

Intoxicações exógenas por agrotóxicos no Espírito Santo, 2007-2016: distribuição espacial e tendências da taxa de incidência e letalidade dos casos notificados

Exogenous pesticide poisoning in the state of Espírito Santo, Brazil, 2007-2016: spatial distribution and temporal trend in the incidence rate and case fatality ratio of notified cases

Intoxicación por plaguicidas exógenos en el estado de Espírito Santo, Brasil, 2007-2016: distribución espacial y tendencia temporal de la tasa de incidencia y letalidad de los casos notificados

Karla Patrício Carvalho¹ , Rafael Belo Corassa¹ , Glenda Blaser Petarli¹ , Monica Cattafesta¹ ,
Eliana Zandonade¹ , Luciane Bresciani Salaroli¹ 

¹Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil

RESUMO

Objetivo: Descrever a distribuição espacial de casos de intoxicação por agrotóxicos e analisar a tendência temporal da taxa de incidência e letalidade por esse evento no estado do Espírito Santo, Brasil. **Métodos:** Estudo de série temporal dos casos confirmados de intoxicação por agrotóxicos reportados ao Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan) entre 2007 e 2016. As taxas de incidência foram apresentadas em mapas temáticos. Foram utilizados gráficos de dispersão, para apresentar a incidência e letalidade dos casos. **Resultados:** Houve taxa de incidência crescente de intoxicações no período, para o total dos casos, por sexo e faixa etária – exceto para maiores de 70 anos. A letalidade foi decrescente até 2012, com posterior aumento. Oito municípios apresentaram as maiores taxas de notificação (30 a 46 casos novos/100 mil habitantes). **Conclusão:** Houve aumento na incidência de notificações, no período. A letalidade mostrou-se decrescente até 2012, seguindo-se posterior crescimento.

Palavras-chave: Agrotóxicos; Envenenamento; Sistema de Informação em saúde; Análise Espaço-Temporal; Mortalidade.

INTRODUÇÃO

Os agrotóxicos são utilizados predominantemente na agricultura, embora também possam ser empregados na saúde pública, na medicina veterinária e no ambiente doméstico, especialmente para controle de insetos e pragas.¹ O uso inadequado e abusivo dessas substâncias traz graves consequências ao meio ambiente e à saúde humana, como mortes por intoxicações agudas ou doenças derivadas da exposição crônica,² incluindo infertilidade, impotência, abortos, malformações, neurotoxicidade, desregulação hormonal, efeitos sobre o sistema imunológico e câncer.³

No Brasil, entre 2015 e 2020, foram notificados, no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan), 716.912 mil casos de intoxicação exógena, dos quais 10,3% (73.835) de exposição a agrotóxicos, incluindo raticidas e produtos veterinários. E, dos casos de exposição a agrotóxicos, 63,7% (456.602) foram classificados como intoxicações confirmadas;⁴ porém, em função da subnotificação, estima-se que esses percentuais sejam ainda maiores.⁴

A intensificação do uso de agrotóxicos no Brasil e os malefícios que a exposição a esses produtos causa à população tornam o monitoramento do número de intoxicações de fundamental importância para a saúde pública, como forma de auxiliar o planejamento de ações, definir prioridades de intervenção, ademais de permitir que seja avaliado o impacto das abordagens propostas.⁵

Apesar de os casos de intoxicações por agrotóxico serem de notificação compulsória no Sinan, a análise do comportamento dessas ocorrências nos municípios brasileiros ainda é limitada.⁵ No Espírito Santo, estado com uma das maiores incidências de intoxicação por agrotóxicos por habitante,⁶ dados sobre o tema ainda são escassos na literatura. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo descrever a distribuição espacial de casos de intoxicação por agrotóxicos e analisar a tendência temporal da incidência e da letalidade por esse evento, no estado do Espírito Santo, Brasil.

Contribuições do estudo	
Principais resultados	As intoxicações por agrotóxicos têm aumentado, assim como a letalidade dos casos. O uso desses produtos como meio para a tentativa de suicídio representou mais da metade dos casos de intoxicação e, praticamente, a totalidade dos óbitos registrados.
Implicações para os serviços	As características associadas à letalidade por intoxicações devem ser consideradas no planejamento de ações de prevenção e controle. Ademais, faz-se necessário o fortalecimento e a integração dos sistemas de notificação compulsória.
Perspectivas	São imprescindíveis ações que possam reduzir o impacto dos agrotóxicos na saúde da população e no meio ambiente, tais como a adoção de formas mais sustentáveis de produção agrícola, assim como a otimização de ações de vigilância e diagnóstico oportuno.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo epidemiológico de série temporal dos casos confirmados de intoxicação por agrotóxicos reportados ao Sinan, no Espírito Santo, entre 2007 e 2016.

O Espírito Santo localiza-se na região Sudeste do Brasil e conta com 78 municípios. Segundo o último censo demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) disponível (2010), o estado tem uma população de 3.514.952 habitantes, área de aproximadamente 46 mil km² e índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,740.⁷ A cobertura da Atenção Básica à Saúde

no estado é de cerca de 80% da população, e a da Estratégia Saúde da Família (ESF), de 65%.⁸

Neste estudo, foram utilizados os registros dos casos notificados de intoxicação no estado, disponibilizados pela Secretaria de Estado da Saúde do Espírito Santo (SESA/ES), por intermédio de sua Comissão para Análise de Pesquisas no Âmbito da Rede Estadual de Saúde. Os dados foram gerados a partir do preenchimento das fichas de investigação de intoxicação exógena, realizado pelas secretarias municipais de saúde, unificados em nível estadual e consolidados no banco de dados nacional do Sinan. Para fins de cálculo da taxa de incidência e da letalidade das intoxicações, foi utilizada a informação referente ao número de habitantes de cada município, disponibilizada pela Rede Interagencial de Informações para a Saúde (RIPSA).⁹

Foram considerados neste estudo os casos classificados como 'intoxicação confirmada' no campo 'classificação final' do formulário do Sinan, em que o agente tóxico responsável pela intoxicação houvesse sido registrado como 'agrotóxico de uso agrícola', 'agrotóxico doméstico', 'agrotóxico/uso saúde pública', 'raticida' ou 'produto veterinário'. Foram excluídos da análise os registros que não continham agrotóxicos na lista das substâncias citadas como causadoras da intoxicação, ainda que se enquadrassem em alguma das classificações acima.

A taxa de incidência de intoxicações foi calculada considerando-se o número total de registros de 'intoxicação confirmada', de acordo com o ano e o município de notificação, dividido pela estimativa populacional de cada município para o respectivo ano, multiplicado por 100 mil habitantes.

Para determinação do número de óbitos, foram considerados todos os casos classificados como 'óbito por intoxicação exógena', no campo 'evolução do caso'. A letalidade em cada município foi calculada dividindo-se o número total de casos confirmados de intoxicação que evoluíram para óbito, pelo número total de casos de intoxicação confirmados, multiplicado por 100.

