

ARTIGO ORIGINAL

Intoxicações de mercúrio e chumbo com maior prevalência em crianças e trabalhadores no Paraná

Intoxications by mercury and lead with higher prevalence in children and workers in Paraná

Phallcha Luízar Obregón¹ , Fernando Rodolfo Espinoza-Quiñones² ,
Luan Geraldo Ocaña de Oliveira³ 

¹ Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste) - Cascavel (PR), Brasil.

² Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste) - Toledo (PR), Brasil.

³ Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste) – Cascavel (PR), Brasil.

Como citar: Obregón PL, Espinoza-Quiñones FR, Oliveira LGO. Intoxicações de mercúrio e chumbo com maior prevalência em crianças e trabalhadores no Paraná. *Cad Saúde Colet*, 2021;29(1):54-66. <https://doi.org/10.1590/1414-462X202129010032>

Resumo

Introdução: A intoxicação exógena é um importante problema de saúde pública no Brasil. **Objetivo:** Analisar os casos de intoxicação por metais na população do estado do Paraná e estimar a taxa de prevalência, bem como os fatores associados. **Método:** Foi realizado um estudo descritivo com base nas intoxicações notificadas no período de 2007 a 2015. **Resultados:** foram identificados 117 casos de intoxicação por metais e estimada uma prevalência de 1,2 caso por milhão de habitantes, com predomínio de casos no macrorregional norte da saúde. Com relação aos agentes tóxicos, mercúrio (41%) e chumbo (40,2%) foram confirmados como os mais frequentes. Dentre esses casos, houve predomínio do sexo masculino (57,3%), na faixa etária de 20 a 59 anos (55,6%), seguido da faixa etária de 1 a 4 anos (28,2%). Além disso, a residência e o local de trabalho foram destacados como locais de maior exposição, sendo relatados como acidentais em 70,1% dos casos, dos quais 41,9% necessitaram de cuidados hospitalares, 91% evoluíram para cura e houve um óbito. **Conclusão:** A intoxicação por metais tem afetado principalmente crianças e trabalhadores, sugerindo medidas educativas e preventivas.

Palavras-chave: metais; vigilância epidemiológica; distribuição temporal; substâncias tóxicas.

Abstract

Background: Exogenous intoxication is an important public health problem in Brazil. **Objective:** Analyze cases of metal poisoning in the population of Paraná state and estimate the prevalence rate, as well as the associated factors. **Method:** A descriptive study based on intoxications that were reported from 2007 to 2015 was performed. **Results:** 117 cases of metal poisoning were identified and a prevalence rate of 1.2 cases per million inhabitants was estimated, with a predominance of cases on the northern health macro-regional complex. With respect to toxic agents, mercury (41%) and lead (40.2%) were confirmed as the most frequent ones. Among these cases, there was a predominance of males (57.3%), aged between 20 and 59 years old (55.6%), followed by the age group from 1 to 4 years old (28.2%). In addition, the residence and work place were highlighted as places of greatest exposure, being reported as accidental one in 70.1% of the cases, of which 41.9% required hospital cares, 91% evolved to cure and there was one death. **Conclusion:** The metal poisoning has affected mainly children and workers, suggesting educational and preventive measures.

Keywords: metals; epidemiological surveillance; temporal distribution; toxic substances.

Correspondência: Phallcha Luízar Obregón. E-mail: phallcha@terra.com.br

Fonte de financiamento: nenhuma.

Conflito de interesses: nada a declarar.

Recebido em: Mar. 15, 2018. Aceito em: Mar. 02, 2020



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

INTRODUÇÃO

A exposição dos seres humanos a misturas complexas de substâncias tóxicas, as quais circulam e se acumulam no solo, ar e água, compromete a cadeia alimentar humana e continua a suscitar preocupação na saúde pública¹. De acordo com a Organização Mundial de Saúde - OMS, no contexto mundial, em 2012, ocorreram 193.000 mortes ocasionadas por intoxicações acidentais por estas substâncias². As substâncias envolvidas são as mais diversas, assim, nos países de baixa e média renda, agrotóxicos, produtos químicos, querosene, produtos domésticos, monóxido de carbono e drogas são descritos como os agentes mais frequentes de intoxicação. Todavia, em países de renda elevada, as substâncias envolvidas incluem principalmente as drogas, o monóxido de carbono e produtos de cuidados pessoais e produtos de limpeza em casa³.

