

Boletim Epidemiológico

12

Volume 54 | 9 out. 2023

Intoxicações exógenas por agrotóxicos no Brasil – 2013 a 2022

SUMÁRIO

- 1** Introdução
- 2** Métodos
- 3** Resultados e discussão
- 7** Conclusão
- 8** Considerações finais
- 8** Referências

■ INTRODUÇÃO

As condições ambientais estão entre os fatores determinantes e condicionantes da saúde humana, cabendo à União, aos estados, ao Distrito Federal (DF) e aos municípios, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), acompanhar, avaliar e adotar medidas preventivas de risco à saúde relacionadas às vulnerabilidades socioambientais.¹

A Instrução Normativa n. 1, de 7 de março de 2005, apresenta como responsabilidade da esfera federal o estabelecimento dos procedimentos relacionados às ações de vigilância epidemiológica das doenças e dos agravos à saúde humana associados aos contaminantes ambientais, em particular a exposição a agrotóxicos, amianto, mercúrio, benzeno e chumbo.^{2,3}

A intoxicação exógena (IE) é caracterizada pela apresentação clínica e/ou alterações laboratoriais a partir de ação nociva no organismo por uma ou mais substâncias químicas.^{4,5} Quando a IE se dá por agrotóxicos, especificamos os efeitos e os agravos relacionados a essa classe de substâncias, o que influenciará na gravidade da manifestação de acordo com a quantidade e o tempo de absorção, a toxicidade do produto, dentre outros fatores.⁶

Dentre as manifestações estão distúrbios gastrointestinais, respiratórios, endócrinos, reprodutivos e neurológicos; neoplasias; mortes accidentais e outras, estando os trabalhadores agrícolas e os aplicadores de agrotóxicos nos grupos mais suscetíveis a elas.³

Quanto à magnitude dessas intoxicações exógenas no Brasil, o *Relatório Nacional de Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos* apontou mais de 84 mil casos de IE por agrotóxicos notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação no período de 2007 a 2015, atingindo maior incidência em 2014.³ Entre 2007 e 2014 ocorreu aumento de 149,1% no comércio de agrotóxicos no País,³ que coincidiu com aumento de 22,3% de área plantada (lavoura temporária e permanente)³ da agricultura.

Ministério da Saúde

Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente
SRTVN Quadra 702, Via W5 – Lote D,
Edifício PO700, 7º andar
CEP: 70.719-040 – Brasília/DF
E-mail: svsa@saude.gov.br
Site: www.saude.gov.br

Quanto à ação dessas substâncias na saúde humana, estudos evidenciam um risco aumentado para linfoma não Hodgkin e parkinsonismo entre usuários de 2,4-D⁷ severos danos oculares relacionados ao herbicida glifosato, assim como provável ação carcinogênica a humanos.⁸ Alterações na fertilidade, danos a bebês em formação e em múltiplos órgãos por exposição prolongada estão associados ao fungicida mancozebe.⁹

Tendo em vista o perigo à saúde humana decorrente da exposição ambiental e ocupacional das pessoas ao amplo emprego dos agrotóxicos no Brasil, entende-se que essas substâncias se constituem em um importante problema de saúde pública. Nesse sentido, o setor saúde vem buscando definir e desenvolver ações voltadas para a atenção integral à saúde das populações expostas a agrotóxicos. As intervenções sobre o problema são, em alguns aspectos, reconhecidas como de complexa implantação por transcender o setor saúde devido ao seu caráter interinstitucional.¹⁰ Assim, a construção de tecnologias de intervenção integrada constitui um importante desafio para as práticas no âmbito do SUS.¹¹

Diante desse contexto foi instituída a Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos (VSPEA), cujo objetivo é a promoção da qualidade de vida, a redução, o controle ou a eliminação da vulnerabilidade e dos riscos à saúde de populações expostas ou potencialmente expostas a agrotóxicos por meio de medidas de prevenção de agravos e doenças, promoção da vigilância e da assistência integral à saúde.

Vigilância em saúde de populações expostas a agrotóxicos (VSPEA)

As primeiras iniciativas relacionadas à vigilância em saúde de populações expostas a agrotóxicos ocorreram nas décadas de 1980 e 1990. No entanto, foi na década de 2000 que essa política pública foi difundida para as secretarias estaduais de saúde.¹⁰

A estruturação do programa teve início em 2004 com o intuito de identificar as populações expostas ou potencialmente expostas ao uso de agrotóxicos, utilizando como uma das ferramentas de informação os dados provenientes das fichas de IE do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan).¹² Dessa maneira, é possível conhecer a magnitude da exposição aos agrotóxicos e da IE humana causada por eles, bem como traçar o perfil de morbimortalidade, mapear áreas e grupos de risco, reconhecendo os agrotóxicos como um problema de saúde pública e implantando medidas para a redução dos impactos de seu uso à saúde.¹²

A execução da VSPEA fortaleceu-se com diferentes iniciativas adotadas pelo Ministério da Saúde, dentre as quais a publicação da Portaria MS/GM n. 2.938/2012, a qual autorizou o repasse único de recurso orçamentário para as secretarias estaduais de saúde; a publicação de documentos e a realização de eventos afetos à temática, bem como a inserção de indicadores e metas em instrumentos de gestão do SUS.¹³⁻¹⁵

No que tange às ações relacionadas aos instrumentos de gestão do SUS, cita-se a inclusão no Plano Nacional de Saúde (PNS), quadriênio 2020-2023, do indicador "implantar em 60% dos municípios prioritários a Vigilância de Populações Expostas a Agrotóxicos", que possui como alvo 273 municípios prioritários em todo o Brasil. Para tal priorização foram selecionados os territórios onde predominava a agricultura familiar, pois os trabalhadores rurais costumam ter contato direto com agrotóxicos, representando portanto um grupo de elevado risco de exposição a essas substâncias.¹⁶

O conjunto de elementos apresentados evidencia a importância de o setor saúde desenvolver ações de gerenciamento de risco e atenção integral à saúde decorrente da exposição humana aos agrotóxicos bem como compreender o cenário dos últimos anos, e atual, das IEs de causas não intencionais no País, especialmente aquelas causadas por agrotóxicos.

Este boletim epidemiológico (BE) utiliza os dados de IE por agrotóxicos no Brasil provenientes do Sinan e tem como objetivo descrever os casos de IE por agrotóxicos de causas não intencionais no Brasil no período de 2013 a 2022, caracterizando-os em tempo, lugar e pessoa, e verificar a incidência das notificações de IE de causas não intencionais nas cinco grandes regiões do Brasil segundo o tipo de agrotóxico no período compreendido.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo descritivo acerca do perfil dos casos de intoxicação exógena por agrotóxicos, de causa não intencional, no Brasil entre 2013 e 2022. Foram utilizados dados secundários provenientes do Sistema de Informação de Agravos de Notificação disponíveis na base de dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Datasus)¹⁷ notificados/ocorridos no período de 1º de janeiro de 2013 a 30 de junho de 2022, extraídos em 2 de setembro de 2022. Ressalta-se que não se teve acesso aos dados sensíveis, como nome e data de nascimento.

