UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENFERMAGEM E DE SAÚDE COLETIVA
BACHARELADO EM SAÚDE COLETIVA

ELAINE DOS SANTOS PINTO

INTOXICAÇÃO EXÓGENA POR AGROTÓXICOS NO RIO GRANDE DO SUL: UM ESTUDO ECOLÓGICO DE 2014-2023

PORTO ALEGRE
2025

ELAINE DOS SANTOS PINTO

INTOXICAÇÃO EXÓGENA POR AGROTÓXICOS NO RIO GRANDE DO SUL: UM ESTUDO ECOLÓGICO DE 2014-2023

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como requisito para a obtenção do Diploma de Bacharel em Saúde Coletiva (Graduação), pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Profa. Dra. Luciana Barcellos Teixeira

Porto Alegre
2025

CIP - Catalogação na Publicação

Pinto, Elaine dos Santos
INTOXICAÇÃO EXÓGENA POR AGROTÓXICOS NO RIO GRANDE DO SUL: UM ESTUDO ECOLÓGICO DE 2014-2023 / Elaine dos Santos Pinto. -- 2025.
27 f.
Orientadora: Luciana Barcellos Teixeira.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Enfermagem, Curso de Saúde Coletiva, Porto Alegre, BR-RS, 2025.

1. Agroquímicos. 2. Intoxicação. 3. Sistemas de Informação. 4. Epidemiologia. I. Teixeira, Luciana Barcellos, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

FOLHA DE APROVAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
BACHARELADO EM SAÚDE COLETIVA

Título do trabalho:

INTOXICAÇÃO EXÓGENA POR AGROTÓXICOS NO RIO GRANDE DO SUL: UM ESTUDO ECOLÓGICO DE 2014-2023

Autora: ELAINE DOS SANTOS PINTO

Orientadora: Profa. Dra. Luciana Barcellos Teixeira

Conceito:

Banca Examinadora:

_____

Bruna Hentges*
Mestre e Doutora em Epidemiologia

_____

Mayara Cassimira de Souza*
Mestre, Doutora e Pós-doutora em Saúde Coletiva

Porto Alegre
Julho/2025

RESUMO

O uso de agrotóxicos vem se tornando crescente no Brasil, especialmente no Rio Grande do Sul, cuja economia se baseia no setor agropecuário. A utilização indiscriminada e sem proteção dos agrotóxicos pode causar danos à saúde de trabalhadores agrícolas e impactos ambientais, se configurando em um problema de saúde pública. Este trabalho tem como objetivo investigar os casos de intoxicação exógena por agrotóxicos no Rio Grande do Sul, no período de 2014 a 2023, utilizando dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan). O estudo caracteriza-se como ecológico, com foco na distribuição espacial dos casos entre as Macrorregiões de Saúde (MS) do estado, considerando a taxa de ocorrência por 100 mil habitantes. Entre os resultados, destaca-se a elevação da taxa de notificações no RS a partir de 2018, ultrapassando a média nacional em 2019. As Macrorregiões de Saúde Vales e Norte concentraram as maiores taxas no decênio, refletindo a intensidade das atividades agrícolas nestas localidades. Contudo, a existência de municípios silenciosos nessas duas regiões, abrigando 8,9% e 8,7% de suas populações, respectivamente, indica que os casos podem ser ainda mais numerosos. Em conclusão, é preciso investir na qualificação dos sistemas de vigilância em saúde e da atenção primária nas Macrorregiões de Saúde, a fim de combater o problema das subnotificações.

Palavras-chaves: Agroquímicos. Intoxicação. Sistemas de Informação. Epidemiologia.

ABSTRACT

The use of pesticides has been increasing in Brazil, especially in the state of Rio Grande do Sul, whose economy is based on the agricultural sector. The indiscriminate and unprotected use of pesticides can cause harm to the health of agricultural workers and environmental impacts, making it a public health issue. This study aims to investigate cases of exogenous pesticide poisoning in Rio Grande do Sul from 2014 to 2023, using data from the Notifiable Diseases Information System (Sinan). The study is ecological in nature, focusing on the spatial distribution of cases across the state's Health Macro-regions (HM), considering the incidence rate per 100,000 inhabitants. Among the results, a notable increase in notification rates in RS is observed starting in 2018, surpassing the national average in 2019. The Vales and North Health Macro-regions had the highest rates over the decade, reflecting the intensity of agricultural activity in these areas. However, the presence of silent municipalities in these two regions, representing 8.9% and 8.7% of the population respectively, suggests that the actual number of cases may be even higher. In conclusion, it is necessary to invest in strengthening the health surveillance systems and primary care in the Health Macro-regions to address the issue of underreporting.

Keywords: Pesticides. Poisoning. Information Systems. Epidemiology.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Abrasco – Associação Brasileira de Saúde Coletiva

Anvisa – Agência Nacional de Vigilância Sanitaria

CAR – Cadastro Ambiental Rural

Cevs-RS – Centro Estadual de Vigilância em Saúde do Rio Grande do Sul

Ibama – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MS – Macrorregião de Saúde

PNS – Plano Nacional de Saúde

Sidra – Sistema IBGE de Recuperação Automática

Sinan – Sistema de Informação de Agravos de Notificação

SUS – Sistema Único de Saúde

VSPEA – Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

2 OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 AGROTÓXICOS: DEFINIÇÃO, CLASSIFICAÇÃO E SEU IMPACTO NA SAÚDE

3.2 VIGILÂNCIA EM SAÚDE DE POPULAÇÕES EXPOSTAS A AGROTÓXICOS

3.3 A AGRICULTURA NO RIO GRANDE DO SUL E O CRESCENTE USO DE AGROTÓXICOS

4 METODOLOGIA

4.1. TIPO DE PESQUISA

4.2. POPULAÇÃO E AMOSTRA

4.3. COLETA DE DADOS

4.4. ANÁLISE DOS DADOS

4.5. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL POR MACRORREGIÃO DE SAÚDE

5.2 SUBNOTIFICAÇÕES E MUNICÍPIOS SILENCIOSOS

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

REFERÊNCIAS

1 INTRODUÇÃO

O termo agrotóxicos inclui produtos que são usados para erradicar pragas e insetos, e são indispensáveis nos processos agrícolas, para evitar doenças e danos, obtendo uma melhor produção (Brasil, 2023; Kaur *et al*, 2024). Eles precisam ser manuseados com uma série de cuidados, por serem perigosos para a saúde das pessoas que trabalham com estes produtos, pois pode ocasionar contaminação de trabalhadores a partir do uso ocupacional. Adicionalmente, o uso excessivo e/ou a falta de cuidados específicos pode causar inclusive poluição ambiental, e esta possibilidade de contaminação ambiental tem como consequências desfechos negativos à população em geral, tornando-se então um importante problema de saúde pública (Lopes; Albuquerque, 2018; Panis *et al.*, 2022).