Em relação às substâncias químicas, o estudo dos metais torna-se importante por estarem presentes no cotidiano do ser humano e encontrarem-se em diferentes concentrações no ar, água, solo e toda a matéria biológica⁴. As mudanças antropogênicas provocadas nos ciclos biológicos dos metais possibilitaram uma maior distribuição desses elementos. Por um lado, os benefícios dos metais são bem conhecidos, pois são encontrados naturalmente em sistemas biológicos, nos quais, sob a forma de íons, exercem diversas funções⁵. Por outro lado, nem todos os metais são seguros, pois existem elementos considerados tóxicos para os humanos, como Hg, Cd, Pb, As, Mn, Tl, Cr, Ni, Se, Te, Sb, Be, Co, Mo, Sn, W e V⁶. Devido às propriedades bioacumulativas e não biodegradáveis dos metais, observou-se aumento significativo no risco de exposição humana aos metais tóxicos. Assim, elevaram-se a possibilidade de intoxicações agudas e crônicas e o agravamento da saúde das populações expostas⁵⁻⁸. Além disso, existe uma preocupação em relação aos níveis ambientais dos metais tóxicos, os quais, de modo geral, não produzem morte na população geral, no entanto, não se descarta a possibilidade de que parte de uma população possa estar sofrendo intoxicação por metais mesmo sem perceber⁴. Apesar de vários efeitos adversos de metais à saúde serem conhecidos há muito tempo, a exposição a essas substâncias continua, e está aumentando em algumas partes do Planeta, em particular nos países menos desenvolvidos^{9,10}.

Os padrões, as fontes de exposição aos metais, as taxas de prevalência de intoxicação e a severidade dos resultados variam muito de país para país e de local para local dentro dos países. O grau de reconhecimento do problema assim como a implementação de programas eficazes de prevenção e legislação estabelecem padrões ambientais e a proibição sobre certos usos dos metais mostrou-se variável entre os países, por conseguinte, observou-se a ênfase no monitoramento dos níveis de chumbo¹¹.

No Brasil, a intoxicação por metais é um agravo de notificação compulsória semanal, e sua notificação passou a ser obrigatória a partir de 2007. Deve ser registrada no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) e utilizar a ficha de "Intoxicação Exógena"¹². De acordo com a literatura, estudos sobre a intoxicação por metais, além de serem escassos, têm enfoque em populações específicas como trabalhadores e crianças, em ambientes hospitalares, e faltam estudos voltados à análise epidemiológica de intoxicação por metais em populações. Dessa forma, pouco se conhece sobre a real magnitude deste tipo de intoxicação nos diferentes municípios do Brasil. Nesse contexto, e devido à falta de estudos principalmente no estado do Paraná, o objetivo deste estudo foi analisar as notificações de intoxicações por metais na população do estado do Paraná e estimar a taxa de prevalência bem como os fatores associados.

MÉTODO

Foi realizado um estudo transversal a partir da análise quantitativa dos casos confirmados de intoxicação por metais registrados no SINAN, relativos ao período de 2007 a 2015.

Área de estudo: O estado do Paraná (PR), localizado ao norte da Região Sul do Brasil, é constituído por 399 municípios e concentra aproximadamente 5,5% da população brasileira, além de ser a sexta unidade da federação mais populosa do País. Os 399 municípios são agrupados em quatro macrorregionais de saúde: Leste, Noroeste, Norte e Oeste, e a

macrorregião leste tem a maior densidade demográfica e concentra aproximadamente 48,3% da população do estado¹³.

Os dados de intoxicação por metais registrados no SINAN foram obtidos a partir da base de dados disponibilizada no SINAN NET¹². Foi selecionado o agravo Intoxicação Exógena, e o agente tóxico escolhido foi o metal. O tamanho da população sob estudo foi determinado pelo número total de notificações por intoxicações por metais registradas no SINAN no período de 2007 a 2015. A data de atualização do banco de dados do SINAN utilizado neste estudo foi 30 de agosto de 2016.

De acordo com o Ministério da Saúde, no SINAN, a definição de caso confirmado de intoxicação exógena por metais compreende indivíduo com intoxicação confirmada ou somente exposição por metal, com vínculo ocupacional ou não¹². As confirmações dos casos intoxicados foram realizadas pelas equipes municipais de vigilância epidemiológica, segundo os critérios estabelecidos no Guia de Vigilância em Saúde, que considera o critério laboratorial e/ou clínico e/ou vínculo epidemiológico. Inicialmente, toda notificação deve ser realizada por profissional de saúde diante da suspeita ou confirmação do agravo. Após a notificação, a equipe de vigilância epidemiológica municipal tem um prazo de 180 dias para encerrar o caso com o diagnóstico final (Portaria 1.271/2014). No estudo, foram excluídos os casos que após investigação foram reclassificados no SINAN com outro diagnóstico ou que apresentaram como agente outro elemento que não o metal ou ficaram sem diagnóstico final (falta de informação / em branco).

As variáveis a seguir foram utilizadas para a descrição dos indivíduos afetados: a) características sociodemográficas: sexo, faixa etária e escolaridade, raça, município de ocorrência e zona de residência (urbana ou rural); b) características epidemiológicas e clínicas: ano de ocorrência, circunstância da exposição intoxicação (intencional ou não intencional), a exposição ao trabalho, o tipo de exposição (aguda ou crônica), a emissão de Comunicação de Acidente de Trabalho – CAT e a evolução (cura com ou sem sequela) e tiveram as macrorregiões de saúde do PR como unidade de análise.