As variáveis estudadas, disponíveis na ficha individual de notificação, foram agrupadas em duas categorias: por um lado, aquelas relativas às características sociodemográficas e, por outro, as relativas à exposição. Para as variáveis sociodemográficas, foram selecionados:

- a) grupo de agente tóxico (agrotóxico de uso agrícola; de uso doméstico; de uso na saúde pública; raticida; produto veterinário);
- b) sexo (feminino; masculino);
- c) faixa etária [em anos: < 18 (crianças e adolescentes); ≥ 18 a < 60 (adultos); ≥ 60 (idosos)];
- d) raça/cor da pele [branca; preta; parda; outras (amarela ou indígena); ignorada];
- e) zona de moradia (urbana ou periurbana; rural); e
- f) situação no mercado de trabalho [com vínculo empregatício (servidor público; com carteira de trabalho assinada; cooperativo; temporário); sem vínculo empregatício (trabalho avulso; não registrado; autônomo; empregador); desempregado; aposentado; outros; ignorado; sem informação].

Já para os dados relacionados à exposição por agrotóxico, selecionou-se:

- a) local de ocorrência da exposição [residência; ambiente ou trajeto de trabalho; ambiente externo; outros (serviços de saúde; escola/creche; outros); ignorado; sem informação];
- b) zona de exposição (urbana ou periurbana; rural; ignorada; sem informação);
- c) circunstância da exposição/contaminação [uso habitual; acidental; ambiental; tentativa de suicídio; outras (creches; serviços de saúde; ambiente externo; outras); ignorada; sem informação];
- d) tipo de exposição (aguda única; aguda repetida; crônica ou aguda sobre crônica; ignorado, sem informação);

- e) via de exposição [digestiva; cutânea; respiratória; outras (ocular; parenteral; vaginal; transplacentária; outras), ignorada; sem informação];
- f) (se) exposição decorrente de trabalho (sim; não; ignorada; sem informação);
- g) classe agronômica dos agrotóxicos (fungicida; fungicida/inseticida; herbicida; inseticida; raticida; sem informação); e
- h) grupo químico dos agrotóxicos (bipiridílio; carbamato; cumarínico; glicina substituída; metilcarbamato de benzofuranila; organofosforado; piretroide; outros; sem informação).

A classe agronômica dos agrotóxicos e o grupo químico foram determinados pelo nome do primeiro agente tóxico citado como causador da intoxicação. Considerou-se o segundo ou terceiro agente tóxico somente nos casos em que as substâncias citadas no primeiro ou segundo campos da ficha, respectivamente, não eram os agrotóxicos. Os nomes que não apresentaram correspondência exata foram ajustados por aproximação nominal, de acordo com a lista de agrotóxicos do Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários (Agrofit)¹⁰ do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil (Mapa), ou quando não localizados em sítios eletrônicos de busca na internet. Na impossibilidade de identificar o agrotóxico causador da intoxicação, foi considerada a classe agronômica citada em resposta à seguinte questão presente no questionário de notificação: *Se agrotóxico, qual a finalidade da utilização?*

Realizou-se análise descritiva da distribuição de frequência das características sociodemográficas e de exposição dos casos confirmados, mediante o cálculo dos valores absolutos e percentuais, e da letalidade.

As tendências temporais das taxas de incidência e letalidades dos casos de intoxicação foram projetadas a partir da observação e análise dos gráficos de dispersão ao longo do período. Foram apresentadas as tendências gerais e de acordo

com o sexo e a faixa etária dos indivíduos sob exposição/intoxicação. A associação entre a letalidade e as características sociodemográficas, e de exposição, foi analisada pelo teste qui-quadrado de Pearson e pelo teste exato de Fisher. Adotou-se significância estatística de 5%.

Para a construção dos mapas temáticos da distribuição dos casos de intoxicação, foram calculadas taxas médias de incidência dos casos por município de residência, padronizadas por idade, segundo os dois quadriênios (2007-2011 e 2012-2016) e/ou decênio analisado (2007-2016). As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 22. Os mapas coropléticos foram construídos utilizando-se a versão do aplicativo QGIS 2.14.

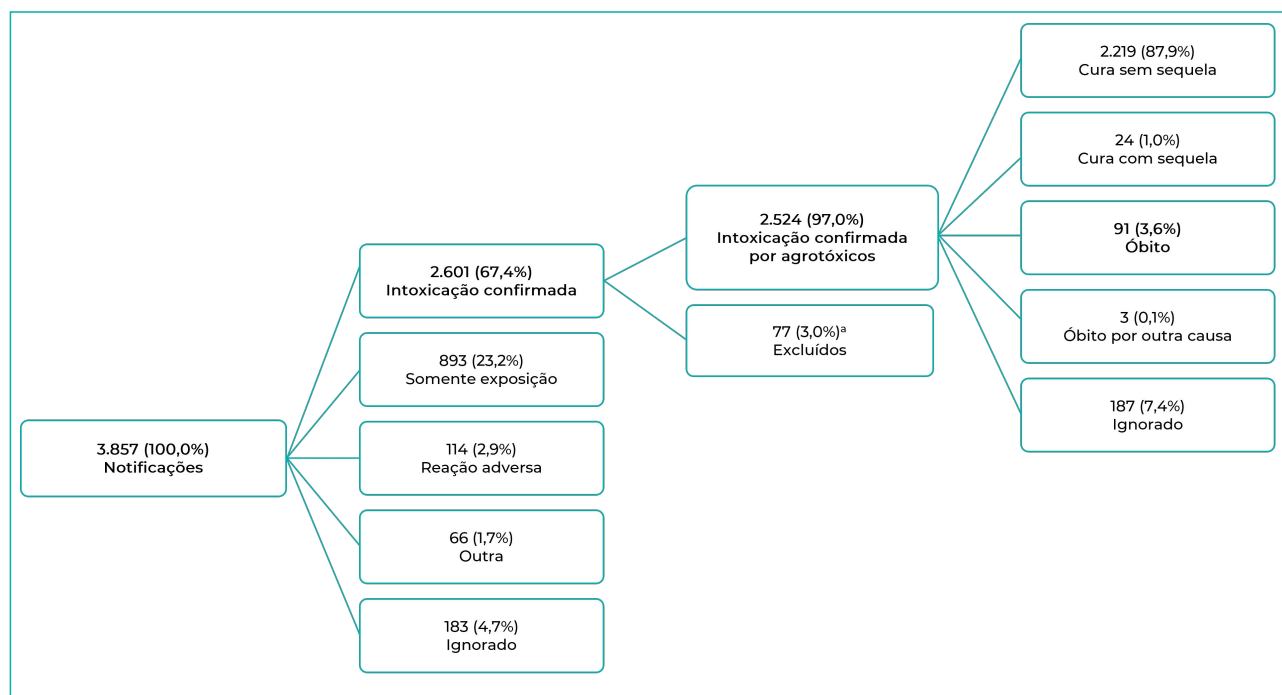
O projeto do estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo (CEP/CCS/UFES), mediante o Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) nº 77009417.7.0000.5060, emitido em 26 de setembro de 2017.