O software R versão 4.2.2 foi empregado para unir os arquivos (2013 a 2022) e filtrar os agentes tóxicos de interesse – Campo 49 – grupo de agentes: 2. Agrotóxico/uso agrícola; 3. Agrotóxico/uso doméstico; 4. Agrotóxico/uso saúde pública; 5. Raticida e 6. Produto veterinário da Ficha de Investigação de IE.⁵

Em seguida, utilizando o software Microsoft Excel 365®, foram selecionadas as IEs de causa não intencional, ou seja, as notificações de circunstância de 1. Uso habitual; 2. Acidental; 3. Ambiental; 4. Uso terapêutico; 5. Prescrição médica inadequada; 6. Erro de administração; 7. Automedicação; 8. Abuso; 9. Ingestão de alimento ou bebida; 13. Outra; 99. Ignorado — do campo 55 da ficha de notificação de IE.⁵

A análise descritiva foi executada no software Microsoft Excel 365® e no software R versão 4.2.2 e visou à quantificação e à caracterização dos indivíduos expostos às substâncias de interesse, utilizando: (i) frequência absoluta e relativa; (ii) coeficiente de incidência (número de casos/população x 100.000 habitantes) de notificações exógenas, e para este último considerando-se o número de IEs do Sinan e estimativas populacionais por município, sexo e idade – 2000-2021 da plataforma TabNet.

Salienta-se que além das categorias e das variáveis anteriormente citadas, as adotadas na análise foram retiradas da Ficha de Intoxicação Exógena do Sinan⁵ e do documento “Instruções para preenchimento da Ficha de Investigação de Intoxicação Exógena Sinan,”¹⁸ a saber:

Campo 11 – Sexo: M – Masculino; F – Feminino; I – Ignorado;

Campo 12 – Gestante: 1 – 1º Trimestre; 2 – 2º Trimestre; 3 – 3º trimestre; 4 – Idade gestacional ignorada; 5 – Não; 6 – Não se aplica; 9 – Ignorado;

Campo 13 – Raça/cor: 1 – Branca; 2 – Preta; 3 – Amarela; 4 – Parda; 5 – Indígena; 9 – Ignorado;

Campo 14 – Escolaridade contém as seguintes categorias: 0 – Analfabeto; 1 – da 1ª à 4ª série incompleta do EF (antigo primário ou 1º grau); 2 – da 2ª à 4ª série completa do EF (antigo primário ou 1º grau); 3 – da 5ª série à 8ª série incompleta do EF (antigo ginásio ou 1º grau); 4 – Ensino fundamental completo (antigo ginásio ou 1º grau); 5 – Ensino médio incompleto (antigo colegial ou 2º grau); 6 – Ensino médio completo (antigo colegial ou 2º grau); 7 – Educação superior incompleta; 8 – Educação superior completa; 9 – Ignorado; 10 – Não se aplica;

Campo 29 – Zona de exposição: 1 – Urbana; 2 – Rural; 3 – Periurbana; 9 – Ignorado;

Campo 54 – Via de exposição/contaminação: 1 – Digestiva; 2 – Cutânea; 3 – Respiratória; 4 – Ocular; 5 – Parenteral; 6 – Vaginal; 7 – Transplacentária; 8 – Outra; 9 – Ignorada – sendo consideradas apenas as informações da primeira via de exposição do campo (Via 1);

Campo 68 – Evolução do caso – 1 – Cura sem sequela; 2 – Cura com sequela; 3 – Óbito por intoxicação exógena; 4 – Óbito por outra causa; 5 – Perda de seguimento; 9 – Ignorado.

■ RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre janeiro de 2013 e junho de 2022 foram notificados 124.295 casos de IE por agrotóxicos em todo o Brasil. Destes, 47,42% (n = 58.943) das notificações foram de causas não intencionais (com média de 5.894,3 e desvio-padrão de 1.576,7 notificações por ano, predomínio de 47,34% (n = 27.904) IE por exposição aos agrotóxicos de uso agrícola, 64,85% (n = 20.709) das IEs ocorreram no sexo masculino. As análises apresentadas dizem respeito às notificações de causas não intencionais (n = 58.943).

No quesito raça/cor, as cores branca e parda apresentaram proporções semelhantes, 39,97% (n = 23.558) e 39,21% (n = 23.110), respectivamente; 49,40% (n = 29.117) ocorreram em zona urbana, e 9,32% (n = 14.919) do total da população notificada possuía escolaridade máxima até o ensino fundamental. Entre as mulheres, 0,52% (n = 303) eram gestantes, estando a maioria no segundo trimestre gestacional (0,20%).

Os achados com maior destaque de IE por agrotóxicos no sexo masculino (cerca de 65%) são também apontados em outros trabalhos nacionais e internacionais,¹⁹⁻²² sob a hipótese de que, especialmente na região rural, atividades como preparação e diluição do produto,²³ aplicação de agrotóxicos por máquinas pesadas (tratores e colheitadeiras), mecânica e lavagem de equipamentos e circulação em locais de armazenamento de substâncias químicas favorecem maior contato direto com agrotóxicos,²¹ sendo estas ainda consideradas uma ocupação predominante nesse grupo populacional,²⁰ o que também sugere uma explicação para o baixo percentual de profissionais gestantes.

Concluiu-se que a maior parcela dos casos é verificada nas raças/cores branca e parda, similarmente ao encontrado no Censo Agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – 2017, no qual consta que 45,4% do pessoal ocupado em estabelecimentos agropecuários no País é da raça branca, e 44,5% é da raça parda.²⁴ Em outros estudos de IE em alguns estados brasileiros – como Mato Grosso,^{19,21} Goiás,²⁵ Rondônia,²⁶ Pernambuco,²⁷ Espírito Santo²⁸ e Santa Catarina²⁹ – os resultados encontrados são similares. Todavia, nestes últimos estados houve flutuação do predomínio das duas raças/cores, quadro que dá a entender que a maior parcela de intoxicados ser constituída por brancos e/ou pardos varia segundo as características da população e o quantitativo da atividade e dos trabalhadores agropecuários em cada região. Destaca-se que a maior parte das IEs de causas não intencionais ocorreu em zona urbana (49,40%), diferentemente do encontrado nas literaturas nacional^{28,30-32} e internacional, como na Grécia³³ e no Marrocos,³⁴ onde tais localidades fazem referência à IE de causas intencionais, tal como a tentativa de suicídio.