A comercialização e utilização de agrotóxicos vem crescendo ao longo dos anos no Brasil, e, atualmente, estima-se que nosso país seja o maior consumidor mundial desses produtos. Neste cenário, o Rio Grande do Sul desponta como um estado com grande vocação agrícola e elevado uso de agrotóxicos. No território gaúcho, são comercializadas cerca de 65 mil toneladas de defensivos agrícolas anualmente, quinto maior volume de vendas dentre os estados brasileiros (Ibama, 2024).

Justamente devido ao elevado consumo é que ganha destaque o estudo do tema e suas repercussões na saúde. As diversas alterações biológicas possíveis do excesso de uso destes produtos e os desfechos negativos sobre a saúde das pessoas têm sido cada vez mais estudados (Lopes; Albuquerque, 2018). Há publicações evidenciando alterações hormonais e impacto sobre a saúde reprodutiva, como redução de contagem de espermatozóides e alterações morfológicas nestas células (Hamed *et al.*, 2023), e taxas de envenenamento e alterações hepáticas (Faria; Rosa; Facchini, 2009; Silvério *et al.*, 2020) entre trabalhadores que atuam diretamente com agrotóxicos; e estudos que exploram associações ecológicas do excesso de uso e ocorrência de alguns tipos de cânceres (Farias; Thaler, 2023), podendo levar até mesmo ao óbito.

Contudo, apesar das evidências sobre os impactos negativos, existem problemas diversos no Brasil, como registros limitados, subnotificações, dificuldade de acesso dos agricultores às unidades de saúde, e a inexistência de biomarcadores precoces e específicos de exposição e efeito dos agrotóxicos (Dapper *et al*, 2019). Faltam também estudos básicos que apontem dados mais precisos. Em nosso sistema nacional de registros, por exemplo, os envenenamentos e acidentes constam

no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan), classificados como intoxicações exógenas.

A partir do contexto apresentado, essa pesquisa tem por objetivo analisar os dados sobre intoxicações exógenas por agrotóxicos no Rio Grande do Sul, pelo período de 2014 a 2023, observando sua distribuição espacial pelas Macrorregiões de Saúde (MS) e calculando a taxa de ocorrência no decênio por MS. Para isso, utilizou dados do Sinan, do Datasus, para captação dos dados relativos à intoxicação. Com essas análises, esperou-se observar a distribuição espacial das intoxicações exógenas por agrotóxicos nas diferentes Macrorregiões de Saúde do estado, fornecendo evidências para pesquisas futuras que possam explorar mais a relação do uso excedente e os impactos sobre a saúde humana.

2 OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Investigar os casos de intoxicações exógenas registradas no Sinan no Rio Grande do Sul, de 2014 a 2023, por Macrorregiões de Saúde.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Calcular a taxa de ocorrência de casos notificados de intoxicação exógena por agrotóxico, anualmente, no Rio Grande do Sul e no Brasil;
- Apresentar o quantitativo de casos notificados de intoxicação exógena por agrotóxicos, de 2014 a 2023, por Macrorregiões de Saúde do Rio Grande do Sul;
- Apresentar a distribuição espacial dos casos notificados de intoxicação exógena por agrotóxicos, nas Macrorregiões de Saúde, ao longo do decênio, com frequência relativa e absoluta;
- Calcular a taxa de ocorrência de casos notificados, apresentando-a de forma espacial, por Macrorregião de Saúde, na década avaliada.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 AGROTÓXICOS: DEFINIÇÃO, CLASSIFICAÇÃO E SEU IMPACTO NA SAÚDE

Pela Lei 14.785/2023, agrotóxicos são definidos como produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e no beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens ou na proteção de florestas plantadas, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos (Brasil, 2023; Kaur *et al.*, 2024). Outras nomenclaturas conhecidas são agroquímicos, pesticidas e defensivos agrícolas.

Agrotóxicos podem ser classificados de acordo com o organismo alvo de sua ação, como inseticidas, herbicidas, fungicidas, raticidas, acaricidas, nematicidas, fumigantes e moluscicidas (Karam; Rios; Fernandes, 2015). A classificação dos agrotóxicos por sua toxicidade é feita pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), tendo como enfoque seus efeitos agudos na saúde humana, numa escala que varia de classe I (extremamente tóxico) até a classe V (improvável de causar dano agudo) (Anvisa, 2019). Com relação à sua periculosidade ambiental, a classificação é feita pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), com gradação similar à da toxicidade: da classe I (produto altamente perigoso) até a classe IV (produto pouco perigoso) (Ibama, 1996).

Agrotóxicos causam impactos à saúde humana, gerando consequências que variam de acordo com a dosagem, princípio ativo e forma de exposição. A literatura científica cataloga desfechos diversos advindos da intoxicação exógena por agrotóxico, como alergias; distúrbios gastrintestinais, respiratórios, endócrinos, reprodutivos e neurológicos; neoplasias; mortes acidentais e suicídios (Brasil, 2017; Lopes; Albuquerque, 2018).

Revisões sistemáticas e integrativas têm encontrado estudos que correlacionam o uso de agrotóxicos com alterações auditivas, problemas gestacionais, alterações celulares, transtornos mentais, danos ao sistema nervoso central, tremores, mal de Parkinson, surgimento de diversos tipos de cânceres (incluindo linfoma não-Hodgkin), óbitos fetais, alterações hepáticas e de tireoide, alterações nos sistemas reprodutivos feminino e masculino, diabetes, mal de Alzheimer, boca seca e visão alterada (Cassal *et al.*, 2014; Garcia; Lara, 2020; Lopes; Albuquerque, 2018; Panis *et al.*, 2022). Ingrediente ativo mais comercializado no Rio Grande do Sul nos últimos 15 anos, o herbicida de amplo espectro glifosato pode induzir a infertilidade, danos

às células embrionárias e da placenta, morte programada e necrose de células placentárias, umbilicais e embrionárias e desregulação endócrina, entre outros malefícios (Abrasco, 2023).

