúde. Artistas feministas e ecologistas do grupo Mandala Lunar deram um toque delicado para que em quatro lições seja apresentada essa abordagem às mulheres e a outros interessados, como os profissionais da atenção básica em saúde.

O Almanaque, além de estar disponível na página da Abrasco, tem sua edição impressa no mês de novembro de 2024 e já foi lançado em diversos espaços de interesse como a Tenda Paulo Freire no 5º Congresso de Políticas, Planejamento e Gestão em Saúde da Abrasco, nos Encontros do Fórum Nacional de Combate aos Impactos dos Agrotóxicos (Figura 3).

10 Disponível em: https://abrasco.org.br/wp-content/uploads/2024/05/almanaque-abrasco_2024_VF.pdf. Acesso em: 10 out. 2024.

As 4 Lições do "Almanaque Mulheres Semeiam a Vida e os Agrotóxicos Destroem a Saúde Reprodutiva e o Ambiente" são:

Lição 1: Como é constituído o corpo humano

Na primeira lição, busca-se mostrar como é constituído o corpo humano, desde uma perspectiva sobre sua evolução e conexão com o ecossistema até um olhar mais aprofundado do que é a saúde reprodutiva, dos métodos contraceptivos, da fisiologia do ciclo menstrual e da importância dos hormônios dessa orquestra, bem como dos hormônios no parto, na gravidez e na lactação.

Lição 2: Agrotóxicos e sua nocividade para a saúde humana

Na segunda lição, mostra-se a presença dos agrotóxicos no mundo atual e seus agravos agudos e efeitos crônicos, em geral, na população, constatando que a contaminação ambiental coloca em risco todas as pessoas. Contudo, são os trabalhadores e as trabalhadoras rurais, os indivíduos e as comunidades que vivem em áreas onde o consumo de agrotóxicos é praticado, que são os mais vulneráveis a sofrer os danos decorrentes dessa exposição.

Lição 3: Os efeitos dos agrotóxicos para a saúde reprodutiva

Na terceira lição, ressaltam-se as evidências da literatura científica atual sobre o vínculo alarmante entre a exposição a esses produtos químicos e os problemas como infertilidade, aborto, prematuridade, baixo peso ao nascer, comprometimento do desenvolvimento cognitivo e outros efeitos negativos.

Lição 4: Considerações para uma perspectiva de vida saudável

Na quarta lição, são apresentadas considerações para uma perspectiva de vida saudável, sem venenos no ambiente, no trabalho, na água e na comida e, também, reflexões sobre alguns mitos difundidos pela indústria de agrotóxicos, que se beneficia do agronegócio químico-dependente, dando destaque, em seguida, para alguns movimentos sociais que estão confrontando esse modelo de produção no Brasil.

Figura 3. Foto do "Almanaque" lançado na Tenda Paulo Freire, no 5º Congresso de Política, Planejamento e Gestão da Abrasco, em 5 de novembro, em Fortaleza–Ceará



Fonte: Alexandre Pessoa, GT Saúde e Ambiente da Abrasco

Vigia, Povo!

Outra iniciativa contemporânea diz respeito à Vigilância Popular em Saúde, que pode vir a ser uma impulsionadora de ações em territórios vulneráveis para o cuidado e a proteção da saúde em contextos de exposição aos agrotóxicos.

Esse modo de autonomia relativa de se conduzir movimentos frente a situações vivenciadas, desde seus territórios e seus saberes, para modificar seu caráter vertical e centralizador, em direção a um modelo territorializado, integrado e participativo, é fundamental para efetivar os 4 "S" – Soberania, Sustentabilidade, Solidariedade e Salubridade –, conforme nos propõe Jaime Breilh (2019), como foi ensaiado no capítulo 3 da parte IV deste dossiê.

No site da Abrasco, a iniciativa "Vigia, Povo!" explica a que se refere essa iniciativa de Vigilância Popular em Saúde:

> As reflexões quanto ao uso indiscriminado de agrotóxicos no Brasil, as lições aprendidas com base nas lutas e resistências populares e a construção de novos caminhos para o cuidado com a vida e a saúde nos desafiam a estudar a temática da saúde reprodutiva nos contextos de exposição aos agrotóxicos e a colaborar com as políticas públicas na proteção da saúde e do ambiente. Uma parceria entre Fiocruz Ceará, a Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco) e a Campanha Permanente Contra os Agrotóxicos e Pela Vida, com apoio da Fundação Heinrich Boll, resultou no projeto "Vigia, Povo!". Uma das frentes do projeto resultou na elaboração de um Guia para a Vigilância Popular em Saúde. A Vigilância Popular em Saúde (VPS) cumpre um papel fundamental na garantia da saúde: o de proporcionar ao povo a oportunidade de produzir informação para subsidiar ações e tomadas de decisão junto ao Sistema Único de Saúde (SUS). Uma parceria entre Fiocruz Ceará, a Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco), mediante seu GT Saúde e Ambiente e a Campanha Permanente Contra os Agrotóxicos e Pela Vida, com apoio da Fundação Heinrich Boll, resultou no projeto "Vigia, Povo!". Esta iniciativa nasceu do projeto Participatório em Saúde e Ecologia de Saberes, da Fundação Oswaldo Cruz – Ceará (Abrasco, 2024c, p. 1).

Segundo a descrição, o Participatório se constitui em um grupo de pesquisa-ação com representantes das três esferas do SUS, instituições de pesquisa, movimentos populares, entidades e organizações sociais. Conta com parcerias e apoio fundamentais que se constituem numa teia de práticas e saberes. Em 2022, em parceria com a Abrasco e a Campanha Permanente Contra os Agrotóxicos e pela Vida e o apoio da Fundação Heinrich Boll, deu-se continuidade ao acompanhamento de dois territórios

que já faziam parte da teia do Participatório com a inclusão de outros dois. Assim, existem atualmente doze experiências de Vigilância Popular em Saúde, compondo esta teia de práticas e saberes e dando ensejo a um material didático disponível online e impresso (Carneiro et al., 2024). Uma das frentes do projeto resultou na elaboração de um Guia para a Vigilância Popular em Saúde, como pode ser visto na Figura 4.

E para trazer visibilidade aos problemas enfrentados pelas comunidades do campo, foi criada a websérie "Vigia, povo!". Com uma temporada com três episódios, as visitas lançam um olhar sobre os casos de Nova Santa Rita–RS, Quilombo do Chumbo–MT, Açailândia–MA e os depoimentos e demais materiais produzidos na Chapada do Apodi–CE. O conteúdo está disponível na íntegra de modo impresso e online (Carneiro *et al*., 2023).

O documento foi sistematizado a partir do acompanhamento das experiências, com a intencionalidade de dar visibilidade aos sujeitos, seus territórios, suas lutas, os problemas que afetam suas vidas e as formas de agir sobre eles no sentido de potencializar as ações. O documento fortalece o protagonismo popular na Vigilância, contribuindo para a efetivação de políticas públicas e dos direitos humanos e da natureza (Carneiro et al., 2024).

Figura 4. Capa ilustrativa do Guia para Vigilância Popular em Saúde



Fonte: Cópia da capa disponível na *internet*. Disponível em: https://abrasco.org.br/wp-content/uploads/2024/03/Guia-de-Vigilancia-Popular-em-Saude.pdf. Acesso em: 24 out 2024.

A Abrasco, na continuidade da incidência técnico-política, também tem priorizado ações voltadas para a tributação de agrotóxicos, pelo fim dos benefícios fiscais e a adequada tributação como substância perigosa, considerando tanto a reforma tributária em discussão no Congresso (PEC 45/2019), quanto o julgamento da ADI 5.553/19 que julga as isenções fiscais para agrotóxicos. Esta também é uma ação relevante e que no contexto ajudará a implementar as políticas de redução do uso dos agrotóxicos e a proteção da saúde e do ambiente.

Conclusão

A parte V deste dossiê reforça que para enfrentar as falácias do agronegócio quanto ao uso seguro dos agrotóxicos – normalizador das situações de risco nas quais a vida dos mais pobres não importa para esse setor – é fundamental contrapô-las, mediante ação de uma ciência crítica e de educação popular nos territórios de vida e trabalho.

O diálogo entre os saberes científicos e populares contribui para um maior conhecimento dos elementos que compõem o processo de determinação social da saúde reprodutiva frente às nocividades dos agrotóxicos. Para proteger a saúde de doenças e mortes evitáveis, este dossiê se propôs a revelar os interesses mercadológicos e os cientificismos envolvidos no ocultamento dos riscos dos agrotóxicos à saúde, que objetivam o convencimento da população para aceitação desses biocidas, e contrapô-los com uma ação crítica do campo da Saúde Coletiva.