Foi realizada análise estatística descritiva dos resultados para o processamento e a análise dos dados, a partir das frequências absoluta e relativa, utilizando-se o editor de planilhas Microsoft® Excel®, versão 2013. Também foram calculadas as taxas de prevalência, mortalidade e letalidade. As taxas de prevalência (por milhão de habitantes) e de mortalidade (por milhão de habitantes) foram calculadas utilizando-se no numerador os casos e óbitos confirmados de intoxicação por metais no SINAN, respectivamente, e, como denominadores, foram utilizadas as projeções anuais para o período de 2007 a 2015 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE¹⁴. Ademais, o teste estatístico χ^2 foi aplicado para avaliar possíveis diferenças entre os sexos.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Oeste do Paraná com o parecer Nº 1.180.886 de 30/7/2015 (CAAE: 47086615.2.0000.0107).

RESULTADOS

Houve o registro de 158 casos de intoxicação por metais no SINAN, no período de estudo, dos quais 117 casos foram confirmados. Os números de casos notificados, confirmados, óbitos e taxas de prevalência, mortalidade e letalidade estão resumidos na Tabela 1. Do total de casos registrados, a taxa média de prevalência foi estimada em 1,22 caso novo por um milhão de habitantes, enquanto a taxa de mortalidade foi estimada em 0,095 por um milhão de habitantes. Por fim, a taxa de letalidade por intoxicação atribuída a metais foi estimada em 6,25%.

As tendências temporais dos casos notificados e confirmados, no período de 2007 a 2015, correspondentes ao estado do Paraná e suas macrorregionais de saúde, são apresentadas na Figura 1. Como pode ser observado na Figura 1a, há um declínio gradual, embora um pouco randômico, quanto ao número de casos no período de estudo. Nota-se também que o maior número de casos registrados foi em 2007, com declínio gradual nos anos subsequentes; porém com relativo crescimento nos anos de 2010 e 2013, contudo o menor número de casos foi registrado em 2011.

Tabela 1. Casos, óbitos e taxas de prevalência, de mortalidade e letalidade por ano, de Intoxicações por metais, Paraná – PR, Brasil, 2007 a 2015.

Ano	População ^a	Casos notificados	Casos confirmados	Óbito	Taxa de Prevalência ^b	Taxa de Mortalidade ^b	Taxa de Letalidade (%)
2007	10 284 503	27	22	-	2,14	-	-
2008	10 590 169	26	16	-	1,51	-	-
2009	10 686 247	16	14	-	1,31	-	-
2010	10 439 601	18	15	-	1,44	-	-
2011	10 512 349	11	7	-	0,67	-	-
2012	10 577 755	11	8	-	0,76	-	-
2013	10 997 465	21	16	1	1,45	0,09	6,25
2014	11 081 692	13	11	-	0,99	-	-
2015	11 163 018	15	8	-	0,72	-	-
Total		158	117	1	-	-	-
Média ^c	--	--	--	--	1,221	0,09	6,25

Fonte Ministério da Saúde / SVS – Sistema de Informação de Notificação – Sinan – Net.

Nota: a) População: estimativa IBGE; b: valores correspondentes a 1000,000 habitantes; c: Média aritmética.

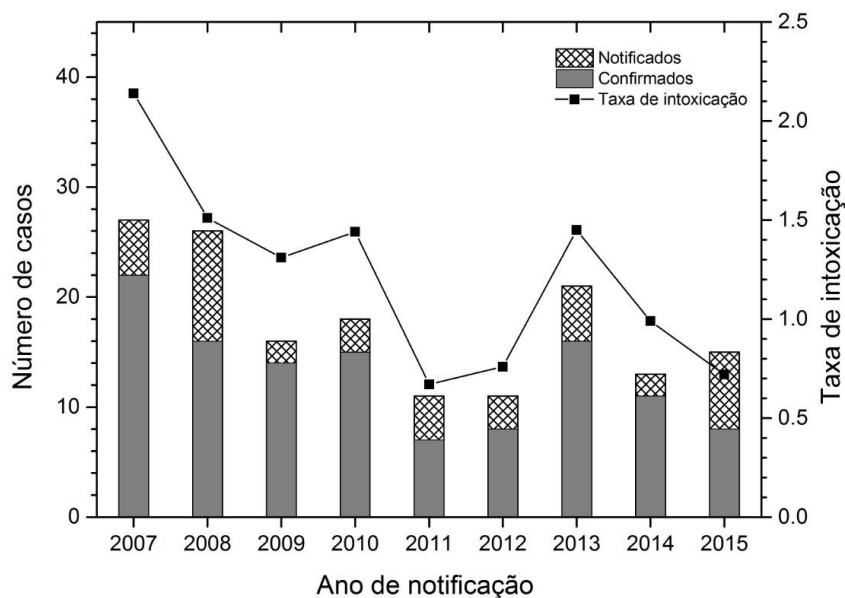


Figura 1. Distribuição temporal de casos e taxa de intoxicação por metais. Paraná, 2007-2015.