Baesso *et al.*³⁵ esclarecem que agrotóxicos aplicados com gotas de diâmetro baixo, especialmente em condições climáticas de baixa umidade e alta temperatura, correm o risco de evaporar e causar deriva. Hedges *et al.*³⁶ apontam que nessas circunstâncias as substâncias podem alcançar áreas urbanas. Outra explicação para as IEs de causas não intencionais estarem ocorrendo mais nas áreas urbanas do que nas áreas rurais é que apesar de os trabalhadores agropecuários estarem mais concentrados em áreas rurais eles possuem menos acesso aos serviços de saúde e a informações, por isso normalmente não buscam atendimento. Esse comportamento dos trabalhadores das áreas rurais pode gerar sub-registro em comparação àqueles que se encontram em áreas urbanas.³⁷ Também existe a hipótese de as notificações conterem erros de registro em relação à área onde ocorreu a intoxicação.

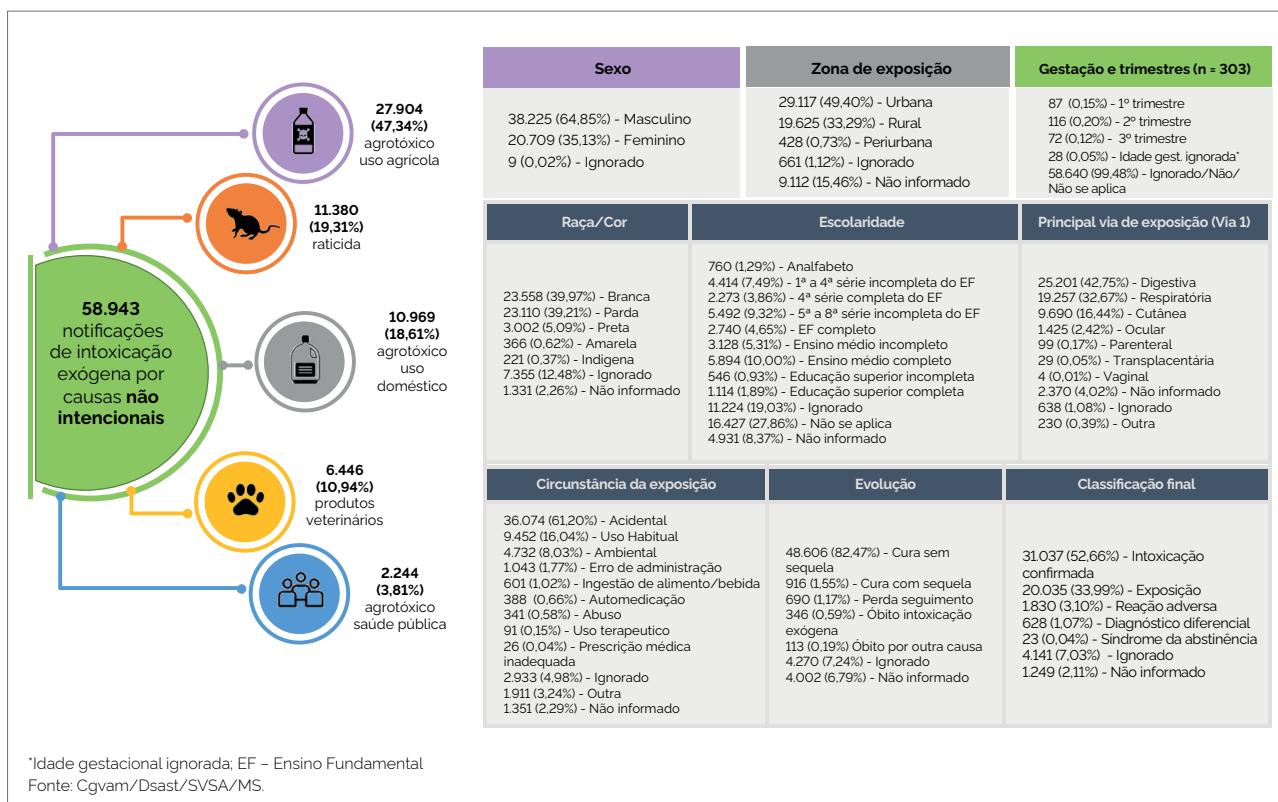
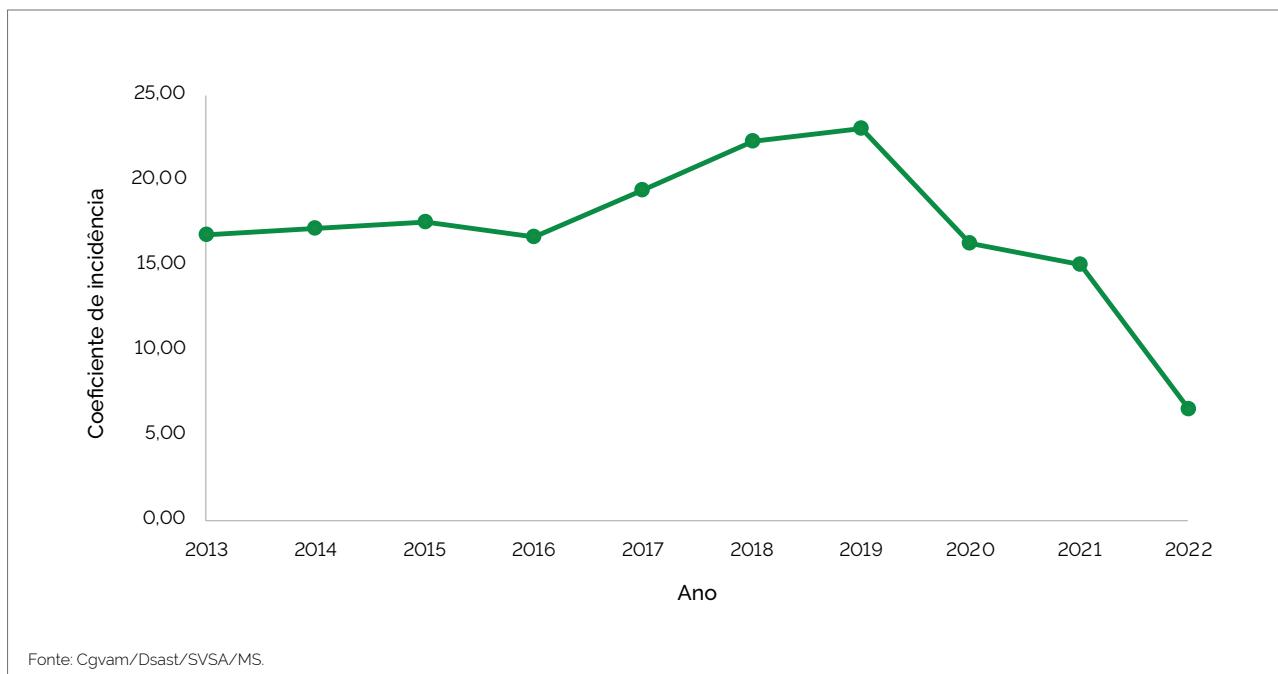
A baixa escolaridade encontrada entre os casos constitui uma situação similar à identificada em outros Países em desenvolvimento, como a Etiópia e o Kuwait.^{22,38} Nesse contexto, pode-se supor que tal característica diminui o entendimento dos riscos trazidos pelo armazenamento, pelo manuseio e pelo descarte³⁸ dos agrotóxicos. O baixo grau de escolaridade também dificulta a disponibilidade de empregos a essa população nessa área.³⁹

