

Análise espaço-temporal de intoxicação por pesticidas no Rio Grande do Sul

Eloisa Lovison Sasso¹
Lenon Moraes de Campos²
Jéssica Mazutti Penso-Campos³
Voltaire Sant'Anna⁴
Barbara Clasen⁵

RESUMO

A intoxicação por agrotóxico é causada principalmente pelo consumo de alimentos contaminados e pela exposição aos agentes tóxicos, na aplicação ou no ambiente afetado. O objetivo deste artigo foi analisar os casos de intoxicação por agrotóxicos no Rio Grande do Sul. A metodologia usada foi: estudo ecológico, tendo como unidade de análise o conjunto dos casos de notificações de intoxicação por agrotóxicos, registrados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan). Calcularam-se as frequências relativas e o coeficiente de correlação de Pearson. No total houve 696 casos de intoxicação no Rio Grande do Sul, com tendência maior na população do sexo masculino ($r_p = 0,975$; $p = 0,000$), de cor branca (89,9%), residente na zona rural ($r_p = 0,769$ $p = 0,043$), na população com escolaridade de nível fundamental (74,5%), e a principal exposição ocorreu no trabalho (64%), em circunstância acidental (41,8%), tendo como classificação final a intoxicação por pesticida confirmada (66,4%). Registrou-se o maior percentual de casos no período de novembro a fevereiro, na macrorregião dos Vales (25,8%), Norte (14,5%) e Serra (10,7%). A conclusão foi que o estudo possibilitou apontar as tendências de intoxicação por agrotóxicos no Rio Grande do Sul, constituindo-se, assim, em importante instrumento no embasamento de políticas de controle no comércio e uso de pesticidas.

Termos para indexação: agrotóxicos, correlação estatística, intoxicação.

Space-temporal analysis of pesticide intoxications in state of Rio Grande do Sul

ABSTRACT

Most of pesticide poisoning cases are caused by the consumption of contaminated food and occupational exposure to toxic agents during its application or in the affected environment. The objective of this study is to analyze the cases of pesticide poisoning in state of Rio Grande do Sul, Brazil. The methodology used was: ecological study, with the analysis of pesticide

Ideias centrais

- Analisados casos de intoxicação por agrotóxicos no Rio Grande do Sul verificando-se a frequência de casos de intoxicação e o tipo de contaminação (ocupacional ou não)
- Realizou-se análise espaço-temporal dos casos (por região e período), bem como a proporcionalidade de casos de intoxicação por determinado gênero, cor e grau de instrução
- Com os resultados obtidos, traçou-se perfil epidemiológico das intoxicações por agrotóxicos no RS, atuando como diagnóstico e possível ferramenta para embasamento de políticas públicas

Recebido em
16/06/2020

Aprovado em
09/04/2020

Publicado em
09/06/2020



This article is published in Open Access under the Creative Commons Attribution licence, which allows use, distribution, and reproduction in any medium, without restrictions, as long as the original work is correctly cited.

¹ Química (Bacharel), mestre em Ambiente e Sustentabilidade, colaboradora da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Unidades em São Francisco de Paula, RS. E-mail: eloisa-sasso@uergs.edu.br

² Tecnólogo em Ciência de Alimentos, aluno da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Unidade em Encantado, RS. E-mail: lenon.moraesdecampos@gmail.com

³ Enfermeira, doutoranda em Ambiente e Desenvolvimento, aluna do Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Desenvolvimento, Universidade do Vale do Taquari, RS(Univates). E-mail: jessica.m.penso@gmail.com

⁴ Engenheiro de alimentos, doutor em Engenharia Química, docente na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul nas Unidades em Encantado e São Francisco de Paula, RS. E-mail: voltaire.santanna@gmail.com

⁵ Engenheira-agrônoma, farmacêutica bioquímica, doutora em Bioquímica Toxicológica, docente da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul nas Unidades em Três Passos e São Francisco de Paula, RS. E-mail: ba.clasen@hotmail.com

poisoning notification cases, registered in a system for informing notifiable diseases (Sinan). Relative frequencies and Pearson's correlation coefficient were calculated. The results were: 696 cases of poisoning in Rio Grande do Sul, with a greater tendency in male population ($r_p = 0.975$; $p = 0.000$), white people (89.9%), people residing in rural areas ($r_p = 0.769$; $p = 0.043$), population with primary education (74.5%), and the main exposure occurred at work (64%), in accidental circumstances (41.8%), with confirmed pesticide poisoning as the final classification (66.4%). The highest percentage of cases was recorded from November to February, in the macro-region of Vales (25.8%), Norte (14.5%) and Serra (10.7%). The conclusion was that the study made it possible to point out the trends of poisoning by pesticides in state of Rio Grande do Sul, constituting an important instrument in the foundation of control policies in the trade and use of pesticides.