A discriminação das taxas de prevalência dos casos confirmados, por macrorregionais, é apresentada na Figura 2-a. Em termos gerais, as taxas de prevalência não se mostram sistêmicas ou correlatas, com o mesmo perfil ou tendências das intoxicações por metais, quando comparadas às quatro macrorregionais: Leste, Norte, Oeste e Noroeste, apesar de a taxa de prevalência do estado do Paraná levar em conta todas as contribuições macrorregionais. No período de 2007 a 2015, evidenciaram-se fortes oscilações, sem padrão definido, nas taxas anuais de prevalência. Na Figura 2-a, há valores máximos e mínimos de 1,8 e 0,4 por

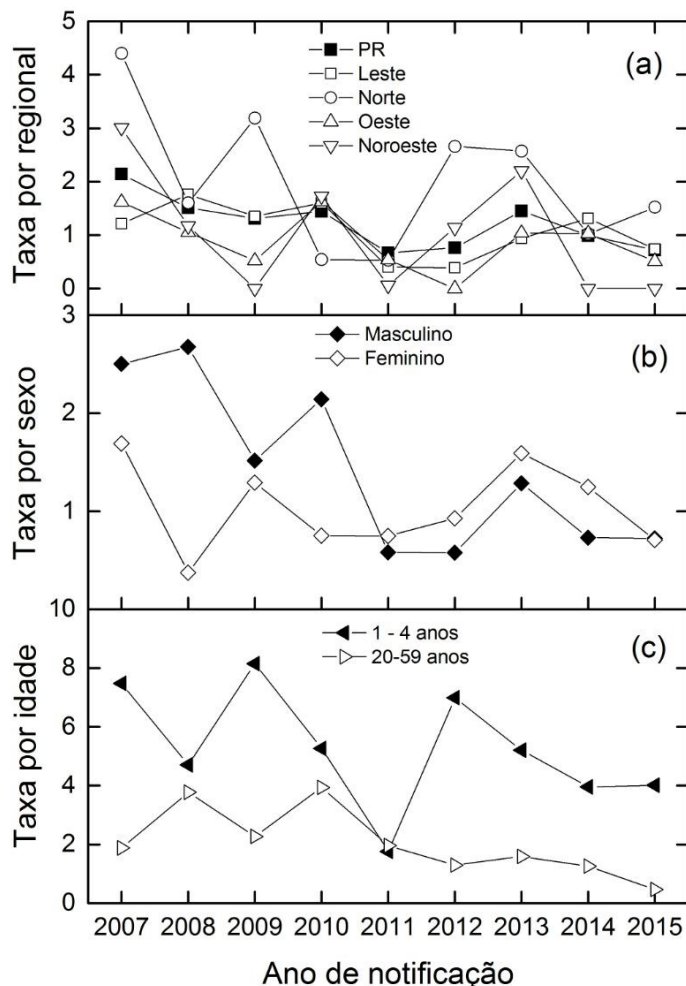


Figura 2. Distribuição temporal de taxas de intoxicação por metais: a) taxas por macrorregionais de saúde; b) taxas segundo sexo; e c) taxas por faixa etária. Paraná, 2007-2015.

milhão de habitantes, respectivamente, e média do período de 1,08 por milhão de habitantes correspondentes à macrorregional de saúde Leste. Entretanto, na Figura 2-a, no período 2007-2015, para as taxas anuais de prevalência, evidenciam-se as maiores médias de 2,0 e 1,55 por milhão de habitantes, correspondentes às macrorregionais Norte e Noroeste do estado do Paraná, respectivamente. Em contrapartida, as menores taxas anuais de prevalência, no período 2007-2015, apresentaram média de 0,99 por milhão de habitantes, e foram evidenciadas na macrorregional de saúde Oeste, como está registrado na Figura 2-a.

Observa-se na Figura 2-a que a tendência da intoxicação na macrorregional Leste acompanha a tendência apresentada no Paraná. Por sua vez, a macrorregional Norte apresenta valores maiores para todas as macrorregionais, inclusive a do estado do Paraná. A macrorregional Oeste caracteriza-se por apresentar valores inferiores ao Paraná na maior parte do período de estudo. Em contrapartida, a macrorregional Noroeste apresenta dois picos acima da tendência do Paraná.

Em relação às taxas de prevalência segundo o sexo, a Figura 2-b mostra uma inversão no comportamento em relação ao gênero, em que se nota o predomínio do sexo masculino no período de 2007 a 2010, para posteriormente observar-se o predomínio do sexo feminino de 2011 em diante. Finalmente, a Figura 2-c apresenta tendência em relação à faixa etária, pois observar-se um predomínio, no período de estudo, da faixa etária de 1 a 4 anos quando comparada com o grupo de 20 a 59 anos.

Quanto à distribuição mensal dos casos confirmados, o maior número de casos correspondeu ao mês de novembro e o menor número de casos, ao mês de outubro.

Os números de casos registrados por macrorregional de saúde, município de residência e classificação final dos casos notificados são apresentados na Tabela 2. Observa-se que a macrorregião de saúde com as maiores notificações foi a Leste com 76 casos (48,1%), seguida das microrregiões Norte com 44 casos (27,8%), Noroeste com 21 casos (13,3%) e Oeste com

Tabela 2. Classificação final dos casos notificados por intoxicação por metais segundo macrorregional de saúde de notificação e município de residência. Paraná – PR, Brasil, 2007-2015.