Majoritariamente, a causa estabelecida nas notificações das IEs não intencionais apresentadas neste boletim é a accidental (61,2% – 36.074), sendo as principais vias de exposição a digestiva (42,75% – 25.201) e a respiratória (32,67% – 19.257) (Figura 1). Destaca-se que as vias respiratória e digestiva são facilmente contaminadas, pois possuem rápida absorção, afetando múltiplos órgãos.⁴⁰ Independentemente da causa da contaminação (intencional ou não), esta acarreta efeitos nocivos. Quando afeta gestantes, por exemplo, resquícios de agrotóxicos da classe organoclorados são capazes de passar pelo cordão umbilical e pelo leite materno,⁴⁰ causando sérios danos.

No período analisado, 82,5% (n = 48.606) das evoluções encontradas foram benignas, ou seja, houve cura sem sequelas; 1,5% apresentaram sequelas; e 0,6% (346) foram a óbito por IE (Figura 1). Apesar de a maioria dos casos ter evoluído para a cura, uma parcela da população, mesmo pequena, veio a óbito. As causas da intoxicação accidental por exposição a substâncias nocivas são evitáveis⁴¹ de acordo com a Lista de Tabulação de Causas Evitáveis de 5 a 74 anos do Código Internacional de Doenças.

Com base nas causas não intencionais, 52,66% (31.037) dos casos foram confirmados para IE: 33,99% (20.035) por exposição e 3,10% (1.830) por reação adversa; 1,07% (628) dos casos receberam diagnóstico diferencial; 0,04% (23), síndrome de abstinência; 7,03% (4.141) foram classificados como causa ignorada; e 2,11% (1.249) das notificações não foram classificadas.

Vale ressaltar que as IEs decorrentes da exposição a agrotóxicos em circunstâncias não intencionais também estão relacionadas às exposições durante o manejo ambiental, uma vez que os ingredientes ativos também podem ser empregados na preparação do solo, em pastagens, na plantação de florestas e no controle de plantas aquáticas em lagos e açudes.⁴² Agrotóxicos que possuem elevada solubilidade em água, baixa adsorção à matéria orgânica e alta meia-vida no solo podem chegar até o lençol freático,⁴³ que muitas vezes é utilizado para captação de água para consumo humano, configurando-se assim potencial risco à saúde humana via consumo de água com resíduos de agrotóxicos.⁴⁴

**FIGURA 1** Descrição das notificações de intoxicação exógena por agrotóxicos de causas não intencionais – Brasil, 2013 a 2022**FIGURA 2** Coeficiente de incidência das notificações de intoxicação exógena de causa não intencional – Brasil, 2013 a 2022

No Brasil, os maiores coeficientes de incidência (CI) de IE por agrotóxicos ocorreram nos anos 2018 (22,3 casos/100 mil habitantes) e 2019 (23,1 casos/100 mil habitantes). Os CIs apresentados na Tabela 1 sugerem uma tendência estável entre os anos 2013 e 2016, com uma tênue queda em 2016, crescimento de 2017 a 2019 e recrudescimento

a partir de 2020 (Figura 2). A redução do CI no ano 2020 em relação ao ano anterior pode ser decorrente de um cenário de subnotificação, e não de diminuição real de casos de IE, uma vez que a pandemia de covid-19, iniciada em 2020 no País, modificou a dinâmica de detecção e notificação de diversas doenças e agravos.⁴⁵

TABELA1 Coeficiente de incidência das notificações de intoxicação exógena de causa não intencional segundo o tipo de agrotóxico nas macrorregiões do Brasil – 2013 a 2022

	Agente tóxico	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Norte	Agrotóxico uso agrícola	0,79	1,02	1,21	1,32	1,54	2,20	2,05	1,88	1,70	0,81
	Agrotóxico uso doméstico	0,34	0,53	0,53	0,42	0,62	0,81	0,73	0,67	0,57	0,30
	Agrotóxico uso saúde pública	0,11	0,09	0,11	0,07	0,09	0,30	0,47	0,14	0,14	0,13
	Produto uso veterinário	0,16	0,25	0,27	0,31	0,28	0,38	0,47	0,24	0,22	0,13
	Raticida	0,46	0,52	0,38	0,57	0,46	0,53	0,58	0,42	0,36	0,14
Nordeste	Agrotóxico uso agrícola	0,85	1,01	0,98	0,73	0,95	1,12	1,17	0,87	0,93	0,35
	Agrotóxico uso doméstico	0,45	0,39	0,52	0,40	0,47	0,45	0,58	0,47	0,40	0,18
	Agrotóxico uso saúde pública	0,13	0,04	0,03	0,08	0,08	0,17	0,13	0,13	0,08	0,02
	Produto uso veterinário	0,23	0,25	0,23	0,22	0,26	0,26	0,29	0,28	0,26	0,10
	Raticida	0,49	0,55	0,64	0,54	0,49	0,55	0,66	0,43	0,39	0,18
Centro-Oeste	Agrotóxico uso agrícola	3,31	2,48	2,47	2,56	2,47	2,82	2,47	1,78	2,02	0,81
	Agrotóxico uso doméstico	1,11	0,98	0,73	0,87	1,01	1,08	1,10	0,90	0,74	0,39
	Agrotóxico uso saúde pública	0,22	0,18	0,37	0,15	0,13	0,17	0,32	0,13	0,10	0,07
	Produto uso veterinário	0,55	0,70	0,69	0,67	0,77	0,76	0,74	0,55	0,57	0,18
	Raticida	1,21	1,19	1,09	0,95	0,96	1,11	1,21	0,95	0,86	0,28
Sudeste	Agrotóxico uso agrícola	1,41	1,19	1,06	1,06	1,27	1,10	1,11	0,66	0,60	0,32
	Agrotóxico uso doméstico	0,42	0,40	0,39	0,38	0,53	0,51	0,54	0,38	0,39	0,18
	Agrotóxico uso saúde pública	0,14	0,16	0,12	0,08	0,09	0,13	0,17	0,05	0,05	0,01
	Produto uso veterinário	0,26	0,31	0,27	0,27	0,30	0,36	0,31	0,18	0,19	0,08
	Raticida	0,48	0,54	0,53	0,55	0,61	0,62	0,57	0,46	0,37	0,14
Sul	Agrotóxico uso agrícola	2,11	2,60	2,46	2,39	3,48	4,17	4,45	2,47	2,22	0,85
	Agrotóxico uso doméstico	0,71	0,76	0,98	0,83	1,04	1,10	1,20	0,86	0,71	0,36
	Agrotóxico uso saúde pública	0,04	0,05	0,18	0,18	0,09	0,13	0,14	0,08	0,06	0,02
	Produto uso veterinário	0,27	0,41	0,57	0,45	0,59	0,59	0,66	0,56	0,44	0,23
	Raticida	0,54	0,60	0,77	0,63	0,83	0,86	0,96	0,71	0,69	0,24
Brasil	Todos os agrotóxicos	16,79	17,21	17,57	16,68	19,43	22,27	23,08	16,25	15,04	6,49