Index terms: agrochemicals, statistical correlation, intoxication.

INTRODUÇÃO

A agricultura do estado do Rio Grande do Sul vem ganhando posição de destaque no cenário econômico brasileiro. No ano de 2013, o estado produziu 28,27 milhões de toneladas de grãos (soja, arroz, milho, trigo, sorgo, aveia, cevada e feijão), 1,63 milhão de toneladas de frutas (uva, cítricos, maçã e pêsego) e 727 mil toneladas de hortaliças (alho, cebola, batata-inglesa, tomate, entre outros). Atualmente, a agricultura gaúcha, juntamente com a pecuária, envolve a participação direta na renda de 15% da população economicamente ativa e 50% da economia do estado (Fórum dos Conselhos Regionais de Desenvolvimento do Estado do Sul, 2014).

No cenário nacional, a demanda por agrotóxicos cresceu aproximadamente 190% nos últimos 10 anos, e o Brasil passou a ser o maior consumidor de agrotóxicos do mundo a partir do ano de 2008. Agricultores familiares estão em caso especial de vulnerabilidade, pois frequentemente não recebem a assistência técnica devida, potencializando o risco de exposição a agrotóxicos e aumento da ocorrência de quadros de problemas de saúde (Campos et al., 2016; Faria et al., 2014).

A ocorrência de episódios de intoxicação por agrotóxicos é um indicador da intensa exposição ocupacional a tais produtos, aliada a fatores como o uso incorreto ou inexistente de equipamentos de proteção individual (Faria et al., 2014). Dados do início da década de 1990 indicam que ao menos 3% dos agricultores em países em desenvolvimento sofriam ao menos uma intoxicação por agrotóxicos por ano (Jeyaratnam et al., 1990). Diversos estudos realizados em âmbito estadual apontam que, por estarem expostos a um excesso de agrotóxicos, agricultores gaúchos encontram-se em preocupante situação de risco, podendo desenvolver doenças como câncer, problemas reprodutivos, imunológicos e de desenvolvimento neural (Faria et al., 2014; Campos et al., 2016).

O constante monitoramento de intoxicações e mortes causadas pela exposição, direta ou indireta, de agricultores a agrotóxicos é uma ferramenta importante para a análise do impacto social que essa prática causa. Assim, nesse sentido, o presente estudo propõe-se a analisar o número de notificações referentes à exposição aos agrotóxicos e sua relação com aspectos sociodemográficos da população do estado do Rio Grande do Sul, no período de 2010 a 2015.

METODOLOGIA

Estudo ecológico e descritivo, cuja unidade de análise constituiu-se pelo conjunto de notificações de intoxicação por agrotóxicos, utilizando-se como área de estudo as macrorregiões de saúde do estado do Rio Grande do Sul, no período de 2010 a 2015. Obtiveram-se os dados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan), integrado ao Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Datasus) (Brasil, 2019). O estado do Rio Grande do Sul integra-se por sete macrorregiões de saúde, a saber: Centro-Oeste, Metropolitana, Missioneira, Norte, Serra, Sul e Vales.

Entre as variáveis do Sinan, foram selecionadas 11 que representam importância epidemiológica em relação à intoxicação por agrotóxico a saber: faixa etária (1 a 19, 20 a 39, 40 a 59, 60 a 79 e ≥ 80 anos); cor (branca, preta, parda e amarela); escolaridade (analfabeto, 1ª à 4ª série incompleta do ensino fundamental, 4ª série completa do ensino fundamental, 5ª à 8ª série incompleta do ensino fundamental, ensino fundamental completo, ensino médio incompleto, ensino médio completo,

educação superior incompleta e educação superior completa); sexo (masculino ou feminino); circunstância (uso habitual, acidental, ambiental, erro de administração, abuso); exposição no trabalho (sim ou não); tipo de exposição (aguda-única, aguda-repetida, crônica, aguda sobre-crônica); classificação final (intoxicação confirmada, só exposição, reação adversa, outro diagnóstico), critério confirmação (clínico, clínico-laboratorial, clínico-epidemiológico), evolução (cura sem sequelas, cura com sequelas, óbito por intoxicação exógena) e mês de notificação.