A intoxicação por agrotóxico pode se manifestar de forma aguda, subaguda ou crônica (OPAS, 1997). A intoxicação aguda apresenta sinais e sintomas nítidos e objetivos, que surgem algumas horas após a exposição. A intoxicação subaguda decorre de exposição moderada ou pequena a produtos altamente tóxicos, com aparecimento mais lento de sintomas subjetivos e inespecíficos, como dor de cabeça, fraqueza, mal-estar, dor de estômago e sonolência. E a intoxicação crônica, que aparece após meses ou anos de exposição pequena ou moderada a um ou vários agrotóxicos, acarreta em danos irreversíveis, como paralisias e neoplasias (OPAS, 1997).

A intoxicação exógena por agrotóxico é um agravo de notificação compulsória semanal no Sinan, devendo ser feita diante de casos suspeitos ou confirmados. Porém, a subnotificação é um grande problema a ser enfrentado, com estimativas de que, a cada caso notificado, existam outros 50 não informados (Bombardi, 2017; Brasil, 2019; Carneiro *et al.*, 2015; Freitas; Garibotti, 2020; Queiroz *et al.*, 2019; Silva *et al.*, 2020; Tosetto; Andrioli; Christoffoli, 2021).

Dapper *et al* (2019) destacam que os registros oficiais sobre intoxicações por agrotóxicos são limitados para os casos agudos e quase inexistentes para as intoxicações crônicas, ocasionando a escassez de registros deste tipo de intoxicação no Sinan em todo o Brasil. A dificuldade de acesso dos agricultores às unidades de saúde, a minimização do risco, a inexistência de biomarcadores precoces e específicos de exposição e efeito dos agrotóxicos e as pressões políticas locais são alguns dos fatores que influenciam no subdiagnóstico e na subnotificação, além de despreparo e falta de formação das equipes para relacionar problemas de saúde com a exposição aos agrotóxicos (Dapper *et al.*, 2019). Em nota técnica relativa ao assunto, a Associação Brasileira de Saúde Coletiva (Abrasco) ressalta que o combate à subnotificação deve se basear na autonomia e capacidade do poder público; na formação adequada dos profissionais; e na estruturação dos serviços de saúde, adequando-os às características do território e suas especificidades (Abrasco, 2023).

3.2 VIGILÂNCIA EM SAÚDE DE POPULAÇÕES EXPOSTAS A AGROTÓXICOS

No Brasil, a Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos (VSPEA) remonta à década de 1980, mas foi fortalecida a partir de 2012, com a Portaria MS/GM nº 2938, que estipulou o repasse de recursos do Fundo Nacional de Saúde ao Fundos Estaduais de Saúde e do Distrito Federal para este fim (Brasil, 2019).

A VSPEA tem por objetivo buscar efetivar ações integradas de prevenção, promoção, vigilância e assistência à saúde de populações expostas ou potencialmente expostas a agrotóxicos (Brasil, 2019). O Plano Nacional de Saúde (PNS), a partir de sua edição 2020-2023, passou a incluir metas de implantação de VSPEA locais em municípios considerados prioritários pelo Ministério da Saúde, ou seja, que apresentam maior potencialidade para a exposição humana aos agrotóxicos. Em nível nacional, são 720 municípios prioritários, seis deles no Rio Grande do Sul: Agudo, Candelária, Crissiumal, Santo Cristo, São José do Norte e São Lourenço do Sul. O PNS 2020-2023 tinha como meta a implantação de VSPEA em 60% dos municípios prioritários (Brasil, 2020); o PNS 2024-2027 ampliou a meta para 100% (Brasil, 2024a). O Rio Grande do Sul está com quatro VSPEA implantadas, das seis planejadas (Agudo, Candelária, Crissiumal e Santo Cristo). Para implantar a VSPEA em um município, são necessárias três ações: elaborar um plano de ação, formar um grupo de trabalho ou estrutura similar, e registrar casos de intoxicação exógena por agrotóxicos no Sinan, a partir de 2021 (Brasil, 2024b).

No Rio Grande do Sul, a Secretaria Estadual da Saúde criou, em 2015, o GT Agrotóxicos RS, um grupo técnico para discutir e propor ações da VSPEA no âmbito do estado. Este GT foi a base fundante para a criação do Comitê Estadual da VSPEA, instituído em 2022. Tanto o GT quanto o comitê são compostos por profissionais das vigilâncias sanitária, ambiental em saúde, epidemiológica e em saúde do trabalhador (Rio Grande do Sul, 2015, 2022) – um aspecto interseccional que evidencia o impacto múltiplo que os agrotóxicos podem causar à saúde pública e a necessária abordagem multidisciplinar no Sistema Único de Saúde (SUS).

Em 2023, com o Comitê Estadual da VSPEA criado, metas relativas à vigilância em saúde de populações expostas a agrotóxicos foram incluídas no Plano Estadual de Saúde 2024-2027. Até 2027, o Comitê Estadual tem como metas pactuadas a formação de Comitês VSPEA em todas as Coordenadorias Regionais de Saúde; e a ampliação do número de municípios com VSPEA implantada para dez municípios (Garibotti, 2024).

Em termos de abrangência de suas ações, é importante destacar que o Censo Agropecuário 2017 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) contabilizou 992.413 pessoas ocupadas em atividades agropecuárias no Rio Grande do Sul (IBGE, 2020), o que representa 8,7% da população gaúcha estimada para 2017. *A priori*, este seria o público principal da VSPEA no estado.

3.3 A AGRICULTURA NO RIO GRANDE DO SUL E O CRESCENTE USO DE AGROTÓXICOS

O Rio Grande do Sul desponta como um dos estados em que o setor agropecuário registra maior participação no Produto Interno Bruto do Brasil – em 2021, o estado contribuiu com 12,7% do total do Valor Adicionado Bruto da agropecuária brasileira, segunda posição no *ranking* nacional (Leusin Júnior *et al.*, 2024). Essa vocação agrícola se traduz em números expressivos: são 365.094 estabelecimentos rurais no estado, que ocupam uma área agricultável de 21,7 milhões de hectares (IBGE, 2020). Pelos dados do Cadastro Ambiental Rural (CAR), até 2023, o Rio Grande do Sul contabilizava 589.174 imóveis rurais, em 21,5 milhões de hectares.