RESULTADOS

Exatos 3.857 casos de intoxicação por agrotóxicos foram notificados no Sinan, no estado do Espírito Santo, entre os anos de 2007 e 2016. Desses casos, 2.601 (67,4%) foram classificados como 'intoxicação confirmada' e destes, 77 (3,0%) excluídos do estudo por não apresentarem agrotóxico entre as substâncias causadoras da intoxicação, totalizando, afinal, 2.524 casos de intoxicação passíveis desta análise (Figura 1).

Em relação às características dos casos de intoxicação, eles foram mais frequentes no sexo masculino (62,4%), em adultos (79,6%), entre indivíduos de raça/cor da pele branca (37,9%) e nos residentes na área urbana ou periurbana (52,3%) (Tabela 1).

Dos casos confirmados, 91 (3,6%) foram a óbito (Figura 1), obtendo-se uma letalidade média de 3,6% no período de estudo. A maior letalidade observada correspondeu ao ano de 2007 (8,3%).



a) Foram excluídos 77 indivíduos cujos casos, apesar de terem sido classificados como intoxicações exógenas confirmadas, não apresentavam, no banco de dados, agrotóxicos entre as possíveis substâncias causadoras de intoxicação.

Figura 1 – Fluxograma da classificação final e desfecho dos casos de intoxicação exógena por agrotóxico notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação, Espírito Santo, 2007-2016

Foram encontradas letalidade significativamente maiores em idosos (p -valor = 0,001), analfabetos (p -valor = 0,035), aposentados (p -valor = 0,008) e moradores da zona rural (p -valor < 0,001). Não houve diferença estatística no que concerne à letalidade por sexo e raça/cor da pele (Tabela 1).

Em relação às características da exposição, houve predomínio de intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola (60,3%), ocorridas na residência (62,3%), em zona urbana ou periurbana (39,8%), decorrentes de tentativa de suicídio (48,5%) (Tabela 2). Houve predomínio de casos de intoxicação devidos à exposição aguda única (80,1%), pela via digestiva (61,3%) e não relacionados ao trabalho (63,0%). Os casos de intoxicação por inseticidas foram os mais frequentes (31,6%). Com relação ao grupo químico, as intoxicações por carbamatos (22,4%) foram as mais ocorrentes, embora 23,9% dos casos não apresentassem registro dessa informação.

Com exceção da variável ‘classe agrônômica dos agrotóxicos’, todas as demais variáveis relativas à exposição por agrotóxicos estiveram estatisticamente associadas à letalidade. As exposições que apresentaram maiores letalidades foram as ocorridas em ambiente externo (6,8%), na zona rural (5,3%), e as decorrentes de tentativas de suicídio (7,7%). As exposições ‘crônica ou aguda sobre crônica’ (15,0%; p -valor = 0,043) e pela via ‘digestiva’ (5,9%; p -valor < 0,001) mostraram-se associadas a maiores letalidades. Relativamente à associação da letalidades com grupos químicos, as exposições a bupiridílios, organofosforados e carbamatos, correspondentes a 34,6%, 4,4% e 3,2% de letalidade, respectivamente, foram as que apresentaram os maiores indicadores (Tabela 2).

A taxa de incidência de intoxicações mostrou tendência crescente para o total dos casos. Houve pequeno decréscimo no ano de 2015 (7,7%), com posterior aumento no ano seguinte (Figura 2).

Tabela 1 – Distribuição de frequência dos casos confirmados e das letalidades devidas à intoxicação por agrotóxicos, de acordo com características sociodemográficas, notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação, Espírito Santo, 2007-2016

Características sociodemográficas	Casos confirmados		Óbitos (n)	Letalidade (%)	p-valor ^{b,c}
	n ^a	%			
Sexo					
Feminino	950	37,6	29	3,3	0,262
Masculino	1.574	62,4	62	4,2	
Faixa etária					
Criança/adolescente	403	16,0	9	2,4	0,001 ^d
Adulto	2.009	79,6	70	3,8	
Idoso	112	4,4	12	11,7	
Raça/cor da pele					
Branca	956	37,9	47	5,2	0,241 ^d
Preta	183	7,2	4	2,5	
Parda	893	35,4	31	3,6	
Outras (amarela ou indígena)	21	0,8	–	0,0	
Ignorada	471	18,7	–	–	
Situação no mercado de trabalho					
Com vínculo empregatício (servidor público; com carteira de trabalho assinada; cooperativo; temporário)	310	12,3	10	3,5	0,008 ^d
Sem vínculo empregatício (trabalho avulso; não registrado; autônomo; empregador)	710	28,1	25	3,7	
Desempregado	145	5,7	5	3,8	
Aposentado	62	2,5	9	15,5	
Outros	352	13,9	12	3,7	
Ignorada	713	28,3	–	–	
Sem informação	232	9,2	–	–	
Zona de residência					
Urbana ou periurbana	1.285	52,3	30	2,6	< 0,001
Rural	1.172	47,7	60	5,4	

a) Este indicador foi calculado considerando-se o número total de indivíduos para os quais a informação referente ao item 'evolução do caso' estava disponível (n = 2.337); b) Não foram considerados, para fins de cálculo do qui-quadrado de Pearson, os dados ausentes ou ignorados; c) P-valor referente à análise da associação entre as variáveis de exposição (características sociodemográficas) e as letalidades por intoxicação; d) Teste exato de Fisher.

Tabela 2 – Distribuição de frequência dos casos confirmados e das letalidades devidas à intoxicação por agrotóxicos, de acordo com características de exposição, segundo o Sistema de Informação de Agravos de Notificação, Espírito Santo, 2007-2016

Características da exposição	Casos confirmados		Óbitos (n)	Letalidade (%)	p-valor ^{b,c}
	n ^a	%			
Grupo de agente tóxico					
Agrotóxico/uso agrícola	1.523	60,3	72	5,0	
Agrotóxico/uso doméstico	220	8,7	2	0,9	
Agrotóxico/uso saúde pública	51	2,0	–	0,0	0,005 ^d
Raticida	592	23,5	14	2,7	
Produto veterinário	138	5,5	3	2,4	
Local de ocorrência da exposição					
Residência	1.573	62,3	64	4,4	
Ambiente ou trajeto de trabalho	616	24,4	8	1,3	
Ambiente externo	64	2,6	4	6,8	
Outros (serviços de saúde; escola/creche; outros)	49	1,9	2	4,3	0,001 ^d
Ignorado	179	7,1	–	–	
Sem informação	43	1,7	–	–	
Zona de exposição					
Urbana ou periurbana	1.003	39,8	26	2,8	
Rural	965	38,2	48	5,3	
Ignorada	23	0,9	–	–	0,009 ^d
Sem informação	533	21,1	–	–	
Circunstância de exposição/contaminação					
Uso habitual	229	9,1	2	0,9	
Acidental	695	27,5	4	0,6	
Ambiental	169	6,7	0	0,0	
Tentativa de suicídio	1.224	48,5	85	7,7	< 0,001
Outras (creches; serviços de saúde; ambiente externo; outros)	156	6,2	–	0,0	
Ignorada	40	1,6	–	–	
Sem informação	11	0,4	–	–	
Tipo de exposição					
Aguda única	2.022	80,1	72	3,8	
Aguda repetida	175	6,9	4	2,5	
Crônica ou aguda sobre crônica	22	0,9	3	15,0	0,043 ^d
Ignorado	234	9,3	–	–	
Sem informação	71	2,8	–	–	