O vínculo com os sujeitos dos territórios, promovidos pela educação popular e pela vigilância popular em saúde, constitui caminhos de ação que alicerçam a solidariedade, a soberania, a sustentabilidade e a biossegurança frente à imposição de situações de risco para uma vida saudável.

Referências bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA (ABRASCO). Relatório de Projeto. Saúde reprodutiva e a nocividade dos agrotóxicos. Abril, 2024a. Disponível em: https://abrasco.org.br/wp-content/uploads/2024/05/Saude-Reprodutiva-eaNocividade dos-Agrotoxicos-Abrasco-2024-1.pdf. Acesso em: 14 out. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA (ABRASCO). Vigia, povo: projeto levou vigilância popular em saúde para comunidades expostas à agrotóxicos. 26 de março de 2024b. Disponível em: https://abrasco.org.br/vigia-povo-projeto-levou-vigilancia-popular-em-saude-para-comunidades-expostas-a-agrotoxicos/. Acesso em: 17 nov. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA (ABRASCO). Nota Técnica Vigilância da saúde, agrotóxicos e saúde reprodutiva. 30 de novembro de 2023. Disponível em: https://abrasco.org.br/abrasco-lanca-nota-tecnica-sobre-agrotoxicos-e-saude-reprodutiva/#:~:text=Al%C3%A9m%20de%20dados%20sobre%20os,Combate%20aos%20Efeitos%20dos%20Agrot%C3%B3xicos. Acesso em: 17 nov. 2024.

AUGUSTO, L.G.S; FROES, C.A.; BURCHARDT, M.E. O Almanaque: Mulheres semeiam a vida e os agrotóxicos destroem a saúde reprodutiva e o ambiente. Rio de Janeiro: Abrasco, Ensp, Mandala Lunar, 2024.

BREILH, J. Ciencia crítica sobre impactos en la salud colectiva y ecosistemas: guía investigativa pedagógica, evaluación de las 4 'S' de la vida. Quito: Andinaeco; 2019.

CARNEIRO, F.F.*et al.* Dossiê Abrasco: Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Rio de Janeiro; São Paulo: EPSJV; Expressão Popular; 2015.

CARNEIRO, F. F.; PESSOA, V. M. Iniciativas de organização comunitária e Covid-19: esboços para uma vigilância popular da saúde e do ambiente. Trabalho, Educação e Saúde, v. 18, n. 3, 2020.

CARNEIRO, F. F.; DANTAS, V. L. A. (Org). Vigia, Povo: um guia de vigilância popular em saúde. Eusébio,Ce: Fiocruz Ceará ; Abrasco, 2023. 157p. Disponível em: https://ceara.fiocruz.br/participatorio/wp-content/uploads/2023/11/Guia-de-Vigila%CC%82ncia-Popular-em-Saude.pdf. Acesso em: 17 nov. 2024.

CENTRO DE DERECHOS REPRODUCTIVOS *et al.* Solicitud de audiencia temática: uso de agrotóxicos y daños a la salud reproductiva en América Latina. Disponível em https://terradedireitos.org.br/noticias/noticias/em-audiencia-com-cidh-organizacoes-da-america-latina-denunciam-danos-a-saude-reprodutiva-por-agrotoxicos/23945. Acesso em: 15 out. 2024.

MENESES, M. N. *et al.* Vigilância Popular em Saúde no sul do Brasil: expressões de um território que pulsa. Interface – Comunicação, Saúde, Educação, v. 28, p. e230167, 2024.

MENESES, M. N. *et al.* Práticas de vigilância popular em saúde no Brasil: revisão de escopo. Ciência & Saúde Coletiva, v. 28, n. 9, p. 2553-2564, 2023.

MOVIMENTO DAS MULHERES CAMPONESAS (MMC). Carta aberta do Movimento das Mulheres Camponesas ao 9º Simpósio Brasileiro de Vigilância Sanitária da Abrasco – João Pessoa, 20 a 24 de novembro de 2023. Disponível em: https://abrasco.org.br/wp-content/uploads/2023/11/Mocao-do-MMC.pdf. Acesso em: 17 nov 2024.

NUÑEZ, P. B. P; MAIA, A. S. Sementes crioulas: um banco de biodiversidade. Revista Brasileira de Agroecologia, v. 1, n. 1, 2006.