<i>Macrorregional de saúde/ Municípios de residência</i>	Notificados n°	Classificação Final				
		Confirmados (Metal) n°	Exposição (Metal) n°	Outro dx n°	Ignorado n°	Em Branco n°
Leste	76	24	26	14	10	2
Curitiba	45	16	19	5	3	2
Araucária	3	1	-	2	-	-
São José dos Pinhais	4	3	1	-	-	-
Campina Grande do Sul	1	1	-	-	-	-
Campo Largo	1	1	-	-	-	-
Paranaguá	1	1	-	-	-	-
Pinhais	1	1	-	-	-	-
Colombo	3	-	3	-	-	-
Rio Azul	1	-	1	-	-	-
Rio Branco do Sul	1	-	1	-	-	-
São Mateus do Sul	1	-	1	-	-	-
Arapoti	4	-	-	-	4	-
Cruz Machado	3	-	-	-	3	-
Prudentópolis	2	-	-	2	-	-
Fazenda Rio Grande	1	-	-	1	-	-
Laranjal	1	-	-	1	-	-
Piraquara	1	-	-	1	-	-
Quatro Barras	1	-	-	1	-	-
Teixeira Soares	1	-	-	1	-	-
Noroeste	21	13	4	4	0	0
Maringá	10	9	1	-	-	-
Sta. Cruz do Monte Castelo	2	-	2	-	-	-

Fonte: Ministério da Saúde – Sistema de Informação de Notificação - SINAN, 2016.

Tabela 2. Continuação...

<i>Macrorregional de saúde/ Municípios de residência</i>	Notificados n°	Classificação Final				
		Confirmados (Metal) n°	Exposição (Metal) n°	Outro dx n°	Ignorado n°	Em Branco n°
Ubiratã	2	1	-	1	-	-
Douradina	1	1	-	-	-	-
Mandaguari	1	1	-	-	-	-
Sarandi	1	1	-	-	-	-
Cianorte	1	-	1	-	-	-
Altônia	1	-	-	1	-	-
Juranda	1	-	-	1	-	-
Marilena	1	-	-	1	-	-
Norte	44	19	16	9	0	0
Londrina	27	14	9	4	-	-
Cambé	6	1	5	-	-	-
Apucarana	4	1	1	2	-	-
Cornélio Procópio	2	2	-	-	-	-
Ibiporã	1	1	-	-	-	-
Joaquim Távora	1	-	1	-	-	-
Arapongas	3	-	-	3	-	-
Oeste	17	7	8	1	1	0
Cascavel	8	4	2	1	1	-
Marmeleiro	3	1	2	-	-	-
Vitorino	1	1	-	-	-	-
Mercedes	3	-	3	-	-	-
Dois Vizinhos	1	-	1	-	-	-
Foz de Iguaçu	1	1	-	-	-	-
Total	158	63	54	28	11	2

Fonte: Ministério da Saúde – Sistema de Informação de Notificação - SINAN, 2016.

17 casos (10,8%). Os casos notificados foram provenientes de 42 municípios, entretanto, os casos confirmados correspondem a 30 municípios (78%). A maior parte dos indivíduos com intoxicação confirmada residia em Curitiba (30%), seguida de Londrina (19,6%), Maringá (8,5%) e Cascavel (5,1%).

Oito metais foram identificados durante a avaliação dos casos, dos quais o mercúrio e o chumbo representam, respectivamente, 41,0% e 40,2% dos casos. Outros metais, dentre eles cromo, zinco, cádmio, cobre, níquel, cobalto, foram identificados em percentagens menores (11,1%) e em 7,7% não foi possível a identificação do metal envolvido na intoxicação.

A distribuição percentual das características demográficas e clínico-epidemiológicas da população estudada é apresentada na Tabela 3. Os resultados mostram que a intoxicação por

Tabela 3. Perfil demográfico e clínico-epidemiológico de casos confirmados de intoxicação por metais, no Paraná – PR, Brasil, 2007-2015.