Estimaram-se as frequências de ocorrência de cada variável e utilizou-se o coeficiente de correlação de Pearson para avaliar a existência de associação entre as frequências relativas (fr) das variáveis em estudo. Calculou-se o coeficiente de intoxicações utilizando-se como numerador o número total de notificações de intoxicação exógenas por agrotóxicos, em cada macrorregião de saúde, no período entre 2010 e 2015, e, como denominador, a população de cada macrorregião do ano de 2010, por representar o último ano censitário, multiplicado por 100 mil habitantes.

Utilizou-se o software Statistical Package for Social Sciences (SPSS) (IBM Corporation, 2011), versão 20, para a análise estatística dos dados. Excluíram-se as informações ignoradas. Adotou-se nível de significância de $p \leq 0,05$. A presente pesquisa não dispõe de implicações éticas, pois fez uso de informações secundárias, agrupadas e acessíveis ao público.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O aumento do uso intensivo de pesticidas na agricultura tem sido acompanhado pelo aumento da preocupação da saúde pública no mundo devido aos seus potenciais efeitos agudos e crônicos causados, principalmente em pessoas diretamente expostas a essas substâncias (Faria et al., 2014).

Diversos estudos apontam que a maioria dos casos de intoxicação notificados no mundo, sobretudo no meio rural, são ocasionados pelo contato com agrotóxicos (Domingues et al., 2004; Peres et al., 2005; Faria et al., 2007; Hoshino et al., 2009; Bayrami et al., 2012; Santana et al., 2013). Monocultores e grandes proprietários utilizam, em geral, técnicas de menor risco na aplicação de agrotóxicos, tais como o uso de implementos agrícolas de grande porte e aeronaves, além de contarem com os serviços de profissional especializado (agrônomos) (Pires et al., 2005). A Figura 1 mostra o número absoluto de notificações por intoxicação em decorrência de agrotóxicos, feitas no Rio Grande do Sul, resultantes da exposição a pesticidas.

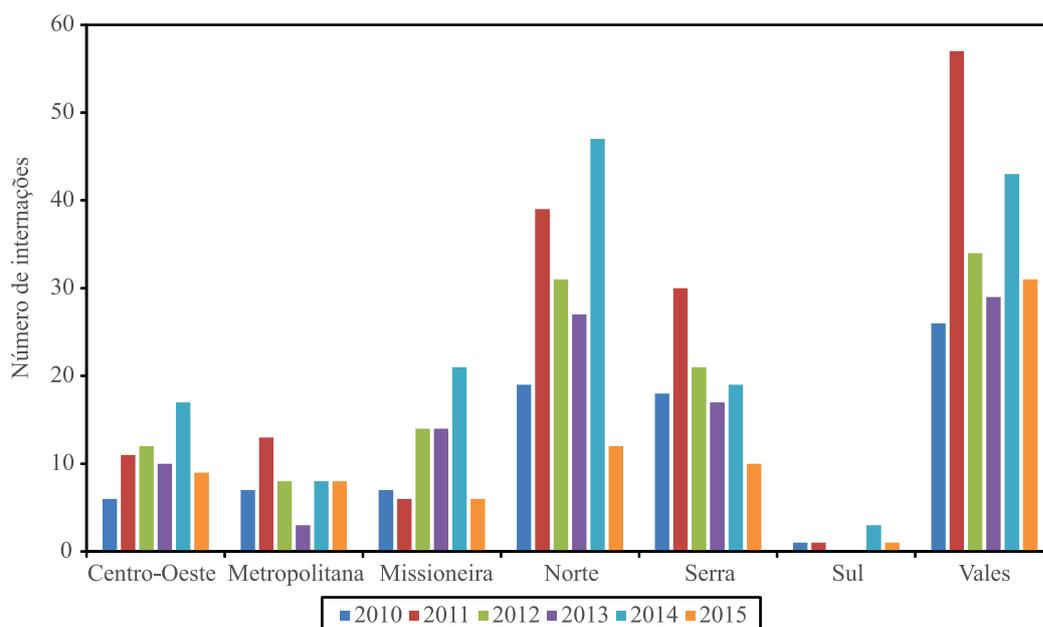


Figura 1. Número absoluto de notificações por exposição a pesticidas nas macrorregiões de saúde do Rio Grande do Sul, entre 2010 e 2015.

Aponta-se para o total de 696 casos de notificações registradas, no período de 2010 a 2015, no Rio Grande do Sul, principalmente nas regiões Norte e dos Vales, atingindo 47 notificações em 2014 na região Norte e 57 em 2011 na região dos Vales. A região Sul foi a que apresentou os menores indicativos de ocorrência, e as regiões Centro-Oeste, Metropolitana e Missioneira seguem padrões similares.