Continua

Continuação

Tabela 2 – Distribuição de frequência dos casos confirmados e das letalidades devidas à intoxicação por agrotóxicos, de acordo com características de exposição, segundo o Sistema de Informação de Agravos de Notificação, Espírito Santo, 2007-2016

Características da exposição	Casos confirmados		Óbitos (n)	Letalidade (%)	p-valor ^{b,c}
	n ^a	%			
Via de exposição					
Digestiva	1.547	61,3	82	5,9	
Cutânea	226	9,0	1	0,5	
Respiratória	626	24,8	3	0,5	
Outras (ocular; parenteral; vaginal; transplacentária; outras)	29	1,1	–	0,0	< 0,001 ^d
Ignorada	7	0,3	–	–	
Sem informação	89	3,5	–	–	
Exposição decorrente do trabalho					
Sim	744	29,5	4	0,6	
Não	1.591	63,0	77	5,3	< 0,001
Ignorada	132	5,2	–	–	
Sem informação	57	2,3	–	–	
Classe agrônômica dos agrotóxicos					
Fungicida	88	3,5	4	4,7	
Fungicida/inseticida	36	1,4	–	0,0	
Herbicida	675	26,8	35	5,5	0,127 ^d
Inseticida	798	31,6	28	3,7	
Raticida	674	26,7	17	2,9	
Sem informação	253	10,0	–	–	
Grupo químico dos agrotóxicos					
Bipiridílio	66	2,6	18	34,6	
Carbamato	565	22,4	16	3,2	
Cumarínico	56	2,2	–	0,0	
Glicina substituída	431	17,1	5	1,2	
Metilcarbamato de benzofuranila	150	5,9	4	2,7	< 0,001 ^d
Organofosforado	94	3,7	4	4,4	
Piretroide	161	6,4	1	0,6	
Outros	399	15,8	–	–	
Sem informação	602	23,9	–	–	

a) Este indicador foi calculado considerando-se o número total de indivíduos para os quais a informação referente ao item 'evolução do caso' estava disponível (n = 2.337); b) Não foram considerados, para fins de cálculo do qui-quadrado de Pearson, os dados ausentes ou ignorados; c) P-valor referente à análise da associação entre as variáveis de exposição (características sociodemográficas) e as letalidades por intoxicação; d) Teste exato de Fisher.

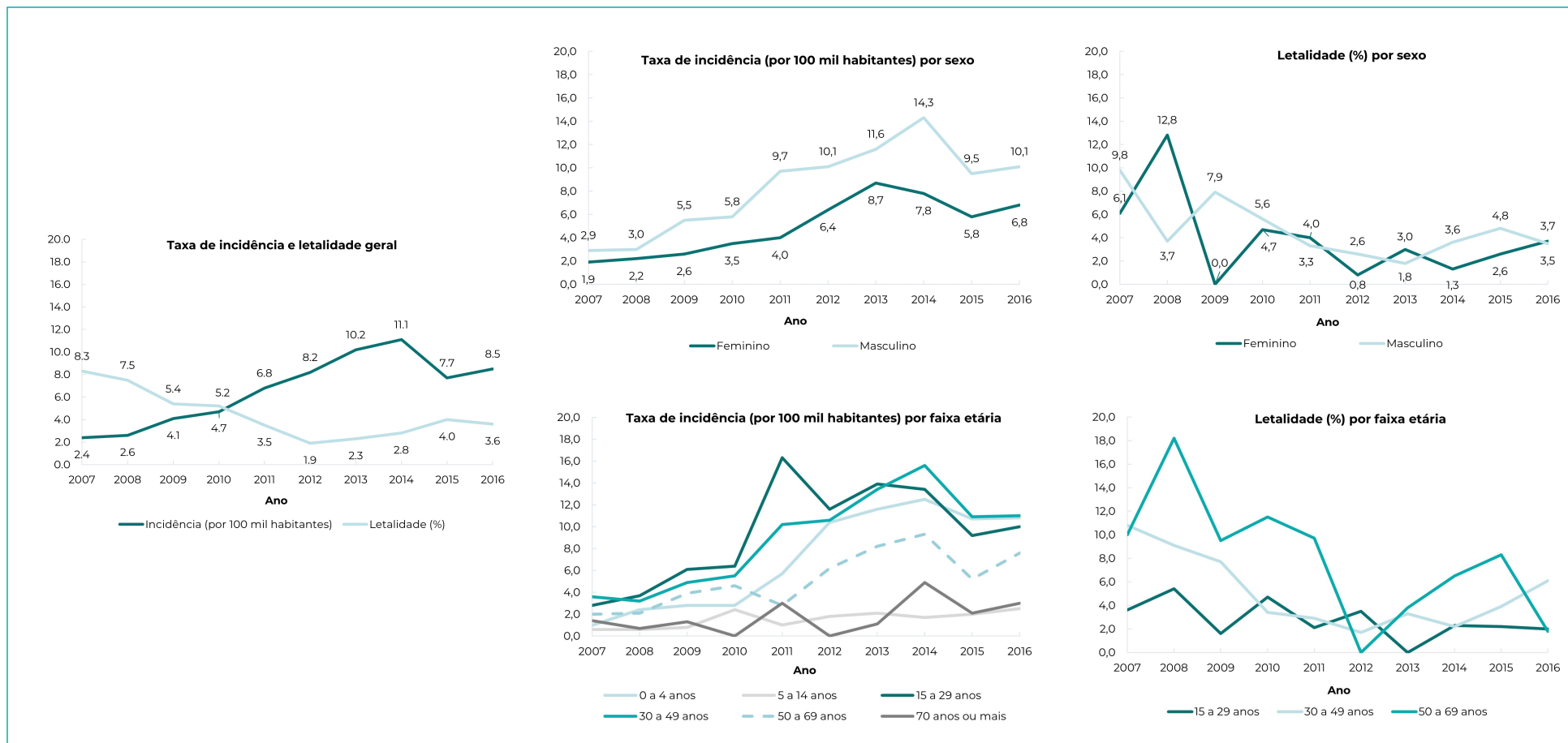


Figura 2 – Taxa de incidência por 100 mil habitantes e letalidade, por sexo e faixa etária, de intoxicações por agrotóxico notificadas no Sistema de Informação de Agravos de Notificação, Espírito Santo, 2007-2016

Também foi crescente a taxa de incidência de intoxicações quando se analisou o comportamento por sexo: houve aumento da tendência correspondente no período, tanto para o masculino como para o feminino (Figura 2). O mesmo comportamento foi observado ao se analisar a evolução da incidência de intoxicações por faixa etária, exceto para indivíduos acima de 70 anos, nos quais a tendência se manteve estável durante todo o período estudado (Figura 2).