O setor agropecuário gaúcho está embasado na agricultura convencional, que se estrutura na intensa mecanização, utilização de fertilizantes químicos e agrotóxicos. Conforme série histórica de 2009 a 2022 elaborada pelo Ibama, a comercialização de agrotóxicos no Rio Grande do Sul gira em torno de 65 mil toneladas ao ano, quinto maior volume de vendas dentre os estados brasileiros.

Quanto ao tipo de agrotóxicos, o mesmo levantamento revela que o glifosato, herbicida de amplo espectro utilizado em diversas culturas, é o agrotóxico mais comercializado no Rio Grande do Sul pelos últimos 15 anos (Ibama, 2024). Revezando-se nas segundas e terceiras posições, tem-se o herbicida 2,4-D, cujas regras de aplicação foram modificadas em 2022 pela Anvisa para proteção dos trabalhadores rurais (Anvisa, 2022). Banido do país em 2012 por apresentar prejuízos ao desenvolvimento embriofetal e toxicidade sobre os sistemas endócrino e reprodutor (Anvisa, 2012), o inseticida metamidofós foi o terceiro agrotóxico mais comercializado no Rio Grande do Sul um ano antes de seu banimento.

Apesar da participação significativa do agronegócio na economia gaúcha e o alto volume no comércio e utilização de agrotóxicos registrados no estado, o Rio Grande do Sul ainda carece de estudos recentes sobre a exposição humana a

agrotóxicos para subsidiar ações de vigilância em saúde (Freitas; Garibotti, 2020). Pignati *et al* (2017) argumentam em favor de uma análise ecológica sobre a distribuição espacial do uso de agrotóxicos, como uma ferramenta que possa auxiliar a vigilância em saúde de maneira participativa e preventiva. Os mapas gerados a partir de tais estudos permitem evidenciar locais que sejam prioritários para a prevenção de intoxicações exógenas por agrotóxicos, seja por atividade laboral, seja por contaminação ambiental de água, solo, ar ou alimentos (Pignati *et al.*, 2017; Pignati; Oliveira; Silva, 2014).

4 METODOLOGIA

4.1. TIPO DE PESQUISA

A pesquisa em questão se caracteriza como um estudo ecológico, em que as unidades de análise são grupos de pessoas em vez de indivíduos. Os estudos ecológicos podem ser feitos descrevendo e/ou comparando populações em diferentes lugares ao mesmo tempo ou, em uma série temporal, comparando a mesma população em diferentes momentos (Bonita; Beaglehole; Kjellström, 2010).

4.2. POPULAÇÃO E AMOSTRA

População exposta a agrotóxicos no estado do Rio Grande do Sul.

O recorte amostral é definido pelo período de tempo do estudo, envolvendo pessoas entre 2014 e 2023.

4.3. COLETA DE DADOS

Os dados sobre intoxicação exógena por agrotóxicos foram coletados no Sinan, de acordo com parâmetros de monitoramento sugeridos pelas Diretrizes Nacionais para a Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos: agrotóxicos de uso agrícola, de uso doméstico, campanhas de saúde pública, de uso veterinário e raticidas (Brasil, 2019). Para cálculo das taxas de ocorrência, as informações sobre a base populacional foram obtidas na Projeção da População das Unidades da Federação 2000-2070 (edição 2024), calculada pelo IBGE e disponibilizada pelo Datasus[1].

4.4. ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram analisados por estatística descritiva, com frequência relativa e absoluta, e formulação de mapas pelo Tabwin com a distribuição espacial das notificações por Macrorregião de Saúde. Também foi calculada a taxa da ocorrência de intoxicações notificadas no decênio, por MS. O cálculo foi feito tendo como numerador o número de ocorrências registradas no Sinan na Macrorregião de Saúde de 2014 a 2023; como denominador, a soma da população estimada na MS para os anos de 2014 a 2023; o resultado da divisão foi multiplicado por 100 mil.

1 Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?ibge/cnv/projpop2024uf.def

4.5. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

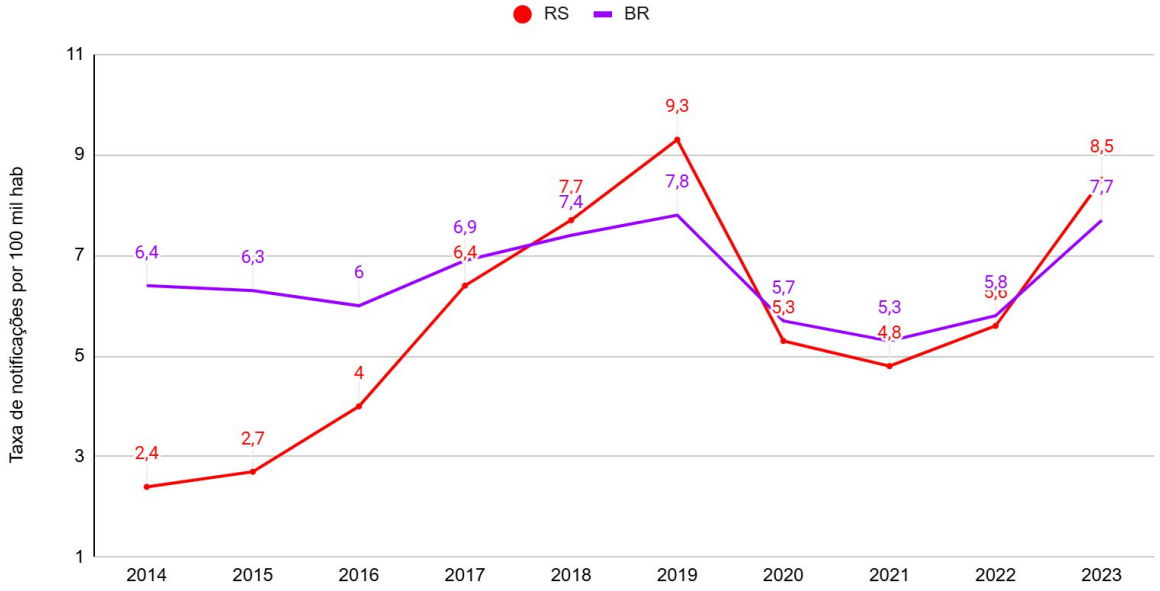
Por se tratar de estudo com captação de dados secundários pelo Sinan, de acesso público e sem identificação dos sujeitos, não se fez necessária a submissão deste projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa.