<i>Características demográficas</i>	Masculino		Feminino		Total		p-valor ^a
	nº	%	nº	%	nº	%	
Macrorregional de Saúde							
Leste	29	43,3	21	42,0	50	42,7	0,71
Norte	19	28,4	16	32,0	35	29,9	
Noroeste	8	11,9	9	18,0	17	14,5	
Oeste	11	16,4	4	8,0	15	12,8	
Zona de exposição							
Urbana	45	67,2	39	78,0	84	71,8	0,07
Não urbana	6	8,9	-	-	6	5,1	
Ignorado	16	23,9	11	22,0	27	23,1	
Faixa etária (anos completos)							
< 1 ano	-	-	1	2,0	1	0,8	
1 a 4 anos	18	26,8	15	30,0	33	28,2	0,66
5 a 9 anos	3	4,5	6	12,0	9	7,7	
10 a 19 anos	5	7,5	3	6,0	8	6,8	
20 a 59 anos	40	59,7	25	50,0	65	55,6	
60 anos e mais	1	1,5	-	-	1	0,8	
Escolaridade (anos de estudo)							
Analfabeto	1	1,5	-	-	1	0,8	
1 a 4 anos	4	6,0	2	4,0	6	5,1	0,14
5 a 8 anos	12	17,9	3	6,0	15	12,8	
9 a 11 anos	7	10,4	10	20,0	17	14,5	
12 e mais anos	2	3,0	6	12,0	8	6,8	
Ignorado/Branco / Não se aplica	41	61,2	29	58,0	70	59,8	
Cor da pele							
Branca	39	58,2	30	60,0	69	58,9	0,74
Não branca	11	16,4	10	20,0	21	17,9	
Ignorado/Em branco	17	25,4	10	20,0	27	23,1	
Local de ocorrência da exposição							
Residência	30	44,8	26	52,0	56	47,9	0,21
Ambiente de trabalho	34	50,7	18	36,0	52	44,4	
Escola	1	1,5	2	4,0	3	2,7	
Serviço de saúde	-	-	1	2,0	1	0,8	

Fonte: Ministério da Saúde – Sistema de Informação de Notificação - SINAN, 2016.

Nota: a) Teste do qui-quadrado.

Tabela 3. Continuação...

<i>Características demográficas</i>	Masculino		Feminino		Total		p-valor ^a
	nº	%	nº	%	nº	%	
Ignorado/Em branco	2	3,0	3	6,0	5	4,2	
Exposição decorrente do trabalho							
Sim	37	-	19	-	56	-	
Emissão de CAT							
Sim	9	-	12	-	21	-	
Características clínico epidemiológicas							
Circunstância da exposição:							
Acidental	38	56,7	44	88,0	82	70,0	0,003
Uso habitual	12	17,9	2	4,0	14	12,0	
Ambiental	11	16,4	1	2,0	12	10,3	
Tentativa de suicídio	1	1,5	2	4,0	3	2,7	
Outra	4	6,0	1	2,0	5	4,2	
Ignorado / Em branco	1	1,5	-	-	1	0,8	
Via de absorção:							
Digestiva	25	37,3	21	42,0	46	39,3	0,09
Cutânea	15	22,4	15	30,0	30	25,6	
Respiratória	22	32,8	7	14,0	29	24,8	
Outra	4	6,0	-	-	4	3,4	
Ignorado / Em branco	1	1,5	7	14,0	8	6,8	
Tipo de exposição							
Aguda única	39	58,2	45	90,0	84	71,8	0,004
Reação adversa	19	28,4	4	8,0	23	19,6	
Aguda repetida	5	7,4	-	-	5	4,2	
Aguda sobre crônica	3	4,5	-	-	3	2,7	
Ignorado / Em branco	1	1,5	1	2,0	2	1,7	
Tipo de Atendimento:							
Ambulatorial	41	61,2	18	36,0	59	50,4	0,005
Hospitalar	21	31,3	28	56,0	49	41,8	
Domiciliar	3	4,5	1	2,0	4	3,4	
Nenhum	1	1,5	1	2,0	2	1,7	
Ignorado / Em branco	1	1,5	2	4,0	3	2,7	

Fonte: Ministério da Saúde – Sistema de Informação de Notificação - SINAN, 2016.

Nota: a) Teste do qui-quadrado.

Tabela 3. Continuação...

<i>Características demográficas</i>	Masculino		Feminino		Total		p-valor ^a
	nº	%	nº	%	nº	%	
Critério de confirmação							
Clínico	20	29,8	26	52,0	46	39,3	0,04
Clínico – epidemiológico	28	41,8	19	38,0	47	40,2	
Laboratorial	18	26,9	5	10,0	23	19,6	
Ignorado / Em branco	1	1,5	-	-	1	0,8	
Evolução							
Cura sem sequelas	59	88,0	47	94,0	106	90,6	0,54
Cura com sequelas	4	6,0	1	2,0	5	4,2	
Óbito (chumbo)	-	-	1	2,0	1	0,8	
Perda de seguimento	1	1,5	-	-	1	0,8	
Ignorado / Em branco	3	4,5	1	2,0	4	3,4	
Classificação Final							
Intoxicação confirmada	40	59,7	23	46,0	63	53,8	0,14
Só Exposição	27	40,3	27	54,0	54	46,2	

Fonte: Ministério da Saúde – Sistema de Informação de Notificação - SINAN, 2016.