Comparando o mapa das macrorregiões de saúde com o mapeamento da distribuição regional do valor adicionado bruto da agricultura do Rio Grande do Sul (Levantamento..., 2012), a orientação da agricultura de cada macrorregião é a seguinte: 1) Macrorregião da Serra: uva, horticultura, soja, milho e maçã; 2) Macrorregião Norte: soja, milho e horticultura; 3) Macrorregião Missioneira: milho, trigo e horticultura; 4) Macrorregião Centro-Oeste: arroz, contemplando também trigo, soja e horticultura; 5) Macrorregião Sul: arroz, soja e fumo; 6) Macrorregião dos Vales: fumo, arroz e horticultura; e 7) Macrorregião Metropolitana: arroz e fumo.

A análise temporal não permite observar um padrão linear anual, no período estudado. Porém, identifica-se, nos meses de novembro a fevereiro, uma tendência de elevação na intoxicação por pesticidas (Tabela 1). A variação temporal e sazonal não é rara para casos de intoxicação por pesticidas, uma vez que elas estão correlacionadas com períodos de chuva, temperatura ambiente e períodos de colheita (Adinew et al., 2017).

A Figura 2 mostra os valores de coeficientes brutos de intoxicação por agrotóxicos, por macrorregião de saúde do Rio Grande do Sul, a fim de padronizarem-se os números de ocorrência de acordo com suas populações.

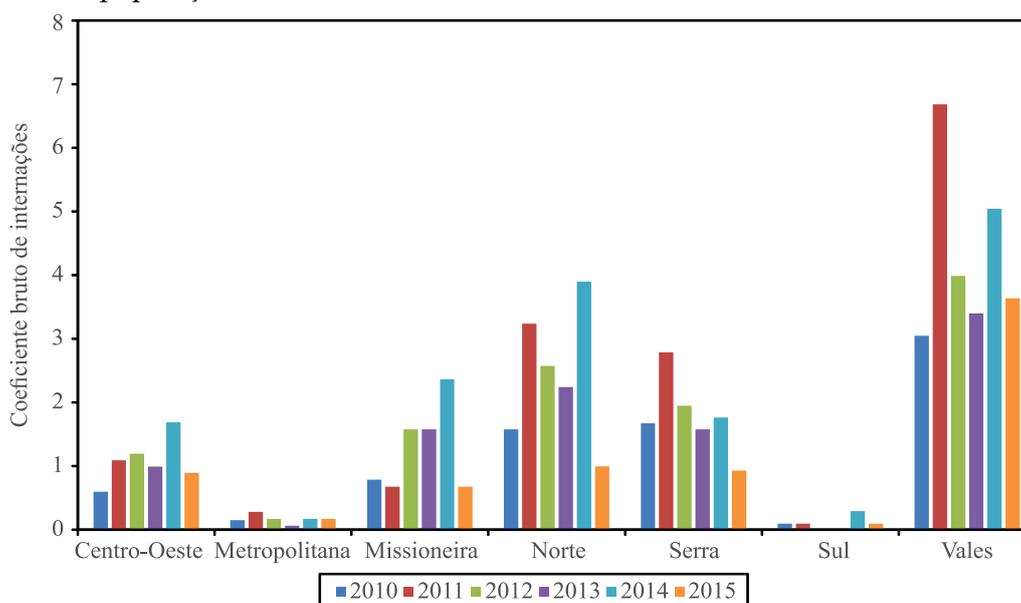


Figura 2. Coeficientes brutos de notificações referentes à intoxicação por pesticidas, por macrorregião de saúde do Rio Grande do Sul, de 2010 a 2015.

Ao padronizar os números de notificações, é possível observar que a macrorregião dos Vales se destaca das demais, atingindo valores entre 3,0 e 6,7. A análise da Figura 2 mostra que as regiões Missioneira, Norte e Serra apresentaram comportamentos similares. A macrorregião Sul manteve-se com os menores índices.

A Tabela 1 aponta que, no Rio Grande do Sul, existe uma tendência maior de intoxicação por contato com pesticidas na população do sexo masculino ($rp = 0,975$ $p = 0,000$), de cor branca, residente na zona rural ($rp = 0,769$ $p = 0,043$), na população com escolaridade fundamental, e que a principal exposição ocorreu no trabalho, em circunstância acidental, tendo como classificação final a intoxicação por pesticida confirmada.