Em relação à letalidade, estas decresceram até 2012, quando passaram a assumir tendência de aumento até o final da série histórica, no ano de 2016 (Figura 2). Não houve diferença no comportamento da letalidade entre os sexos feminino e masculino, ao longo de todo o período 2007-2016. Quanto à letalidade por faixa etária, as diferenças foram significativas apenas entre indivíduos de 30 a 49 e de 50 a 69 anos.

Sobre a distribuição espacial de casos de intoxicação, as maiores taxas de incidência (30 a 46 casos novos/100 mil hab.) foram observadas nos municípios de Barra de São Francisco, Rio Bananal, Itaguaçu, Laranja da Terra, Itarana, Venda Nova do Imigrante, Ibatiba e Atílio Vivácqua. Em Colatina, Santa Teresa, Santa Maria de Jetibá, Irupi, Muniz Freire e Presidente Kennedy, a incidência calculada foi de 20 a 30 casos por 100 mil hab. (Figura 3).

DISCUSSÃO

As taxas de incidência de intoxicações confirmadas por agrotóxicos no estado do Espírito Santo apresentaram tendência temporal crescente, entre os anos de 2007 e 2016. As letalidades, contudo, apresentaram tendência decrescente até 2012 para, em seguida, voltarem a crescer no final da série histórica. Fatores sociodemográficos, como idade mais avançada, estar aposentado e morar em zonas rurais, apresentaram associação positiva com a maior letalidade das intoxicações, assim como fatores relacionados à exposição e ao grupo químico dos agrotóxicos utilizados.

No presente estudo, os casos de intoxicação registrados entre 2007 e 2016 corresponderam

a 9,6% do total de notificações registradas no país, no mesmo período. A maioria desses casos evoluiu para cura sem sequelas, e a letalidade foi semelhante à média nacional (4,6%) e à média da região Sudeste (3,7%),⁴ considerando-se o mesmo período analisado. Ao se compararem os dados da presente investigação com o número de óbitos registrados no Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), verifica-se subnotificação significativa nos dados do Sinan. Enquanto no SIM foram registradas 7.641 mortes decorrentes de intoxicação por agrotóxicos no país, das quais 136 no Espírito Santo,¹¹ no Sinan foram registradas apenas 3.193 e 91, respectivamente. Apesar de o maior número de notificações de óbitos por intoxicação ser registrado no SIM, neste artigo optou-se por utilizar os dados do Sinan, tendo em vista o objetivo de avaliar a incidência e a distribuição espacial dos casos de intoxicação, não apenas dos óbitos registrados.

Mesmo tendo-se verificado maior frequência de notificação entre o sexo masculino e em indivíduos de raça/cor da pele branca, não houve diferença significativa na letalidade em relação a essas duas variáveis, discordando de Bochner et al.,¹² autores que identificaram maior letalidade no sexo masculino ao avaliarem óbitos decorrentes de intoxicação ocorridos no Brasil no período de 2010 a 2015, com base nos dados do SIM. Ao se analisar a distribuição etária dos casos, o grupo de maior número de registros foi composto pela população economicamente ativa, coerentemente com o perfil de notificação encontrado no Rio Grande do Sul¹³ e em Pernambuco.¹⁴ Além dos custos despendidos com tratamentos de saúde, a intoxicação em idade produtiva tem mais um agravante: os impactos financeiros relacionados à redução da capacidade para o trabalho desses indivíduos e ao absenteísmo, seja em decorrência de óbito, seja de limitações físicas ou psicológicas advindas da exposição a agrotóxicos.¹⁵

Embora o maior número de intoxicações tenha sido registrado em indivíduos adultos, a letalidade foi maior para idosos. Sabe-se que, durante o envelhecimento, ocorre diminuição na capacidade bioquímica de metabolização