Fonte: Cgvam/Dsast/SVSA/MS

Quando estratificado por tipo de agrotóxico e região brasileira, observa-se que os menores CI de IE relacionados ao tipo de agrotóxico são aqueles de uso em saúde pública, enquanto os maiores estão relacionados ao uso agrícola (Tabela 1).

Em 2013, a Região Centro-Oeste obteve o maior CI de casos de IE por agrotóxicos de uso agrícola, porém em queda progressiva ao longo dos outros anos (Tabela 1). A distribuição das notificações de IE por agrotóxicos nessa região e período coincide com o fato de ela ser responsável

pela produção de 32% do milho e 27% da soja produzidos no País.⁴⁶ Nos anos 2012 e 2013, as culturas agrícolas com maior consumo foram a soja, o milho e a cana-de-açúcar, que juntamente com a cultura do algodão representaram 78,5% e 80,0%, respectivamente, as culturas que mais utilizaram agrotóxicos no País.⁴⁷

Apesar de a Região Centro-Oeste não contar com municípios prioritários estabelecidos pela VSPEA,⁴⁸ uma vez que possui um número reduzido de trabalhadores na agricultura familiar²⁴ quando se compara com o número

das demais regiões do País, cabe ressaltar a importância do desenvolvimento da VSPEA nesse território devido ao intenso uso de agrotóxico no agronegócio, que se configura como a base da economia da região.⁴⁸

A Região Sul apresentou elevação no CI de todos os agentes tóxicos no ano de 2014 em relação a 2013; a partir de 2017 até meados de 2022 deteve os maiores CI de IE por agrotóxico de uso agrícola e doméstico (Tabela1). No ano de 2018, por exemplo, o CI por agrotóxico agrícola na Região Sul, que já era o segundo maior CI por esse tipo de agrotóxico, duplicou quando comparado a 2013, diferentemente das Regiões Centro-Oeste e Sudeste, que reduziram seu CI.

Tais resultados podem estar associados ao aumento no período de 2006 até 2017 de lavouras temporárias no Paraná (PR) e no Rio Grande do Sul (RS) – 41,3% e 32,5% respectivamente.^{49,50} Ainda, é importante observar nesse contexto que o RS é o terceiro estado (992 mil trabalhadores) com maior número de pessoas ocupadas em atividades agropecuárias no País, seguido do PR (847 mil trabalhadores), que ocupa a sexta colocação.^{49,50}

O que chama atenção na Região Norte é que, embora seja a região menos populosa do Brasil,⁵¹ entre os anos de 2013 e 2018 é possível observar aumento nos CIs de IE por agrotóxicos de uso agrícola, que, assim como na Região Sul, teve seus casos mais que duplicados no período. No entanto, com exceção de 2018, o CI de IE por agrotóxicos em saúde pública manteve-se estável, apresentando leves flutuações, apesar do emprego desses agentes no manejo de alguns agravos, como inseticidas e larvicidas para o controle da malária e das arboviroses.⁵⁰⁻⁵⁴

Dos sete estados que compõem a Região Norte, cinco possuem municípios prioritários para a VSPEA,⁴⁸ como o Estado de Rondônia, por exemplo, onde existe alta concentração de uso de agrotóxicos e crescimento de soja e milho na produção das lavouras temporárias.⁵⁷ Essas culturas consomem muitos ingredientes ativos, conforme descrito anteriormente, evidenciando a necessidade de desenvolvimento da VSPEA nos territórios.

Por sua vez, a Região Nordeste apresentou os menores CIs de IEs por agrotóxicos utilizados na saúde pública (controle de doenças) durante os anos de 2014 e 2015. No período de 2016 a 2017, tanto na Região Nordeste quanto na Sudeste os valores dos CIs de IEs por agrotóxicos utilizados na agricultura em relação às outras regiões foram reduzidos. Posteriormente, durante os anos de 2017 a 2019 (Tabela1) observa-se elevação no CI de IE por agrotóxico agrícola nessas regiões.

É possível que tal fato esteja associado às alterações estruturais nas atividades econômicas agropecuárias ocorridas no Nordeste e no Sudeste entre 1995 e 2006. No Nordeste, esse cenário perpetuou-se até 2017 em estados como Bahia (BA), Maranhão (MA) e Piauí (PI).⁵⁷ Somente na Bahia, o número de pessoas ocupadas em atividades agropecuárias é de 2,1 milhões, posição que a qualifica, segundo o Censo Agropecuário do IBGE 2017,⁵⁸ como o estado com mais trabalhadores na atividade.

Entre os anos 2018 e 2022 foi ampliada a liberação, pelos órgãos competentes, de diferentes agrotóxicos no País. Atualmente, mais de 450 tipos de agrotóxicos estão permitidos para uso, sendo muitos destes proibidos em países do continente europeu devido à sua elevada toxicidade para as pessoas e o ambiente.⁴⁶ O dossiê da Abrasco fez uma avaliação dos estados que mais venderam agrotóxicos entre os anos de 2010 e 2012, sendo eles: PR (13,1%), GO (10%), RS (10%), MG (7,3%) e BA (6,6%).⁴⁷ Quanto aos demais estados, no período citado houve crescimento no uso de agrotóxicos em suas culturas ou aumento de suas lavouras. Esses estados possuem as maiores áreas de estabelecimentos agropecuários do País,^{47,58} conforme retratado anteriormente neste boletim, que aumentaram ou sustentaram o CI de uso agrícola, doméstico e raticida do ano 2018 para o 2019.