Do ponto de vista ético, cita-se a relevância social de divulgação da pesquisa. As pesquisadoras planejam a elaboração de artigo científico e o desenvolvimento de resumos e/ou infográfico com os principais resultados do estudo, a ser divulgado em eventos científicos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para efeitos de comparação, calculou-se a taxa de ocorrência de intoxicação exógena por agrotóxicos por 100 mil habitantes pelo período estudado, no Brasil e no Rio Grande do Sul (Figura 1). O cálculo foi feito dividindo-se o número de ocorrências registradas no Sinan com a população estimada de cada ano, tanto para nível federal quanto estadual, e multiplicando o resultado da divisão por 100 mil.

Figura 1 – Taxa de ocorrência de intoxicações por agrotóxicos por 100 mil habitantes, 2014-2023



Fonte: as autoras (2025)

O estado vinha de um quadro de subnotificação, com 2,4 casos registrados a cada 100 mil habitantes, três vezes menor que a taxa nacional. Até 2018, a taxa cresceu de forma significativa, ultrapassando a média nacional em 2019. O Centro Estadual de Vigilância em Saúde do Rio Grande do Sul (Cevs-RS) argumenta que a melhora na sensibilidade deste agravo se deve à diminuição da subnotificação no estado, alcançando a meta de 6 casos por 100 mil habitantes, pactuada no Plano Estadual de Saúde 2016-2019 (Rio Grande do Sul, 2022).

Percebe-se, tanto em nível nacional quanto estadual, uma queda nas notificações durante a pandemia de Covid-19 e a retomada a partir de 2023. O Rio Grande do Sul, que ultrapassou a taxa média nacional em 2019, se manteve leve-

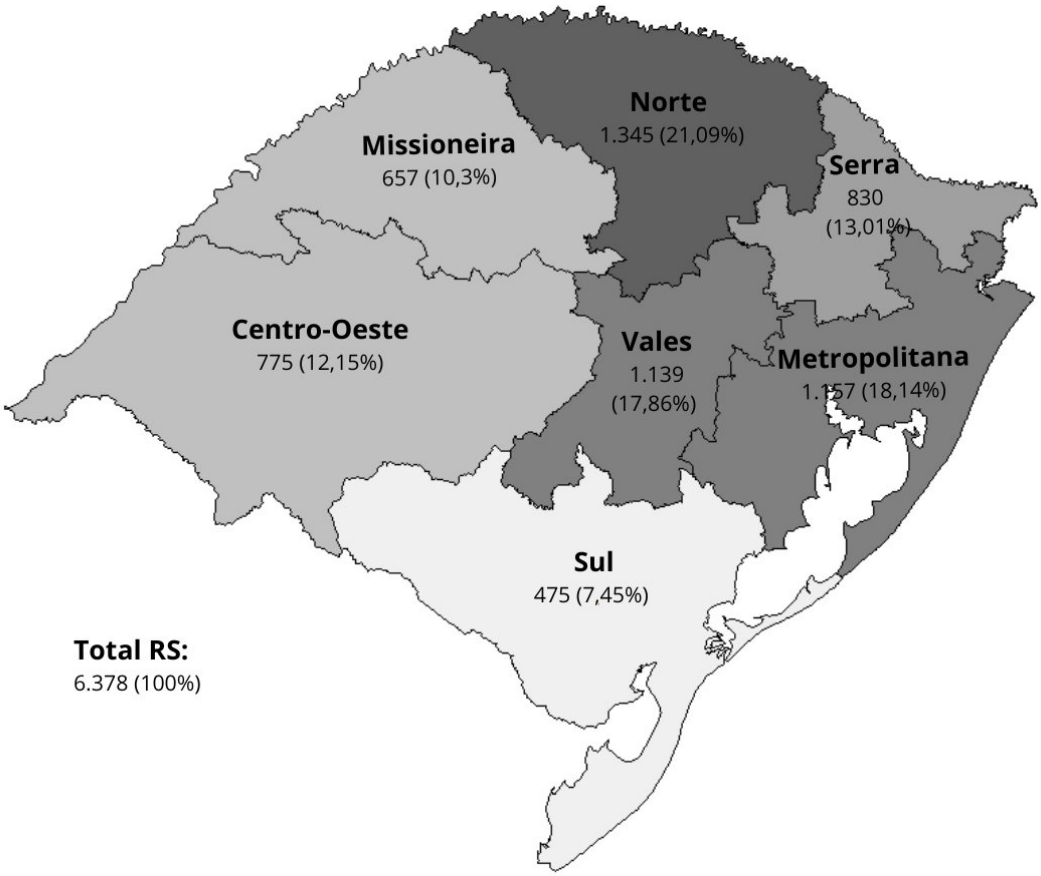
mente abaixo durante os anos da pandemia, voltando a subir e ultrapassar a média nacional em 2023.

5.1 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL POR MACRORREGIÃO DE SAÚDE

O Rio Grande do Sul conta com sete Macrorregiões de Saúde: Norte, Missioneira, Serra, Centro-Oeste, Vales, Metropolitana e Sul. Optou-se pela análise em Macrorregiões de Saúde para uma melhor visualização dos dados regionalizados de intoxicações exógenas por agrotóxicos, podendo observar sua distribuição espacial pelo estado.

No decênio 2014-2023, o Rio Grande do Sul registrou 6.738 casos de intoxicação exógena por agrotóxico. A figura 2 mostra a distribuição dessas notificações por Macrorregiões de Saúde, com números absolutos e frequência relativa. Nota-se que a macrorregião Norte acumula a maior quantidade de notificações, sendo responsável por 21,09% do total geral, seguida pela macrorregião Metropolitana (18,14%) e Vales (17,86%).