Nota: a) Teste do qui-quadrado.

metais foi mais prevalente em indivíduos com residência na macrorregional Leste (42,7%), procedente da área urbana (71,8%), com indivíduos do sexo masculino (67,0%) e da cor branca (58,9%). As faixas etárias mais acometidas foram de 20 a 59 anos (55,6%), seguidas da faixa de 1 a 4 anos (28,2%) e em indivíduos que referiram ter de 9 a 11 anos de estudo (14,5%). A maioria das intoxicações ocorreram na residência (47,9%) ou no local de trabalho (44,4%). Ainda, dos 74 indivíduos que se encontravam ativos no mercado de trabalho, 56 deles referiram exposição ao metal no ambiente de trabalho, e, desses, em 21 casos, foi registrada a comunicação do acidente de trabalho (CAT). Dentre as situações detectadas quanto à exposição não ocupacional ou ambiental, as crianças registraram intoxicações relacionadas principalmente com lixo eletrônico (baterias, pilhas). Por sua vez, a exposição ocupacional ocorreu em trabalhadores da área da saúde (médica veterinária, auxiliar de enfermagem, auxiliar de farmácia de manipulação, técnica em saúde bucal, médico, cirurgiã dentista; enfermeira, farmacêutica), trabalhadores da indústria (fundidor de metais, metalizador; montador de máquinas; soldador; técnico de fundição em siderurgia; forneiro de fundição; polidor de metais; caldeireiro de chapas de cobre), trabalhadores de lojas (comerciante ou varejista, almoxarife, apontador de produção), outros trabalhadores: operadora de máquinas, ferramentas convencionais; técnico de laboratório industrial, pintor de obras; trabalhador da avicultura de corte e engenheiro civil. O teste χ^2 não mostrou resultados estatisticamente significativos em relação às variáveis citadas nem ao sexo.

Os resultados sobre a caracterização clínico-epidemiológica dos casos de intoxicação confirmada também estão apresentados na Tabela 3. Os resultados apontam que a circunstância da exposição mais frequente foi a forma acidental (70%), e a via digestiva (39,3%) foi a de absorção mais prevalente. Quanto ao tipo de exposição, observa-se que a forma aguda foi a mais frequente (71,8%) e, em 50,4% dos casos, houve atendimento ambulatorial, enquanto, em 41,9% dos casos, houve necessidade de atendimento hospitalar.

No que diz respeito ao critério de confirmação, o diagnóstico clínico-epidemiológico predominou em 40,2% dos casos. Sobre a evolução dos casos, os resultados mostram que a

forma de cura sem sequelas (90,6%) foi a mais prevalente. Entretanto, foi registrado um óbito em uma menina branca de 8 anos de idade cujo resultado foi o de exposição crônica ao chumbo na residência, o que denota a gravidade da intoxicação. Ao todo, cinco trabalhadores apresentaram sequelas, dos quais, três estiveram relacionados ao chumbo (homens), um, ao mercúrio (mulher), e, um, ao níquel (homem). O teste χ^2 apresentou resultados estatisticamente significativos com $p < 0,05$ para as variáveis circunstância, tipo de exposição e critério de confirmação.

DISCUSSÃO

A partir dos resultados apresentados neste estudo, percebe-se que a intoxicação por metais no estado do Paraná é um evento pouco frequente e está relacionado principalmente aos efeitos de mercúrio e chumbo. Os resultados vêm ao encontro do apontado pela literatura^{6,15}. Entre os indivíduos investigados, a prevalência da intoxicação por metais mostrou um decréscimo ao longo dos anos (2007 a 2015), pois passou de 2,14 para 0,72 caso por milhão de habitantes.

A taxa de prevalência nacional por intoxicação por chumbo nos Estados Unidos mostrou queda nos valores, passou de 2,66, em 2010, para 2,04 por milhão de habitantes, em 2013. Resultado esse das medidas de programas de controle e monitorização em população suscetível. Em relação à intoxicação por mercúrio, não foram encontradas taxas de prevalência devido às limitações dos sistemas de informação em saúde utilizados nos Estados Unidos. No Brasil, um estudo descreveu os casos notificados de intoxicação por metais em 19 estados brasileiros no período de 2007 a 2012¹⁶ sem estimativas de taxas. Assim, não foi possível comparar tais dados com os resultados deste trabalho, os quais referem-se aos casos de intoxicação confirmada. Um estudo apontou ser 50% maior a taxa de mortalidade em homens do que em mulheres¹⁵.

As diferenças de taxas de prevalência entre as macrorregionais de saúde podem estar relacionadas com: as atividades produtivas em cada região e o perfil econômico-produtivo na macrorregião leste, representada principalmente pelo município de Curitiba, que concentra o parque industrial do Paraná e o maior número de habitantes paranaenses. Nas macrorregiões Norte e Noroeste, representadas principalmente pelos municípios de Londrina e Maringá, respectivamente, a economia está relacionada às atividades agroindustriais, embora existam outras atividades industriais, tais como a têxtil e a química. Por sua vez, a macrorregião Oeste também possui um forte vínculo com a produção agropecuária e com industriais ligadas a esse setor¹⁷. Uma segunda hipótese a ser considerada é o funcionamento do sistema de vigilância em saúde dos municípios em relação a este agravo. As variações entre os municípios, assim como o silêncio epidemiológico em alguns deles, provavelmente refletem diversos graus de subnotificação ao invés de diferenças nas taxas de prevalência da intoxicação.