É interessante notar que no período referido todas as regiões do Brasil apresentaram aumento ou estabilidade no CI, e consequentemente de notificação de IEs, de 2013 a 2014 (Tabela1), o que também pode ser reflexo do repasse financeiro ao DF e a todos os estados do Brasil para o fortalecimento das ações da VSPEA, ocorrido no final do ano de 2012.¹³

CONCLUSÃO

Com base nos apontamentos deste boletim, conclui-se que entre os anos de 2017 e 2019 ocorreu um aumento de casos de IE de causa não intencional no País, evidenciando um problema de saúde pública, especialmente pela potencial queda nas notificações nos anos seguintes estar relacionada à ocorrência da pandemia. Além disso, as notificações estão majoritariamente relacionadas ao emprego das substâncias no uso agrícola e sob circunstância accidental, o que pode estar afetando principalmente trabalhadores que manuseiam esses químicos.

Essas variáveis, adicionadas a outras – como o tipo de plantio, o consumo e o tipo de agrotóxico de cada região geográfica, o avanço do uso dessas substâncias e o risco aumentado para alguns tipos de câncer –, demonstram

a imprescindibilidade do desenvolvimento rotineiro e contínuo da VSPEA no País.

Salienta-se que as notificações de IE ao longo dos anos correspondem em sua maioria aos indivíduos que procuram voluntariamente os serviços de saúde; porém, não representam o real cenário de exposição de todo o País, podendo o número de casos ser maior do que o reportado.

Nesse sentido, cabe enfatizar a importância da intensificação na articulação entre os diversos programas e políticas públicas com interface na saúde de populações expostas ou potencialmente expostas a agrotóxicos e a sensibilização dos diversos setores e da sociedade civil sobre o tema no intuito de incentivar a redução do uso de agrotóxicos e a prática da agroecologia com a finalidade de promoção à saúde.

■ CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas considerações apresentadas, conclui-se que a vigilância em saúde deve adotar medidas específicas para a prevenção e o controle das IEs de causas não intencionais.⁵⁹ O reconhecimento do território, realizado no âmbito da VSPEA, permite identificar os fatores de risco e as populações expostas ou potencialmente expostas aos agrotóxicos. A partir disso é possível priorizar ações para o controle e/ou a eliminação da exposição e, consequentemente, nas ocorrências de casos de IE.¹²

A seguir, são apresentadas outras medidas e práticas recomendadas para a redução do excesso de uso de agrotóxicos e eventos de IE:

- notificação de IE de todos os casos em qualquer área do território nacional;⁶⁰
- diagnóstico territorial e caracterização dos efeitos na saúde da população exposta aos agrotóxicos;¹²
- educação permanente, articulação intra e intersetorial, controle e participação social;¹²
- ações de melhoria da qualidade de vida, linha de cuidado, redução de danos a populações expostas a agrotóxicos;¹²
- avaliação das pesquisas com tecnologias de aplicação de agrotóxicos que focam na diminuição da contaminação ambiental e dos trabalhadores bem como na qualidade da prática de pulverizar as substâncias,³⁵ entre outras.

REFERÊNCIAS

1. Lei Nº 8.080, DE 19 de setembro de 1990 [Internet]. Brasília; 2022 p. 1–16. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm
2. Instrução Normativa 01 de 07 de março de 2005 [Internet]. Ministério da Saúde. Brasília; 2005 p. 1–4. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudedelegis/svs/2005/int0001_07_03_2005_rep.html
3. Relatório Nacional de Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos [Internet]. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília; 2016. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/agrotoxicos_otica_sistema_unico_saude_v1_t1.pdf
4. Jesus, H.S. de B., Beltrão, H. de B. M., Assis, D.M. Avaliação do sistema de vigilância das intoxicações exógenas no âmbito da saúde do trabalhador no Brasil entre 2007 e 2009. Cad Saúde Coletiva. 2012;20(4):515–24.
5. Ficha de Investigação de Intoxicação Exógena [Internet]. 2005 p. 48–9. Disponível em: <https://portalsinan.saude.gov.br/intoxicacao-exogena>
6. Intoxicações agudas por agrotóxicos [Internet]. Volume 1. Brasília: Ministério da Saúde; 2020. Plataforma RENAST online. Disponível em: https://renastonline.ensp.fiocruz.br/sites/default/files/arquivos/recursos/intoxicacoes_agudas_agrotoxicos_11_2020_isbn.pdf
7. Burns CJ, Swaen GMH. Review of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) biomonitoring and epidemiology. Crit Rev Toxicol. 2012;42(9):768–86.
8. ECHA. Glyphosate - Substance Infocard - Starch. European Chemicals Agency [Internet]. 2021 [citado 25 Mai 2023]. p. 3–6. Disponível em: <https://echa.europa.eu/fr/substance-information/-/substanceinfo/100.029.696>
9. ECHA. Mancobez - Substance Infocard - Starch - European Chemicals Agency [Internet]. 2021 [citado 25 Mai 2023]. p. 3–6. Disponível em: <https://echa.europa.eu/fr/substance-information/-/substanceinfo/100.029.696>
10. 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/publicacoes-svs/vigilancia-ambiental/a-evolucao-da-vigilancia-em-saude-ambiental-e-saude-do-trabalhador-no-sistema-unico-de-saude-sus-2011-2021/view>