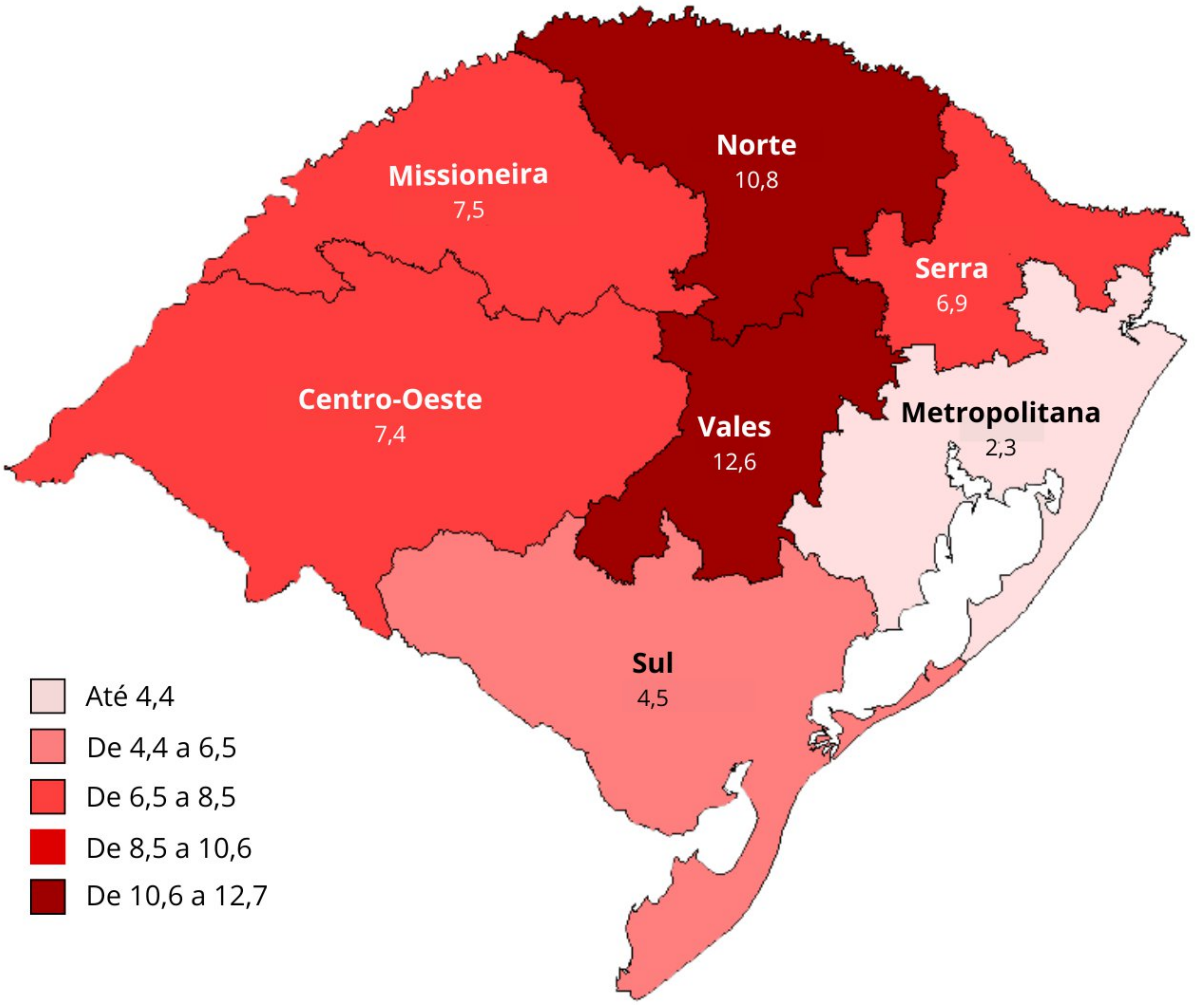
Figura 2 – Total de ocorrências por Macrorregião de Saúde do RS, 2014-2023



Fonte: as autoras (2025)

Entretanto, quando se calcula as taxas de ocorrência por 100 mil habitantes, é possível observar que estas são mais elevadas em macrorregiões que têm na agricultura e pecuária um importante fator econômico (Vales, Norte). Apesar de a macrorregião Metropolitana ser a segunda em número de notificações, devido ao contingente populacional, a taxa de ocorrência é a menor do estado no decênio estudado (Figura 3).

Figura 3 – Taxa de ocorrência de intoxicações por agrotóxicos por Macrorregião de Saúde do RS, 2014-2023



Fonte: as autoras (2025)

A taxa de ocorrência de intoxicações exógenas por agrotóxicos no Rio Grande do Sul no acumulado dos 10 anos estudados é de 5,7 notificações a cada 100 mil habitantes. Com exceção das macrorregiões Sul e Metropolitana, todas as

demais apresentaram taxas acima da média do estado, com a macrorregião Vales registrando o dobro da taxa estadual para o período.

A MS Vales é composta por 62 municípios, com uma população total estimada em 886.802 habitantes. A cidade mais populosa, Santa Cruz do Sul, possui longa tradição no cultivo de tabaco, assim como municípios vizinhos do Vale do Rio Pardo. A prefeitura municipal identifica Santa Cruz do Sul como “polo mundial da indústria fumageira”, tendo no tabaco sua principal fonte de receita, emprego e renda (Santa Cruz do Sul, 2017). Além do fumo, as principais culturas da macrorregião incluem soja, milho, arroz e trigo (Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão; Departamento de Economia e Estatística, [*s. d.*]).

A MS Norte, que conta com a segunda maior taxa de ocorrência no Rio Grande do Sul, é composta por 147 municípios, com estimativa de 1.243.651 habitantes. A cidade mais populosa da macrorregião é Passo Fundo, cuja economia está calcada no agronegócio, especialmente na produção de grãos como soja, milho e trigo (Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão; Departamento de Economia e Estatística, [*s. d.*]).

5.2 SUBNOTIFICAÇÕES E MUNICÍPIOS SILENCIOSOS

Dos seis municípios gaúchos listados como prioritários para estabelecimento da VSPEA pelo PNS 2024-2027, há apenas um município na MS Vales (Candelária) e nenhum na MS Norte, as macrorregiões com as maiores taxas de ocorrência no decênio. É possível que as baixas taxas observadas nas outras macrorregiões estejam mais relacionadas à subnotificação dos casos do que, de fato, a uma menor ocorrência de intoxicações exógenas por agrotóxicos, justificando a priorização destas localidades na implantação da VSPEA.