Tabela 1. Número total e frequência de notificação de intoxicação por pesticida no Rio Grande do Sul, de 2010 a 2015.

Variáveis	n	fr (%)
Sexo masculino	511	73,0
Cor branca	593	88,9
Zona rural	447	66,0
Exposição no trabalho	436	64,0
Tipo (agudo ou crônico)		
Aguda-única	562	85,2
Aguda-repetida	73	11,1
Crônica	18	2,7
Aguda sobrecrônica	7	1,1
Circunstância		
Uso habitual	140	20,7
Acidental	283	41,8
Ambiental	101	14,9
Erro de administração	6	0,9
Abuso	1	0,1
Ingestão de alimento	4	0,6
Tentativa de suicídio	137	20,2
Violência/homicídio	5	0,7
Classificação final		
Intoxicação confirmada	433	66,4
Só exposição	201	30,8
Reação adversa	18	2,8
Escolaridade		
Ensino fundamental	363	74,5
Ensino médio	117	24,0
Ensino superior	7	1,4
Evolução		
Cura sem sequela	575	93,3
Cura com sequela	17	2,8
Óbito por intoxicação exógena	22	3,6
Óbito por outra causa	1	0,2
Perda de segmento	1	0,2
Faixa etária		
1 a 19 anos	75	10,7
20 a 39 anos	309	44,1
40 a 59 anos	250	35,7
60 a 79 anos	67	9,6
Meses		
Janeiro	136	19,4
Fevereiro	73	10,4
Março	51	7,3
Abril	42	6,0
Maio	14	2,0
Junho	19	2,7
Julho	31	4,4
Agosto	36	5,1
Setembro	56	8,0
Outubro	61	8,7
Novembro	88	12,6
Dezembro	94	13,4

Tabela 2. Associações significativas entre as bivariáveis sociodemográficas e de contato com pesticidas, no Rio Grande do Sul, de 2010 a 2015.

	Correlação de Pearson	<i>p</i>
Total de casos e sexo masculino	0,975	0,000
Coefficiente bruto e zona rural	0,769	0,043
Exposição no trabalho e exposição aguda única	-0,964	0,000
Exposição no trabalho e reação adversa	0,937	0,002
Exposição no trabalho e cura sem sequela	0,913	0,004
Exposição no trabalho e idade ≤ 19 anos	-0,779	0,039
Exposição no trabalho e idade de 40 a 59 anos	0,845	0,017
Aguda única e ambulatorial	-0,832	0,020
Aguda única e reação adversa	-0,887	0,008
Aguda única e cura sem sequela	-0,826	0,022
Aguda única e idade de 40 a 59 anos	-0,761	0,047
Aguda única e idade de 60 a 79 anos	0,780	0,039
Aguda repetida e reação adversa	0,939	0,002
Aguda repetida e cura sem sequela	0,907	0,005
Aguda repetida e idade igual ou abaixo de 19 anos	-0,786	0,036
Aguda repetida e idade de 40 a 59 anos	0,847	0,016
Crônica e abuso	0,953	0,001
Crônica e escolaridade ≤ ensino fundamental	-0,891	0,007
Crônica e escolaridade nível ensino médio	0,905	0,005
Crônica e cura com sequela	0,893	0,007
Crônica e idade de 20 a 39 anos	0,775	0,041
Rural e idade igual ou inferior a 19 anos	0,872	0,011
Uso habitual e acidental	-0,784	0,037
Uso habitual e ambiental	0,885	0,008
Uso habitual e ingestão de alimento	-0,802	0,030
Uso habitual e intoxicação confirmada	-0,786	0,036
Acidental e intoxicação confirmada	0,908	0,005
Acidental e só exposição	-0,942	0,002
Ambiental e idade de 60 a 79 anos	-0,852	0,015
Uso abusivo e escolaridade nenhuma a ensino fundamental	-0,963	0,000
Uso abusivo e escolaridade nível médio	0,979	0,000
Uso abusivo e cura com sequela	0,875	0,010
Uso abusivo e idade de 20 a 39 anos	0,801	0,030
Ingestão de alimento e óbito por intoxicação exógena	0,774	0,041
Intoxicação confirmada e exposição	-0,925	0,003
Reação adversa e cura sem sequela	0,841	0,018
Reação adversa e idade igual ou inferior aos 19 anos	-0,809	0,028
Escolaridade ≤ fundamental e cura com sequela	-0,853	0,015
Escolaridade ≤ fundamental e idade de 20 a 39 anos	-0,796	0,032
Escolaridade ensino médio e cura com sequela	0,822	0,023
Cura sem sequela e idade de 20 a 39 anos	-0,760	0,047
Cura sem sequela e idade de 40 a 59 anos	0,882	0,009
Cura com sequela e idade de 20 a 39 anos	0,831	0,021