11. Atuação Integrada na Vigilância e Atenção à Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos: Fluxogramas – SUS/BA. SESAB/SUVISA/DIVAST/CESAT. Salvador: CESAT/DIVAST, 2019. [Internet]. Salvador; 2019. Disponível em: http://www.saude.ba.gov.br/wp-content/uploads/2021/11/Fluxogramas_agrotoxicos_FINAL_WEB_3.pdf
12. Diretrizes Nacionais para a Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos [Internet]. Brasília; 2017. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_vigilancia_populacoes_expostas_agrotoxicos.pdf
13. Portaria Nº 2.938, de 20 de dezembro de 2012 [Internet]. Ministério da Saúde. Brasília; 2012 p. 1-2. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/prt2938_20_12_2012.html
14. Ofício Circular Nº 216/2021/SVS/MS. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília; 2021 p. 1-3.
15. Ofício Circular Nº 97/2021/SVS/MS. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. 2021.
16. Moraes, L. G. da S., Gomes, A. C. de S., Moraes C.R. da S. O uso de agrotóxicos e a saúde do trabalhador rural no Brasil. ARIGÓ- Rev do Grup Pet e Acadêmicos Geogr da UFAC, 2018 [Internet]. 2018;1(1):53–61. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/arigoufac/article/view/2066/pdf>
17. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Ministério da Saúde [Internet]. 2022. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/>
18. Instruções para preenchimento da Ficha de Investigação de Intoxicação Exógena Sinan – Sistema de Informação de Agravos de Notificação. Brasil. Ministério da Saúde. [Internet]. 2018. 44 p. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/intoxicacao_exogena_sinan.pdf
19. de Santana, V.T., Suchara, E., Duarte P. Occupational and non-occupational intoxications in Primavera do Leste , Mato Grosso. Rev Bras Pesqui em Ciências da Saúde. 2022;(January).
20. Simon, P. C., Cecatto, A.P., Reolon-Costa, A., Camera, J.N., Cattaneo R. Meio ambiente e saúde: perspectiva dos produtores rurais frente ao uso de defensivos agrícolas. Res Soc Dev. 2022;11(8):e49611831394.
21. Silva, D.O., Ferreira, M.J.M., da Silva, S.A., dos Santos, M.A., Hoffmann-Santos, H.D., da Silva, A.M.C. Exposição aos agrotóxicos e intoxicações agudas em região de intensa produção agrícola em Mato Grosso, 2013. Epidemiol e Serv saude Rev do Sist Unico Saude do Bras. 2019;28(3):e2018456.
22. Jallow, M. F. A., Awadh D.G., Albaho, M.S., Devi, VY., Thomas, B.M. Pesticide knowledge and safety practices among farm workers in Kuwait: Results of a survey. Int J Environ Res Public Health. 2017;14(4).
23. Corcino, C. O., Teles, R. B. D. A., Almeida, J. R. G. D. S., Lirani, L. D. S., Araújo, C. R. M., Gonsalves, A. D. A., Maia, G.L.D.A. Avaliação do efeito do uso de agrotóxicos sobre a saúde de trabalhadores rurais da fruticultura irrigada. Cienc e Saude Coletiva. 2019;24(8):3117–28.
24. Censo agropecuário - Resultados definitivos: Pará. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). [Internet]. 2017 [citado 26 Dez 2022]. p. 1. Disponível em: https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/produtores.html
25. 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. Cienc e Saude Coletiva. 2020;25(7):2743–54.
26. Stachiw RTS. Percepção de trabalhadores rurais quanto aos efeitos toxicológicos do uso e exposição a agrotóxicos. Nat Conserv. 2019;12(2):11–8.
27. Pessoa, G. S., Albuquerque, P.C.C., Cotrim, G.S., Gurgel, A. de M., Lira, P.V.R. de A., Gurgel, I. G. D., Campos A.G. Uso de agrotóxicos e saúde de trabalhadores rurais em municípios de Pernambuco. Saúde em Debate [Internet]. 2022;46(spe2):102–21. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-11042022000600102&tlang=pt
28. Carvalho, K. P., Corassa, R. B., Petarli, G. B., Cattafesta, M., Zandonade, E., Salaroli L.B. Intoxicações exógenas por agrotóxicos no Espírito Santo, 2007-2016: distribuição espacial e tendências da taxa de incidência e letalidade dos casos notificados. Epidemiol e Serv Saude. 2022;31(2):2007–16.
29. Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos - VSPEA|SC. 2022;15.
30. Leão, S. C., Araújo, J. F., Silviera, A. R., Queiroz, A. A. F., Souto, M. J. S., Almeida, R. O., Maciel, D., C., Rodrigues T.M de A. Management of exogenous intoxication by carbamates and organophosphates at an emergency unit. Rev Assoc Med Bras [Internet]. 2015 Oct;61(5):440–5. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302015000500440&tlang=en&tlang=en
31. Lima, M. A., Bezerra, E. P., Andrade, L. M. de, Caetano, J. A., Miranda M di C. Perfil epidemiológico das vítimas atendidas na emergência com intoxicação por agrotóxicos. Ciênc e Cuid e Saúde. 2009;7(3):288.

32. Santos, S. A., Legay LF, Lovisi, G. M., Santos, J. F. de, Lima L.A. Suicide and attempts suicide by exogenous intoxication in Rio de Janeiro: analysis of data from official health information systems, 2006-2008. Rev Bras Epidemiol [Internet]. 2013;16(2):376-87. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2013000200376&lng=en&nrm=iso&tlang=en
33. Hatzitolios, A. I., Sion ML, Eleftheriadis, N. P., Toulis, E., Efstratiadis, G., Vartzopoulos, D., Ziakas AG. Parasuicidal poisoning treated in a greek medical ward: Epidemiology and clinical experience. Vol. 20, Human and Experimental Toxicology. 2001. p. 611-7.
34. Nabih, Z., Amiar, L., Abidli Z, Windy, M., Soulaymani, A., Mokhtari, A., Soulaymani-Bencheikh R. Epidemiology and risk factors of voluntary pesticide poisoning in Morocco (2008-2014). Epidemiol Health. 2017;39:e2017040.
35. Baesso, M.M., Teixeira, M. M., Ruas, R. A. A., Baesso R.C.E. Tecnologias de aplicação de agrotóxicos. Rev Ceres. 2014;61:780-5.
36. Hendges, C., Schiller, A. da P., Manfrin, J., Macedo, E. K., Gonçalves, A. C., Stangarlin J.R. Human intoxication by agrochemicals in the region of South Brazil between 1999 and 2014. J Environ Sci Heal - Part B Pestic Food Contam Agric Wastes [Internet]. 2019;54(4):219-25. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/03601234.2018.1550300>
37. Santana, V.S., Moura, M.C.P., Nogueira F.F. Occupational pesticide poisoning, 2000-2009, Brazil. Rev Saude Publica. 2013;47(3):598-606.
38. Karunamoorthi K, Mohammed M, Wassie F. Knowledge and practices of farmers with reference to pesticide management: Implications on human health. Arch Environ Occup Heal. 2012;67(2):109-16.
39. Ribeiro, P. C. S., Lisboa, Y. M., Mattos, T. S., de Santana M.N.S. Caracterização dos casos notificados e confirmados de intoxicação exógena por agrotóxicos no estado da Bahia no período de 2007 a 2017. Saúde.com. 2020;16(1):1701-9.
40. Sharma, A., Shukla A, Attri, K., Kumar, M., Kumar, P., Suttee, A., Singh, G., Barnwal, R. P., Singla N. Global trends in pesticides: A looming threat and viable alternatives. Ecotoxicol Environ Saf [Internet]. 2020;201(March):110812. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2020.110812>
41. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. Notas Técnicas - Óbitos Evitáveis - 5 a 74 anos. 2012; Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/sim/Óbitos_Evitaveis_5_a_74_anos.pdf
42. Agrotóxicos. Instituto Nacional de Câncer - INCA [Internet]. 20/05/2022. 2022 [citado 22 Set 2022]. p. 1-6. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/causas-e-prevencao-do-cancer/exposicao-no-trabalho-e-no-ambiente/agrotoxico>
43. Ismael, L. L., Rocha E.M.R. Estimativa de contaminação de águas subterrâneas e superficiais por agrotóxicos em área sucroalcooleira, Santa Rita/PB, Brasil. Cien Saude Colet [Internet]. 2019 Dec;24(12):4665-76. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232019001204665&tlang=pt
44. Rubbo, J. P., Zini, L. B. Avaliação dos controles de agrotóxicos na água para consumo humano dos sistemas de abastecimento de água do Rio Grande do Sul em 2016. Bol da Saúde. 2017;26(1):17-27.
45. Histórico da pandemia de COVID-19. Organização Mundial de Saúde (OMS). Folha Inf sobre COVID-19 [Internet]. 2020;19:1-4. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19>
46. Bernardes, J. A., Monteiro, D. M. L. V., Peixinho, D. M., Monteiro, J. L. G., Araci, L. A. dos S., Arruzzo, R.C. O setor de carne-grãos no centro-oesteD. 1ª edição. Lamparina Editora; 2021. 320 p.
47. Carneiro, F. F., Augusto, L. G., da S., Rigotto, R. M., Friedrich, K., Búrigo A.C. Dossiê ABRASCO. Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde [Internet]. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular;; 2015. 624 p. Disponível em: https://www.abrasco.org.br/dossieagrotoxicos/wp-content/uploads/2013/10/DossieAbrasco_2015_web.pdf
48. Nota Informativa Nº 6/2021-CGVAM/DSASTE/ SVS/MS. Estratégias para a implantação e operacionalização da Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos (VSPEA) no âmbito municipal. [Internet]. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília; 2016 p. 1-9. Disponível em: <http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2016/fevereiro/24/Diretrizes-VSPEA.pdf>
49. Censo agropecuário - Resultados Definitivos: Rio Grande do Sul. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). [Internet]. 2017 [citado 26 Dez 2022]. p. 2017. Disponível em: https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/informativos.html
50. Censo agropecuário - Resultados Definitivos: Paraná. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). [Internet]. 2017 [citado 26 Dez 2022]. p. 1. Disponível em: https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/informativos.html