Outra explicação para tal distribuição de recursos pode vir também das taxas mais elevadas registradas pelas MS Vales e Norte, apontando para uma maior sensibilidade dos serviços de saúde nestas localidades na identificação e notificação dos casos de intoxicação exógena por agrotóxicos. Os esforços de qualificação destas atividades, portanto, deveriam se concentrar nas demais regiões.

O Cevs-RS apresentou um levantamento dos municípios silenciosos, ou seja, que não realizaram nenhuma notificação de intoxicação exógena por agrotóxico pelo período de 2018 a 2024 (Garibotti, 2024). A tabela 1 expõe a porcentagem de população de cada Macrorregião de Saúde que reside nestes municípios silenciosos.

Tabela 1 – População total e percentual da população em municípios silenciosos, por Macrorregião de Saúde

Macrorregião de Saúde	População total	População em municípios silenciosos	%
Centro-Oeste	1.000.512	19.476	1,9
Metropolitana	4.708.536	532.586	11,3
Missioneira	862.533	49.521	5,7
Norte	1.243.651	108.483	8,7
Serra	1.180.749	49.086	4,1
Sul	1.000.182	25.064	2,5
Vales	886.802	79.215	8,9

Fonte: as autoras (2025)

Em que pese ser o local com a maior taxa de ocorrência de notificações no acumulado dos últimos 10 anos, a MS Vales é a segunda macrorregião com a maior porcentagem de população localizada em municípios silenciosos, quase 9%. Esta informação aponta para a possibilidade de que ocorrências de intoxicação exógena por agrotóxicos na macrorregião sejam ainda mais frequentes. O mesmo raciocínio se aplica à Macrorregião de Saúde Norte, segunda maior taxa de ocorrência de notificações no decênio, mas com 8,7% de sua população localizada em municípios silenciosos.

Também é digno de nota que, na MS Metropolitana, mais de 500 mil pessoas habitem municípios silenciosos. Se este contingente populacional estivesse em um único município, seria o segundo maior do estado, atrás apenas da capital Porto Alegre.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O cálculo das taxas de ocorrência de intoxicações exógenas por agrotóxicos pelo período de 2014 a 2023, setorizado por Macrorregiões de Saúde do Rio Grande do Sul, permitiu visualizar que as MS Vales e Norte contabilizaram taxas de ocorrência duas vezes maiores do que a média estadual para o mesmo período. Adicionalmente, foi possível observar que cinco macrorregiões tiveram taxas de intoxicação por agrotóxicos superiores à média do Rio Grande do Sul, indicando regiões que podem ser pontos focais para ações intersetoriais de prevenção e promoção em saúde do trabalhador agrícola, uso racional de agrotóxicos, estímulo ao cultivo agroecológico, entre outros.

Por outro lado, o silêncio epidemiológico referente a intoxicações exógenas por agrotóxicos ainda atinge a muitos municípios do Rio Grande do Sul, envolvendo uma considerável parte da população gaúcha. Esta questão ressalta o problema das subnotificações e o consequente comprometimento dos dados levantados nos sistemas de notificação de agravos. Trata-se de um fator limitante para um estudo ecológico conduzido a partir dessa base de dados, conferindo-lhe um viés de aferição. O fortalecimento da VSPEA nas Macrorregiões de Saúde com mais população localizada em municípios silenciosos pode ser uma forma de diminuir as subnotificações e aprimorar os sistemas.

Por fim, é preciso promover a qualificação das redes de atenção à saúde, em especial a atenção primária, ordenadora do cuidado, para que os casos suspeitos de intoxicação exógena por agrotóxicos possam ser identificados e notificados oportunamente pelos profissionais de saúde que atuam diretamente nos territórios.

REFERÊNCIAS

ABRASCO. **Nota Técnica: Agrotóxicos, exposição humana, dano à saúde reprodutiva e vigilância da saúde**. [*S. l.*]: Abrasco, 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: 29 dez. 2024.

ANVISA. **Agrotóxico 2,4-D passa a ter restrições na aplicação**. [*S. l.*], 2022. Disponível em: https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2019/agrotoxico-24-d-passa-a-ter-restricoes-na-aplicacao. Acesso em: 1 jan. 2025.

ANVISA. **Agrotóxico metamidofós não pode mais ser vendido no Brasil**. [*S. l.*], 2012. Disponível em: https://antigo.anvisa.gov.br/resultado-de-busca?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_assetEntryId=2665578&_101_type=content&_101_groupId=219201&_101_urlTitle=agrotoxico-metamidofos-nao-pode-mais-ser-vendido-no-brasil&inheritRedirect=true. Acesso em: 1 jan. 2025.

ANVISA. **Resolução RE nº 2.080, de 31 de julho de 2019**. Divulgar a reclassificação toxicológica de acordo com o disposto na Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 294, de 29 de julho de 2019, baseada nos critérios definidos pelo Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS). 31 jul. 2019. Disponível em: https://in.gov.br/web/dou/-/resolucao-re-n-2080-de-31-de-julho-de-2019-208203097. Acesso em: 16 dez. 2024.

BOMBARDI, L. M. **Geografia do uso de agrotóxicos no Brasil e conexões com a União Europeia**. São Paulo: FFLCH - USP, 2017.

BONITA, R.; BEAGLEHOLE, R.; KJELLSTRÖM, T. **Epidemiologia Básica - 2ª edição**. São Paulo: Santos, 2010.

BRASIL. **Agrotóxicos na ótica do Sistema Único de Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2019. v. 2

BRASIL. Ministério da Saúde. DATASUS. **Tabnet**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2025. Disponível em: https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/. Acesso em: 10 jan. 2025.

BRASIL. **Diretrizes nacionais para vigilância em saúde de populações expostas a agrotóxicos**. Brasília: Ministério da Saúde, 2017.

BRASIL. **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. 27 dez. 2023. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/lei/l14785.htm. Acesso em: 22 nov. 2024.

BRASIL. **Plano Nacional de Saúde 2020-2023**. [*S. l.*]: Ministério da Saúde, 2020. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano_nacional_saude_2020_2023.pdf.

BRASIL. **Plano Nacional de Saúde 2024-2027**. [*S. l.*]: Ministério da Saúde, 2024a.

BRASIL. **Vigilância em Saúde das Populações Expostas a Agrotóxicos**. [*S. l.*], 2024b. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/svsa/saude-do-trabalhador/renast/vspea/vspea. Acesso em: 1 jan. 2025.