PULGA, V. L.; CALAÇA, M.; CINELLI, C.; SEIBERT, I. G.; CIMA, J. I. (Org.). Mulheres camponesas: semeando agroecologia, colhendo saúde e autonomia. 1. ed. Porto Alegre, RS: Editora Rede Unida, 2018. 300 p. (Série Educação Popular & Saúde). 269 p.

PULGA, V. L.; VON ONÇAY, S. T.; MACHADO, C.; CAMINI. I. (Org.). Educação e saúde nos territórios de Pontão–RS*:* resgatando memórias e compartilhando saberes*.* 1. ed. Porto Alegre, RS: Editora Rede Unida, 2022. 300 p. (Série Educação Popular & Saúde, v. 9. E-book: PDF. ISBN 978-65-5462-013-0 DOI 10.18310/9786554620130 1.

TARGA, L. V. Declaração de Gramado pela Saúde Rural nos países em desenvolvimento. Revista Brasileira de Saúde e Comunidade, v. 9, n. 32, 2014.v

Considerações finais – um convite

Este dossiê, ao longo da sua construção, alcançou boa parte dos seus objetivos, destacando-se entre eles a mobilização da maioria dos pesquisadores que atuam no campo da Saúde Coletiva no Brasil, em relação aos impactos dos agrotóxicos na saúde. Esse esforço aponta para o renovado compromisso de produzir conhecimento que contribua para os processos de mudanças em prol da vida.

O dossiê surge da emergente necessidade de difundir os resultados do "Projeto Saúde Reprodutiva e a Nocividade dos Agrotóxicos" realizado pela Abrasco e concluído em abril de 2024. Para tanto, um processo interdisciplinar e participativo foi instaurado, possibilitando que sete Grupos Temáticos da Abrasco dialogassem com parceiros que atuam nacionalmente em defesa da vida, abordando os perigos decorrentes do uso de agrotóxicos em diversos processos produtivos e de trabalho.

O encontro de desejos de cerca de 45 pessoas, críticas e engajadas, no desvelamento dos danos dos agrotóxicos na saúde reprodutiva, de suas implicações com a crise ecológica e os circuitos do capital, foi um processo de intensa troca e de exercício de doação de tempo e de amor.

Uma organização paciente e corajosa movimentou o entusiasmo de tantos que se interessaram por esse tema. Já colhemos alguns frutos, como, por exemplo: a criação pelo Fórum Nacional de Combate aos Impactos dos Agrotóxicos de uma Coordenação Adjunta para cuidar do tema; a publicação do almanaque educativo "Mulheres semeiam a vida: os agrotóxicos destroem a saúde reprodutiva e o ambiente"; a elaboração de uma Nota Técnica orientadora da Vigilância da Saúde voltada para introduzir o tema da saúde reprodutiva; a elaboração de subsídios e entrevistas ao jornalismo investigativo, que produziu quatro importantes reportagens sobre o tema no segundo semestre de 2024; a participação no Tribunal Popular dos Agrotóxicos no dia 31 de outubro na cidade de Fortaleza–CE; as ressonâncias nos processos de capacitação do programa de Vigilância de Populações Expostas aos Agrotóxicos (VSPEA) do Ministério da Saúde, em alguns Estados; a intersecção com outras iniciativas da Abrasco, como as conversações na tenda Paulo Freire em dois congressos da Abrasco de 2024 (V Congresso de Política, Planejamento e Gestão; XII Congresso Brasileiro de Epidemiologia) e o nascimento de uma agenda propositiva para manter este grupo organizado em forma de rede.

Um anúncio-desejo – expresso pelo coletivo construtor deste dossiê – tem como primeira grande tarefa problematizar este tema nos territórios onde há contextos e situações de vulnerabilidade e perigo à saúde reprodutiva, em virtude da exposição aos agrotóxicos, para fomentar ações de proteção e defesa da vida.

Assim, convidamos todos e todas a se somarem neste esforço, e com alegria deixamos os agradecimentos pela caminhada de "dom" que realizamos até aqui.

Organizadores(as)



Ilustração: Natalia Gregorini

Precisamos nos comportar como pessoas capazes de lutar.
Que se responsabilizem pelas suas vidas e pela vida do outro.
Pelo planeta, pela comunidade (....)
A lógica da destruição do corpo da floresta é a lógica de destruição dos corpos das mulheres.

Ditos transcendentais da Jornalista Eliane Brum

ABRASCO
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA

Escola Nacional de Saúde Pública
Sergio Arouca
ENSP

ISBN: 978-65-01-25872-0
CBL
9 786501 258720