Em relação ao sexo, estudos propõem tendências divergentes no cenário mundial, uma vez que se observa maior propensão no grupo feminino, como na Etiópia, na Índia e no Nepal (Pokhrel et al., 2008; Jasem et al., 2014; Adinew et al., 2017). Estudos de percepção de risco apontam que mulheres atuam em etapas virtualmente importantes (lavagem dos equipamentos e dos utensílios utilizados para preparar a calda, higienização das roupas, entre outros), estando também em situação de vulnerabilidade (Campos et al., 2016).

A população rural esteve altamente associada com o coeficiente de intoxicação (Tabela 2). Adinew et al. (2017) observaram, porém, que a população urbana é mais suscetível aos problemas de intoxicação por pesticida, em comparação com a que vive no meio rural. Esse fator poderia ser

explicado, principalmente, pelas maiores disponibilidade e facilidade de acesso (Page et al., 2017). Já em Minas Gerais, verificou-se que cerca da metade dos trabalhadores rurais estava moderadamente intoxicada por pesticidas, apresentando elevado agravo à saúde (Soares et al., 2003).

Soares et al. (2003) relataram que o contato recente com pesticidas, o não uso de equipamentos de proteção individual e a orientação indevida são fatores de risco para intoxicação por agrotóxicos. A Tabela 1 indica que, no Rio Grande do Sul, a maior frequência de intoxicação ocorreu em caso agudo-único, principalmente na população de 20 a 39 anos. Sabe-se que as intoxicações agudas com predisposição a serem desenvolvidas de maneira repetida vinculam-se com os acidentes ocupacionais, sendo que a recorrência de casos de intoxicação na população jovem denota o crescente êxodo da população economicamente ativa desse grupo etário em busca de áreas de maior urbanização e oportunidades de emprego (Page et al., 2017).

Piccolli et al. (2016) observaram um aumento de 73% nas probabilidades de exposição a pesticidas em uma idade igual ou inferior a 15 anos, entre os indivíduos que relataram depressão na região Sul do Brasil. Adinew et al. (2017) observaram que a população jovem na Etiópia é a que apresenta maiores taxas de envenenamento por organofosfato. Dados similares foram encontrados por Srinivas Rao et al. (2005) na Índia e por Balme et al. (2010) na África do Sul, ao observarem que a maioria dos pacientes intoxicados apresentava idade menor que 30 anos, grupo que se apresenta na faixa etária produtiva.

Além desses fatores, o uso de agrotóxicos também pode ser diretamente influenciado por fatores sociodemográficos, tais como gênero, nível educacional, idade, percepção dos riscos atrelados a prática, diferenças culturais, entre outros (Fan, 2015). Autores cujas pesquisas foram realizadas em países subdesenvolvidos atribuem o elevado índice de casos de intoxicação à falta de percepção ambiental, ao desconhecimento dos riscos oriundos do uso de agrotóxicos (negligência no uso de equipamentos de proteção individual e/ou aplicação de superdosagem) e, sobretudo, ao baixo grau de escolaridade, que pode acarretar dificuldades relacionadas à leitura da bula e ao preparo da calda (Fan, 2015; Khan & Damalas, 2015; Jallow et al., 2017).

Os dados da Tabela 1 indicam que, em suma, os casos de intoxicação evoluíram para cura sem sequelas. A evolução momentânea da intoxicação não reflete as consequências a longo tempo, sendo que o contato com pesticidas está relacionado ao desenvolvimento de problemas neurológicos, reprodutivos, de desregulação hormonal, má-formações congênicas e câncer (Carneiro et al., 2015).

Fatores como a expansão das fronteiras agrícolas, incremento tecnológico, resistência de pragas e clima favorável colaboraram para o aumento exponencial na quantidade de consumo de agrotóxicos no Brasil na última década. Apesar de contar com arcabouço legal que é referência no setor ambiental mundial, o Decreto nº 4074/2002 de criação do Sistema de Informação sobre Agrotóxicos (SIA), importante ferramenta para gerenciamento de riscos, ainda não foi implantado definitivamente (Gomes & Barizon, 2014).