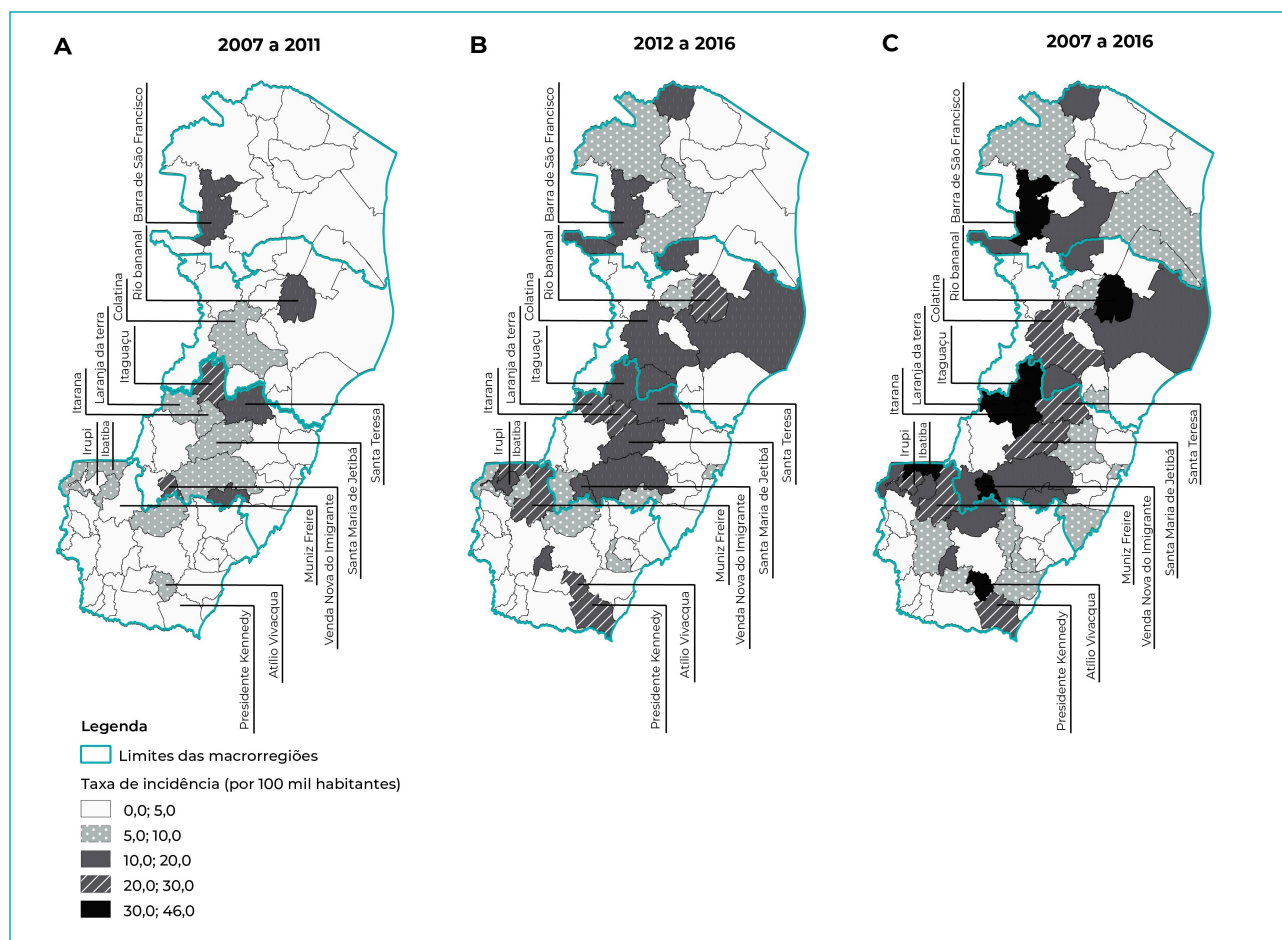


Figura 3 – Taxas médias de incidência das intoxicações por agrotóxico, Espírito Santo, 2007-2011, 2012-2016 e 2007-2016

de substâncias xenobióticas, por redução de enzimas responsáveis pela biotransformação de compostos, como o sistema citocromo P-450s, o que aumenta a vulnerabilidade desse grupo etário.¹⁶ Além disso, o grande número de óbitos de idosos também pode estar associado às maiores taxas de suicídio por ingestão de agrotóxicos observadas entre eles.¹⁷

Com relação ao tipo de exposição, a ocorrência mais frequente de casos agudos notificados nos sistemas de informações pode ser atribuída ao aparecimento dos sintomas de forma repentina e proeminente nesses casos, o que acarreta a procura imediata por serviços médicos.¹⁸ Ademais, as intoxicações crônicas são pouco notificadas, dada a dificuldade em se estabelecer a relação entre a exposição e o efeito, especialmente devido

ao quadro clínico indefinido, inespecífico, sutil e de longa evolução.⁷ Destaca-se que a letalidade foi maior nos casos-tipos de exposição ‘crônica ou aguda sobre crônica’, reforçando o potencial lesivo e os danos irreversíveis que a exposição crônica a esses produtos acarreta para a saúde.² Cabe ainda observar que os limites de resíduos de agrotóxicos presentes nos alimentos e na água dos brasileiros extrapolam, em alguns casos, um valor 1.800 vezes maior do que o encontrado para a União Europeia.¹⁹ Eis mais um fato com poder de interferir na exposição crônica aos agrotóxicos e, conseqüentemente, em seus efeitos sobre a saúde da população brasileira no longo prazo.

Aproximadamente metade das intoxicações exógenas e praticamente a totalidade dos óbitos registrados foram decorrentes da utilização

de agrotóxicos como meio para tentativa de suicídio. A facilidade de acesso a esses produtos é um fator que contribui diretamente para esses resultados.²⁰ Como agravante, muitos agrotóxicos são neurotóxicos, podem levar ao surgimento de quadros de depressão e, conseqüentemente, a ideações suicidas.²¹ Estima-se que a proibição de pesticidas altamente perigosos nos 14 países estudados por Lee et al.²¹ poderiam evitar cerca de 28 mil mortes por suicídio, a cada ano.

A exposição ocupacional foi responsável pela intoxicação de 744 pessoas no Espírito Santo, no período analisado, o que corresponde a cerca de 1/3 das notificações. Apesar disso, a letalidade foi, aproximadamente, nove vezes menor quando comparada à exposição não ocupacional. Os resultados, no entanto, precisam ser avaliados com cautela, uma vez que a dificuldade de mensurar exposições crônicas, como as que ocorrem em ambientes de trabalho, pode acarretar subnotificação de intoxicações ocupacionais. O mesmo raciocínio se aplica à avaliação da letalidade desse tipo de exposição, desde que os efeitos sobre a saúde não são tão facilmente mensuráveis como os decorrentes de exposição aguda presente em tentativas de suicídio, por exemplo.²²

A classe agrônômica dos agrotóxicos mais envolvida nos casos notificados estudados foi a dos inseticidas, seguida dos raticidas e herbicidas. Deve-se destacar que, no presente estudo, 548 (21,7%) ocorrências de intoxicações foram atribuídas ao raticida “chumbinho” (dados não apresentados). Este produto pertence ao grupo químico dos carbamatos e é comumente utilizado em tentativas de suicídio. Apesar de ser proibida no Brasil, sua venda frequente, de forma clandestina,²³ reforça a necessidade de um controle mais rigoroso da comercialização desse produto.

A maior letalidade no período estudado foi associada ao grupo químico dos biperidílios, encontrado em herbicidas à base de paraquate. Este composto também é frequentemente utilizado em tentativas de suicídio e sua ação, altamente tóxica, advém da sua capacidade de produção

permanente de radicais livres e da peroxidação lipídica das membranas celulares.²⁴

O incremento das intoxicações por agrotóxicos no Espírito Santo segue a tendência observada em outras regiões do país. No mesmo período analisado, houve aumento de 116% nos casos de intoxicações confirmadas no Brasil, e de 194% na região Sudeste especificamente.⁴ O aumento da comercialização dessas substâncias no período²⁵ possivelmente contribuiu para o incremento do número de intoxicações registradas. Ou seja, quanto mais o país flexibiliza a autorização de uso e a comercialização desses produtos, maior é a incidência de intoxicações na população.²⁶ Além do que, a presença de agrotóxicos com ingredientes ativos de alta toxicidade aguda, muitos deles já proibidos na Comunidade Europeia e nos Estados Unidos, expõe o trabalhador a um risco crescente de intoxicação.²⁷ Cabe destacar que as melhores práticas de Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos também podem ter contribuído para o incremento na captação dos dados de intoxicação pelos sistemas de notificação.¹

O declínio da letalidade no período anterior a 2012 pode ter ocorrido pela diluição dos óbitos nos casos incidentes, que aumentaram durante a série histórica, ou ainda, pela possibilidade de subnotificação nesse período. A tendência de decréscimo da mortalidade por agrotóxicos também foi identificada por Bochner e Freire¹² ao avaliarem os dados do SIM no período de 2010 a 2015.

Identificaram-se taxas de incidência de intoxicação acima de 20 por 100 mil hab. em diversos municípios do Espírito Santo, incluindo os da região serrana do estado. Resultados semelhantes foram identificados por Bombardi,¹⁹ em cujo estudo, quatro dos cinco municípios do Espírito Santo abordados, incluídos na mesma região serrana, também apresentaram maior número de casos de intoxicação por agrotóxicos de uso agrícola, em relação à população municipal. Por se tratar de áreas com significativa atividade agrícola, é possível que o contato frequente

com agrotóxicos tenha contribuído diretamente para os resultados encontrados.