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

CASSAL, V. B. *et al.* Agrotóxicos: uma revisão de suas consequências para a saúde pública. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, [*s. l.*], p. 437–445, 2014.

DAPPER, V. *et al.* Curso EAD de intoxicação por agrotóxicos: uma estratégia para qualificação do SUS na atenção integral à saúde das populações expostas, no Rio Grande do Sul. *In*: AGROTÓXICOS NA ÓTICA DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE. Brasília: Ministério da Saúde, 2019. v. 2.

FARIA, N. M. X.; ROSA, J. A. R. da; FACCHINI, L. A. Intoxicações por agrotóxicos entre trabalhadores rurais de fruticultura, Bento Gonçalves, RS. **Revista de Saúde Pública**, [*s. l.*], v. 43, p. 335–344, 2009.

FARIAS, R. N. de; THALER, S. M. Uso de agrotóxicos e mortes por câncer no estado do Rio Grande do Sul. **Saúde e Sociedade**, [*s. l.*], v. 32, p. e210365pt, 2023.

FREITAS, A. B. de; GARIBOTTI, V. Caracterização das notificações de intoxicações exógenas por agrotóxicos no Rio Grande do Sul, 2011-2018. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, [*s. l.*], v. 29, p. e2020061, 2020.

GARCIA, S. D.; LARA, T. I. da C. de. O impacto do uso dos agrotóxicos na saúde pública: revisão de literatura. **Saúde e Desenvolvimento Humano**, [*s. l.*], v. 8, n. 1, p. 85–96, 2020.

GARIBOTTI, V. **Cenário das Intoxicações por agrotóxicos no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: [*s. n.*], 2024. Disponível em: https://saude.rs.gov.br/upload/arquivos/202404/18134324-cenario-das-intoxicacoes-por-agrotoxicos-no-rs.pdf.

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**, [*s. l.*], v. 14, 2023. Disponível em: https://www.frontiersin.org/journals/endocrinology/articles/10.3389/fendo.2023.1227836/full. Acesso em: 16 dez. 2024.

IBAMA. **Painéis de informações de agrotóxicos**. [*S. l.*], 2024. Disponível em: https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/quimicos-e-biologicos/agrotoxicos/paineis-

de-informacoes-de-agrotoxicos/paineis-de-informacoes-de-agrotoxicos. Acesso em: 25 nov. 2024.

IBAMA. **Portaria Normativa nº 84, de 15 de outubro de 1996**. Dispõe sobre o efeito de registro e avaliação do potencial de periculosidade ambiental (ppa) de agrotóxicos, seus componentes e afins, e institui o sistema permanente da avaliação e controle dos agrotóxicos, segundo disposições do decreto nº 98.816 em seu art. 2º. 1996.

KARAM, D.; RIOS, J. N. G.; FERNANDES, R. C. **Agrotóxicos**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2015.

KAUR, R. *et al.* Pesticides: An alarming detrimental to health and environment. **The Science of the Total Environment**, [*s. l.*], v. 915, p. 170113, 2024.

LEUSIN JÚNIOR, S. *et al.* **Painel do Agronegócio do Rio Grande do Sul: 2024**. Porto Alegre: SPGG, 2024.

LOPES, C. V. A.; ALBUQUERQUE, G. S. C. de. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. **Saúde em Debate**, [*s. l.*], v. 42, p. 518–534, 2018.

OPAS. **Manual de Vigilância da Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos**. Brasília: [*s. n.*], 1997.

PANIS, C. *et al.* Evidence on Human Exposure to Pesticides and the Occurrence of Health Hazards in the Brazilian Population: A Systematic Review. **Frontiers in Public Health**, [*s. l.*], v. 9, 2022. Disponível em: https://www.frontiersin.org/journals/public-health/articles/10.3389/fpubh.2021.787438/full. Acesso em: 16 dez. 2024.

PIGNATI, W. A. *et al.* Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta para a Vigilância em Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, [*s. l.*], v. 22, n. 10, p. 3281–3293, 2017.

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

QUEIROZ, P. R. *et al.* Sistema de Informação de Agravos de Notificação e as intoxicações humanas por agrotóxicos no Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, [*s. l.*], v. 22, p. e190033, 2019.

RIO GRANDE DO SUL. **Intoxicação por Agrotóxicos**. [*S. l.*], 2022. Disponível em: https://www.cevs.rs.gov.br/gtagrotoxicos-intoxicacao-exogena. Acesso em: 5 jun. 2025.

RIO GRANDE DO SUL. **Portaria nº 514/2015**. [*S. l.: s. n.*], 2015. Disponível em: https://saude.rs.gov.br/upload/arquivos/carga20170441/13054141-1448285820-514-20cevs.pdf.

RIO GRANDE DO SUL. **Portaria SES nº 1.255/2022**. Secretaria de Saúde. Institui o Comitê de Vigilância em Saúde da População Exposta a Agrotóxico (VSPEA), no

âmbito do Estado do Rio Grande do Sul visando à prevenção dos impactos na saúde humana relacionados à exposição por agrotóxicos. 20 dez. 2022.

SANTA CRUZ DO SUL. **Santa Cruz Hoje**. [*S. l.*], 2017. Disponível em: https://santacruz.rs.gov.br/municipio/santa-cruz-hoje. Acesso em: 5 jun. 2025.

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO; DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA. **BI Setorial - Agricultura**. [*S. l.*], [*s. d.*]. Disponível em: https://bi.dee.rs.gov.br/. Acesso em: 5 jun. 2025.

SILVA, V. C. da *et al.* Intoxicação exógena por agrotóxicos agrícolas da região Sul do Brasil. **VITTALLE - Revista de Ciências da Saúde**, [*s. l.*], v. 32, n. 1, p. 93–100, 2020.

SILVÉRIO, A. C. P. *et al.* Avaliação da atenção primária à saúde de trabalhadores rurais expostos a praguicidas. **Revista de Saúde Pública**, [*s. l.*], v. 54, p. 09, 2020.

TOSETTO, E. E.; ANDRIOLI, A. I.; CHRISTOFFOLI, P. I. Análises das causas das subnotificações das intoxicações por agrotóxicos na rede de saúde em município do Sul do Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, [*s. l.*], v. 26, n. 12, p. 6037–6047, 2021.