Existe, entretanto, um expressivo número de propriedades rurais brasileiras de pequeno porte, pertencentes à modalidade de agricultura familiar (Soares et al., 2003). Nessa modalidade de agricultura, que conta com pouca ou nenhuma orientação técnica, a aplicação de agrotóxicos geralmente é, ademais, feita com o uso de pulverizadores costais ou tratores, potencializando o contato com tais produtos e quadros de intoxicação (Pires et al., 2005).

CONCLUSÕES

Apesar de os dados estarem sujeitos a subnotificações/registros e falácia ecológica, apresentam-se relevantes, tendo em vista a atual necessidade de novas políticas públicas de regulamentação do comércio e de utilização do uso de agrotóxicos no Brasil.

Verificou-se que, no estado do Rio Grande do Sul, existe maior tendência de intoxicação por pesticidas na população do sexo masculino, de cor branca, na faixa etária de 20 a 39 anos, com escolaridade nível fundamental e residente na zona rural. Em suma, os dados apontam que as intoxicações ocorreram devido à exposição no trabalho em circunstância acidental, majoritariamente em caso agudo-único, e tendo como diagnóstico final a confirmação de intoxicação por pesticida. As macrorregiões com maiores índices de notificação foram a Norte e a dos Vales, com tendência no período de novembro a fevereiro.

A análise espaço-temporal das intoxicações por agrotóxicos surge como relevante ferramenta de diagnóstico de saúde pública e como um contributo na busca por alternativas aos moldes como a agricultura deve reorientar-se. É nítida a urgência da educação ambiental em saúde, no que tange à utilização de pesticidas, a fim de proporcionar maior segurança para a saúde do trabalhador e buscando reduzir o consumo de agrotóxicos em âmbito nacional.

REFERÊNCIAS

- ADINEW, G.M.; ASRIE, A.B.; BIRRU, E.M. Pattern of acute organophosphorus poisoning at University of Gondar Teaching Hospital, Northwest Ethiopia. **BMC Research Notes**, v.10, art.149, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13104-017-2464-5>.
- BALME, K.H.; ROBERTS, J.C.; GLASSTONE, M.; CURLING, L.; ROTHER, H.-A.; LONDON, L.; ZAR, H.; MANN, M.D. Pesticide poisonings at a tertiary children's hospital in South Africa: an increasing problem. **Clinical Toxicology**, v.48, p.928-934, 2010. DOI: <https://doi.org/10.3109/15563650.2010.534482>.
- BAYRAMI, M.; HASHEMI, T.; MALEKIRAD, A.A.; ASHAYERI, H.; FARAJI, F.; ABDOLLAHI, M. Electroencephalogram, cognitive state, psychological disorders, clinical symptom, and oxidative stress in horticulture farmers exposed to organophosphate pesticides. **Toxicology and Industrial Health**, v.28, p.90-96, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1177%2F0748233711407243>.
- BOLETIM EPIDEMIOLÓGICO. Porto Alegre: Centro Estadual de Vigilância em Saúde, v.13, n.3, 2011. Disponível em: <<https://www.cevs.rs.gov.br/upload/arquivos/202001/20174501-v-13-n-3-set-2011.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2019.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Sistemas de Informações em Saúde – DATASUS**. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br>>. Acesso em: 10 abr. 2019.
- CAMPOS, E.; SILVA, V. dos S.P. da; MELLO, M.S.C. de; OTERO, U.B. Exposure to pesticides and mental disorders in a rural population of Southern Brazil. **NeuroToxicology**, v.56, p.7-16, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neuro.2016.06.002>.
- CARNEIRO, F.F.; AUGUSTO, L.G. da S.; RIGOTTO, R.M.; FRIEDRICH, K.; BÚRIGO, A.C. (Org.). **Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015. 624p.
- DOMINGUES, M.R.; BERNARDI, M.R.; ONO, E.Y.S.; ONO, M.A. Agrotóxicos: risco à saúde do trabalhador rural. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v.25, p.45-53, 2004. DOI: <https://doi.org/10.5433/1679-0367.2004v25n1p45>.
- FAN, L.; NIU, H.; YANG, X.; QIN, W.; BENTO, C.P.M.; RITSEMA, C.J.; GEISSEN, V. Factors affecting farmers' behaviour in pesticide use: insights from a field study in northern China. **Science of the Total Environment**, v.537, p.360-368, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.07.150>.
- 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. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.12, p.25-38, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232007000100008>.
- FARIA, N.M.X.; FASSA, A.G.; MEUCCI, R.D.; FIORI, N.S.; MIRANDA, V.I. Occupational exposure to pesticides, nicotine and minor psychiatric disorders among tobacco farmers in southern Brazil. **NeuroToxicology**, v.45, p.347-354, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neuro.2014.05.002>.
- FÓRUM DOS CONSELHOS REGIONAIS DE DESENVOLVIMENTO DO ESTADO DO SUL, 5., 2014, Lajeado. **PRÓ-RS V: propostas estratégicas para o desenvolvimento regional do Estado do Rio Grande do Sul (2015-2018)**. Lajeado: Univates, 2014. 159p.
- GOMES, M.A.F.; BARIZON, R.R.M. **Panorama da contaminação ambiental por agrotóxicos e nitrato de origem agrícola no Brasil: cenário 1992/2011**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2014.
- HOSHINO, A.C.H.; PACHECO-FERREIRA, H.; TAGUCHI, C.K.; TOMITA, S.; MIRANDA, M. de F. A auto-percepção da saúde auditiva e vestibular de trabalhadores expostos a organofosforados. **Revista Cefac**, v.11, p.681-687, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-18462009000800017>.
- IBM CORPORATION. **IBM SPSS Statistics**. Version 20. Armonk, 2011. Disponível em: <<http://www-1.ibm.com/software/analytics/spss/products/statistics/>>. Acesso em: 10 fevereiro 2020.