São limitações do presente estudo (i) a possibilidade de preenchimento incorreto das informações registradas nas fichas de coleta de dados, (ii) o grande número de informações assinaladas como ignoradas ou que não tiveram dados preenchidos e (iii) a possível ocorrência de subnotificação, especialmente das intoxicações crônicas, dado o pouco conhecimento e a dificuldade de diagnóstico. A subnotificação também pode estar relacionada à dificuldade de acesso dos usuários aos serviços de saúde, especialmente nas áreas rurais. O desconhecimento dos profissionais de saúde quanto ao diagnóstico, a naturalização da exposição e o receio de possíveis retaliações do empregador também podem comprometer o número de notificações registradas.²⁸

Apesar dessas limitações, estudos de tendência são importantes para conhecer a evolução desse agravo, evidenciando o comportamento da morbidade no período estudado e o perfil da população atingida. Esses dados constituem importante fonte de informação no sentido de balizar e direcionar delineamento e planejamento das ações governamentais e intervenções necessárias à contenção das intoxicações no estado.

Conclui-se que o número de intoxicações por agrotóxicos no Espírito Santo tem aumentado, assim como a letalidade dos casos, e que o uso de agrotóxicos como meio para a tentativa de suicídio representou mais da metade dos casos de intoxicação e praticamente a totalidade dos óbitos registrados. Além disso, foi possível identificar que as características sociodemográficas

e de exposição estiveram associadas à letalidade por intoxicações, devendo ser consideradas no planejamento de ações de prevenção e controle das intoxicações. Estes dados reforçam a problemática que a exposição cada vez mais crescente aos agrotóxicos acarreta para a população. Eles também evidenciam a necessidade de ações, não somente do setor de saúde, mas também de outros setores, que mantêm relação direta com o uso de agrotóxicos no país, como forma de reduzir os impactos desses produtos na saúde da população e no meio ambiente. Entre as medidas possíveis de se realizar, destaca-se o fortalecimento e integração dos sistemas de notificação compulsória como forma de qualificar a base de dados, melhorando a completude e consistência das informações. Além disso são fundamentais, para proteção das populações expostas, medidas que envolvam (i) a capacitação das equipes de saúde com vistas à promoção de ações de vigilância e diagnóstico oportuno dos casos de intoxicação, (ii) a interligação das redes de atendimento, (iii) a educação em saúde para populações mais vulneráveis e (iv) o fortalecimento das políticas públicas dirigidas a esses indivíduos, incluindo o controle mais rigoroso do registro, comercialização e utilização de agrotóxicos.

A adoção de formas mais sustentáveis de produção agrícola, como a agroecologia, pode ser um caminho no enfrentamento desse cenário. Ademais, estudos longitudinais podem contribuir para avaliar a exposição crônica aos agrotóxicos e sua relação com as intoxicações e doenças crônicas, assim como para um debate mais profundo sobre a determinação social do uso de agrotóxicos, igualmente necessário.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Carvalho KP, Corassa RB e LB Salaroli LB colaboraram com a concepção, planejamento, análise e a interpretação dos dados, elaboração do rascunho e revisão crítica do conteúdo. Zandonade E colaborou com a análise e a interpretação dos dados, e revisão crítica do conteúdo. Cattafesta M e Petarli GB colaboraram com a interpretação dos dados, elaboração do rascunho e revisão crítica do conteúdo. Todos os autores aprovaram a versão final do manuscrito e são responsáveis por todos os seus aspectos, incluindo a garantia de sua precisão e integridade.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declararam não haver conflitos de interesse.

TRABALHO ACADÊMICO ASSOCIADO


Artigo derivado de dissertação de mestrado intitulada 'Intoxicações exógenas por agrotóxicos: uma análise de registros ocorridos no Espírito Santo entre os anos de 2007 e 2016' defendida por Karla Patrício Carvalho no Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Espírito Santo em 2019.

FINANCIAMENTO

O estudo contou com recursos financeiros disponibilizados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, Ministério da Educação (Capes/MEC), Processo nº 1697663.

Correspondência: Luciane Bresciani Salaroli | Lucianebresciani@gmail.com

Recebido em: 31/05/2021 | **Aprovado em:** 04/04/2022

Editora associada: Tatiana Mingote Ferreira de Ázara 

REFERÊNCIAS

1. Queiroz PR, Lima KC, Oliveira TC, Santos MM, Jacob JF, Oliveira AMBM. Sistema de Informação de Agravos de Notificação e as intoxicações humanas por agrotóxicos no Brasil. *Rev Bras Epidemiol.* 2019;22:e190033. doi: 10.1590/1980-549720190033
2. Petarli GB, Cattafesta M, Sant'Anna MM, Bezerra OMPA, Zandonade E, Salaroli LB. Multimorbidity and complex multimorbidity in Brazilian rural workers. *PLoS ONE.* 2019;14(11):e0225416. doi: 10.1371/journal.pone.0225416
3. Lopes CVA, Albuquerque GSC. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. *Saude Debate.* 2018;42(117):518-34. doi: 10.1590/0103-1104201811714
4. Ministério da Saúde (BR). Departamento de Informática do SUS – DATASUS. Intoxicação exógena - notificações registradas no SINAN NET – BRASIL [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2021 [citado 2021 mar 16]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinanet/cnv/Intoxbr.def>

5. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. Relatório Nacional de Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2018 [citado 2021 mar 13]. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/relatorio_nacional_vigilancia_populacoes_expostas_agrotoxicos.pdf
6. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores de desenvolvimento sustentável: Brasil – 2015 [Internet]. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2015 [citado 2021 fev 25]. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv94254.pdf>
7. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades@: Brasil / Espírito Santo [Internet]. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2017 [citado 2021 maio 28]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/panorama>
8. Ministério da Saúde (BR). e-Gestor - Atenção básica: Informação e Gestão da Atenção Básica - Cobertura da Atenção Básica [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2021 [citado 2021 maio 31]. Disponível em: <https://egestorab.saude.gov.br/paginas/ acessoPublico/relatorios/ relHistoricoCoberturaAB.xhtml>
9. Ministério da Saúde (BR). Departamento de Informática do SUS – DATASUS. Rede Interagencial de Informações para a Saúde (RIPSA) [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2021 [citado 2021 mar 03]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?novapop/cnv/popbr.def>
10. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BR). Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários [Internet]. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; 2003 [citado 2021 maio 05]. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons
11. Ministério da Saúde (BR). Departamento de Informática do SUS – DATASUS. Mortalidade – Brasil [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2021 [citado 2021 fev 25]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sim/cnv/obt10uf.def>
12. Bochner R, Freire MM. Análise dos óbitos decorrentes de intoxicação ocorridos no Brasil de 2010 a 2015 com base no Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM). *Cien Saude Colet*. 2020;25(2):761-72. doi: 10.1590/1413-81232020252.15452018
13. Freitas AB, Garibotti V. Caracterização das notificações de intoxicações exógenas por agrotóxicos no Rio Grande do Sul, 2011-2018. *Epidemiol Serv Saude*. 2020;29(5):e2020061. doi: 10.1590/S1679-49742020000500009
14. Albuquerque PCC, Gurgel IGD, Gurgel AM, Augusto LGS, Siqueira MT. Health information systems and pesticide poisoning at Pernambuco. *Rev Bras Epidemiol*. 2015;18(3):666-78. doi: 10.1590/1980-5497201500030012
15. Ahrensberg H, Madsen LB, Pearson M, Weerasinghe M, Eddleston M, Jayamanne S, et al. Estimating the government health-care costs of treating pesticide poisoned and pesticide self-poisoned patients in Sri Lanka. *Glob Health Action*. 2019;12(1):1692616. doi: 10.1080/16549716.2019.1692616
16. Crocco P, Montesanto A, Dato S, Geracitano S, Iannone F, Passarino G, et al. Inter-individual variability in xenobiotic-metabolizing enzymes: implications for human aging and longevity. *Genes (Basel)*. 2019;10(5):403. doi: 10.3390/genes10050403
17. Wang N, Jiang Q, Han L, Zhang H, Zhu B, Liu X. Epidemiological characteristics of pesticide poisoning in Jiangsu Province, China, from 2007 to 2016. *Sci Rep*. 2019;9(1):8604. doi: 10.1038/s41598-019-44986-7
18. Bortolotto CC, Hirschmann R, Martins-Silva T, Facchini LA. Exposição a agrotóxicos: estudo de base populacional em zona rural do sul do Brasil. *Rev Bras Epidemiol*. 2020;23:e200027. doi: 10.1590/1980-549720200027

19. Bombardi LM. Geografia do uso de agrotóxicos no Brasil e conexões com a união europeia [Internet]. São Paulo: FFLCH - USP; 2017 [citado 2018 abr 23]. Disponível em: <https://conexaoagua.mpf.mp.br/arquivos/agrotoxicos/05-larissa-bombardi-atlas-agrotoxico-2017.pdf>
20. Gunnell D, Knipe D, Chang SS, Pearson M, Konradsen F, Lee WJ, et al. Prevention of suicide with regulations aimed at restricting access to highly hazardous pesticides: a systematic review of the international evidence. *Lancet Glob Health*. 2017;5(10):e1026-e1037. doi:10.1016/S2214-109X(17)30299-1
21. Lee Y, Chisholm D, Eddleston M, Gunnell D, Fleischmann A, Konradsen F, et al. The cost-effectiveness of banning highly hazardous pesticides to prevent suicides due to pesticide self-ingestion across 14 countries: an economic modelling study. *Lancet Glob Health*. 2020;9(3):e291-e300. doi: 10.1016/S2214-109X(20)30493-9
22. Mew EJ, Padmanathan P, Konradsen F, Eddleston M, Chang SS, Phillips MR, et al. The global burden of fatal self-poisoning with pesticides 2006-15: systematic review. *J Affect Disord*. 2017;219:93-104. doi: 10.1016/j.jad.2017.05.002
23. Gondim APS, Nogueira RR, Lima JGB, Lima RAC, Albuquerque PLMM, Veras MSB, et al. Tentativas de suicídio por exposição a agentes tóxicos registradas em um Centro de Informação e Assistência Toxicológica em Fortaleza, Ceará, 2013. *Epidemiol Serv Saude*. 2017;26(1):109-19. doi: 10.5123/S1679-49742017000100012
24. Allen S, Gomez M, Boylan AM, Highland KB, Germinario A, McCauley M, et al. Paraquat poisoning: survival after oral ingestion. *J Fam Med Dis Prev* 2019;5(4):107. doi: 10.23937/2469-5793/1510107
25. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Histórico de comercialização 2000 – 2019 [Internet]. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis; 2016 [citado 2021 mar 23]. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/agrotoxicos/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos#boletinsanuais>
26. Carneiro FF, Augusto LGS, Rigotto RM, Friedrich K, Búrigo AC, organizadores. Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular; 2015.
27. Petarli GB, Cattafesta M, Luz TC, Zandonade E, Bezerra OMPA, Salaroli LB. Exposição ocupacional a agrotóxicos, riscos e práticas de segurança na agricultura familiar em município do estado do Espírito Santo, Brasil. *Rev Bras Saude Ocup*. 2019;44:1-13. doi: 10.1590/2317-6369000030418
28. Corrêa MLM, Pignati WA, Pignatti MG, Lima FANS. Agrotóxicos, saúde e ambiente: ação estratégica e políticas públicas em territórios do agronegócio. *Rev Polit Publicas*. 2020;24(1):11-27. 10.18764/2178-2865.v24n1p11-27

ABSTRACT

Objective: To describe the spatial distribution of pesticide poisoning cases and analyze the temporal trend in the incidence rate and case fatality ratio of this event in the state of Espírito Santo, Brazil. **Methods:** This was a time series study of confirmed cases of pesticide poisoning registered on the Notifiable Health Conditions Information System (SINAN) between 2007 and 2016. Incidence rates were presented in thematic maps. Scatter plots were used to show the incidence and case fatality ratio of cases. **Results:** There was an increasing incidence rate of poisoning in the period regarding the total number of cases, by sex and age group - except for those aged 70 years and over. There was a decreasing case fatality ratio until 2012, with a subsequent increase. Eight municipalities presented the highest notification rates (30 to 46 new cases/100,000 inhabitants). **Conclusion:** There was an increase in the incidence of notifications in the period. There was a decrease in case fatality ratio until 2012, subsequently followed by an increase.

Keywords: Agrochemicals; Poisoning; Health Information Systems; Spatio-Temporal Analysis; Mortality.

RESUMEN

Objetivo: Describir la distribución espacial de casos de intoxicación por plaguicidas y analizar su tendencia temporal de la tasa incidencia y letalidad en estado de Espírito Santo, Brasil. **Métodos:** Estudio de serie temporal de casos confirmados de intoxicación por plaguicidas notificados al Sistema de Información de Enfermedades de Notificación (Sinan) de 2007 a 2016. Las tasas de incidencia se basaron en mapas temáticos. Se utilizaron gráficos de dispersión para presentar la incidencia y la letalidad. **Resultados:** Incremento de la tasa de incidencia de intoxicaciones en el período para el total de los casos, sexo y grupos de edad – excepto para mayores de 70 años. La letalidad fue disminuyendo hasta 2012, con un aumento posterior. Ocho asociaciones tuvieron las tasas de notificación más altas (30 a 46 nuevos casos/100.000 habitantes). **Conclusión:** Hubo un aumento en la incidencia de notificaciones en el período. La letalidad fue disminuyendo hasta 2012, seguida de un aumento posterior.

Palabras clave: Agroquímicos; Envenenamiento; Sistemas de Información en Salud; Análisis Espacio-Temporal; Mortalidad.