51. Indicadores Sociais Mínimos. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). [Internet]. 2022 [citado 26 Dez 2022]. p. 1–12. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/educacao/17374-indicadores-sociais-minimos.html?=&t=resultados>
52. Nota Informativa nº 010/2014 - CGPNCM/DEVEP/SMS/MS [Internet]. [citado 14 Ago 2023]. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/m/malaria/publicacoes/vigilancia-entomologica-e-controle-vetorial/ni-010-2014_uso-do-etofenprox-para-bri/view
53. Nota Técnica nº 007/2012 - CGPNCM/DEVIT/SMS/MS [Internet]. [citado 14 Ago 2023]. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/m/malaria/publicacoes/vigilancia-entomologica-e-controle-vetorial/nt-07-2012_uso-da-nebulizacao-espacial-no-controle-da-malaria/view
54. Nota Informativa nº 143/2019-CGARB/DEIDT/SVS/MS [Internet]. 2019 [citado 14 Ago 2023]. p. 1–7. Disponível em: <https://central3.to.gov.br/arquivo/481148/>
55. Nota Informativa nº 77/2019-CGPNCMD/DEVIT/SVS/MS [Internet]. 2019 [citado 14 Ago 2023]. p. 1–5. Disponível em: https://www.cnm.org.br/cms/images/stories/Links/03052019_SEI_MS__Nota_Informativa_Desabastecimento.pdf
56. Manual sobre Medidas de Proteção à Saúde dos Agentes de Combate às Endemias. Ministério da Saúde. [Internet]. Vol. 1. 2019. Disponível em: <http://portalms.saude.gov.br/>
57. Vieira Filho, J. E. R., Gasques, J. G. (org.). Uma jornada pelos contrastes do Brasil. Cem anos do Censo Agropecuário. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Brasília, 2020, 410 p.
58. Censo agropecuário - Resultados definitivos: Bahia. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). [Internet]. 2017 [citado 3 Jan 2023]. Disponível em: https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/informativos.html
59. Thundiyil J. Acute pesticide poisoning: a proposed classification tool. Bull World Health Organ. 2008;86(3):205–9.
60. Portaria GM/MS Nº 420, de 2 de março de 2022. Diário Oficial da União. Ministério da Saúde [Internet]. 2022 p. 56. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-420-de-2-de-marco-de-2022-383578277>



Boletim Epidemiológico

ISSN 2358-9450

©1969. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente.

É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte e que não seja para venda ou qualquer fim comercial.

Ministra de Estado da Saúde

Nísia Verônica Trindade Lima

Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente

Ethel Leonor Noia Maciel

Comitê editorial

Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente – SVSA

Ethel Leonor Noia Maciel

Departamento de Doenças Transmissíveis – DEDT

Alda Maria da Cruz

Departamento do Programa Nacional de Imunizações – DPNI

Eder Gatti Fernandes

Departamento de Análise Epidemiológica e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis – Daent

Letícia de Oliveira Cardoso

Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador – Dsast

Agnes Soares da Silva

Departamento de Emergências em Saúde Pública – Demsp

Márcio Henrique de Oliveira Garcia

Departamento de Articulação Estratégica de Vigilância em Saúde e Ambiente – Daevs

Guilherme Loureiro Werneck

Departamento de Hiv/Aids, Tuberculose, Hepatites Virais e Infecções Sexualmente Transmissíveis – Dathi

Draurio Barreira Cravo Neto

Equipe editorial

Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental – Cgvam/Dsast/SVSA

Ana Paula Bataressi da Silva, Mariely Helena Barbosa Daniel, Vitória Martins Chaves, Vanessa de Paula Ferreira, Orlando Marcos Farias de Sousa, Magda Machado Saraiva, Iara Campos Ervilha, Thais Araújo Cavendish.

Editoria Científica

Editor responsável

Guilherme Loureiro Werneck

Editores assistentes

Maryane Oliveira Campos

Paola Barbosa Marchesini

Antonio Ygor Modesto de Oliveira

Produção

Núcleo de Comunicação – Nucom

Edgard Rebouças

Editorial Nucom

Fred Lobo

Revisão Nucom

Yana Palankof