- JALLOW, M.F.A.; AWADH, D.G.; ALBAHO, M.S.; DEVI, V.Y.; THOMAS, BM. Pesticide risk behaviors and factors influencing pesticide use among farmers in Kuwait. **Science of the Total Environment**, v.574, p.490-498, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.09.085>.
- JASEM, D.Z.; NIKITHA; RAMASWAMY, R.; ROY, A.D.; REDDY, A.M. Incidence and assessment of antidotes in organo-phosphate poisoning at a tertiary care hospital, South India. **World Journal of Pharmaceutical Research**, v.3, p.1652-1659, 2014.
- JEYARATNAM, J. Acute Pesticide Poisoning: a major global health problem. **World Health Statistics Quarterly**, v.43, p.139-144, 1990.
- KHAN, M.; DAMALAS, C.A. Farmer's knowledge about common pests and pesticide safety in conventional cotton production in Pakistan. **Crop Protection**, v.77, p.45-51, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2015.07.014>.
- LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA. Rio de Janeiro: IBGE, v.25, n.2, 2012.
- PAGE, A.; LIU, S.; GUNNELL, D.; ASTELL-BURT, T.; FENG, X.; WANG, L.; ZHOU, M. Suicide by pesticide poisoning remains a priority for suicide prevention in China: analysis of national mortality trends 2006-2013. **Journal of Affective Disorders**, v.208, p.418-423, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jad.2016.10.047>.
- PERES, F.; ROZEMBERG, B.; LUCCA, S.R. DE. Percepção de riscos no trabalho rural em uma região agrícola do Estado do Rio de Janeiro, Brasil: agrotóxicos, saúde e ambiente. **Cadernos de Saúde Pública**, v.21, p.1836-1844, 2005.
- PICCOLLI, C.; CREMONESE, C.; KOIFMAN, R.J.; KOIFMAN, S.; FREIRE, C. Pesticide exposure and thyroid function in an agricultural population in Brazil. **Environmental Research**, v.151, p.389-398, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2016.08.011>.
- PIRES, D.X.; CADAS, E.D.; RECENA, M.C.P. Uso de agrotóxicos e suicídios no Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v.21, p.598-605, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2005000200027>.
- POKHREL, D.; PANT, S.; PRADHAN, A.; MANSOOR, S. A comparative retrospective study of poisoning cases in central, zonal and district hospitals. **Kathmandu University Journal of Science, Engineering and Technology**, v.1, p.40-48, 2008. DOI: <https://doi.org/10.3126/kuset.v4i1.2882>.
- SANTANA, V.S.; MOURA, M.C.P.; NOGUEIRA, F.F. e. Mortalidade por intoxicação ocupacional relacionada a agrotóxicos, 2000-2009, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v.47, p.598-606, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0034-8910.2013047004306>.
- SOARES, W.; ALMEIDA, R.M.V.R.; MORO, S. Trabalho rural e fatores de risco associados ao regime de uso de agrotóxicos em Minas Gerais, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v.19, p.1117-1127, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2003000400033>.
- SRINIVAS RAO, C.H.; VENKATESWARLU, V.; SURENDER, T.; EDDLESTON, M.; BUCKLEY, N.A. Pesticide poisoning in south India: opportunities for prevention and improved medical management. **Tropical Medicine and International Health**, v.10, p.581-588, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-3156.2005.01412.x>.
-