Vários pontos são motivo de preocupação na toxicidade de metais pesados, entre eles a população suscetível à intoxicação. Quando avaliadas as faixas etárias envolvidas, o nosso estudo apontou os grupos de 20 a 59 anos e o grupo de 1 a 4 anos como os mais prevalentes. De acordo com a literatura, as crianças são mais suscetíveis aos efeitos tóxicos dos metais e são mais propensas às exposições acidentais, devido às peculiaridades do crescimento e desenvolvimento infantil, como permanecer mais tempo em um único ambiente como a residência, não ter controle sobre as circunstâncias do seu ambiente, ficar mais próximas do chão, ter a curiosidade inata para explorar seu mundo e levar objetos à boca^{11,15,18}. A residência, seguida da escola e menos frequentemente outros locais como indústria ou instalações médicas^{11,19} foram citados na literatura como locais de ocorrência da intoxicação. Quanto às fontes potenciais de exposição, observa-se variação segundo o local e o país. Assim, nos Estados Unidos, as tintas dos ambientes; no México, as cerâmicas; e, nos países de menor desenvolvimento, o chumbo de baterias de carro e a queima de lixo aberto são fontes importantes de contaminação por chumbo^{11,20,21}.

A exposição ao mercúrio na infância está relacionada com o manuseio inadequado no ambiente. Exemplos mais corriqueiros de contaminação são quebra de termômetros de mercúrio e quebra de lâmpadas fluorescentes¹⁹. Neste estudo, na maioria dos casos, o fator desencadenante foi o acesso facilitado ao lixo eletrônico (baterias, pilhas), através da via de exposição oral. A intoxicação em crianças é considerada um agravo evitável e com foco na

prevenção com orientação sobre manuseio de agentes tóxicos, vigilância pelos familiares e conscientização dos riscos do ambiente doméstico aos cuidadores das crianças.

Outra faixa etária importante no estudo foi a de 20 a 59 anos, que corresponde à faixa produtiva. Os resultados apontaram que 44,4% dos afetados referiram a exposição no ambiente de trabalho, valor inferior a 68% descrito pela OMS³. Quanto às atividades laborais dos indivíduos afetados, os resultados vêm ao encontro de resultados descritos na literatura²²⁻²⁶. Nos últimos anos, foi observado que a toxicidade de metais está emergindo como um risco ocupacional significativo associado à reciclagem de eletrônicos, especialmente, dentro do setor informal e, principalmente, entre os trabalhadores que não utilizam equipamento de proteção individual – EPI¹⁵. Segundo a OMS²², a exposição a metais é importante não apenas para aqueles diretamente empregados na indústria de mineração ou metais, mas também para aqueles em várias outras ocupações, por exemplo, a exposição cutânea ao mercúrio pode ocorrer pelos que estão empregados nas indústrias eletroquímicas e eletromecânicas ou por aqueles que trabalham em laboratório²⁷. Ainda, os trabalhadores expostos podem levar o chumbo para casa em suas roupas, carros e expor seus familiares²⁶.

Em relação à CAT, os valores obtidos (28%) são quatro vezes maiores que os descritos em outro estudo¹⁶, entretanto, o registro da CAT fica limitado por representar apenas os trabalhadores formais que possuem vínculo com a Previdência Social, excluindo funcionários públicos, autônomos, pequenos comerciantes e os trabalhadores informais.

Outros itens a serem considerados são as sazonalidades do agravo e do sexo. Na literatura, não foram encontrados resultados estatisticamente significativos a esse respeito. No entanto, em relação ao sexo, neste estudo, observaram-se algumas diferenças estatisticamente significativas relacionadas à circunstância da exposição, ao tipo de exposição e à forma de atendimento. No caso das mulheres, prevaleceu a forma acidental com exposição aguda e atendimento hospitalar e, no caso dos homens, o uso habitual, a exposição à substância de forma crônica e atendimento ambulatorial.

Em relação à confirmação da intoxicação, 19,6% tiveram confirmação laboratorial, isto pode ser explicado pelas dificuldades estruturais e de laboratórios no sistema de saúde e outras dificuldades ao se investigarem os casos. No entanto, é recomendável que todos os casos de intoxicação sejam confirmados laboratorialmente, como é de praxe em outros países^{11,25}.

O estudo está sujeito às seguintes limitações:

- a) por ser um sistema de vigilância passivo está sujeito à subnotificação, uma vez que os casos notificados, referem-se àqueles que procuraram assistência médica;
- b) falhas no preenchimento das fichas de notificação, com a identificação de alguns campos em que os dados aparecem como ignorados, em branco ou incorretos.

A vigilância epidemiológica da intoxicação por metais no Paraná, baseada em dados do SINAN, permitiu conhecer as tendências temporais da intoxicação, identificar os metais envolvidos, estimar as taxas de prevalência, mortalidade e letalidade, conhecer os municípios envolvidos, identificar as variáveis de exposição mais importantes a serem consideradas na população suscetível e identificar as principais atividades econômicas acometidas. Por sua característica em ser predominantemente acidental, portanto, evitável, salienta-se a necessidade de investimento em medidas educativas e de controle no ambiente ocupacional com a utilização de EPI para proteção pessoal, medidas de segurança e treinamento nas residências com a adoção de medidas educativas de prevenção para os familiares e/ou cuidadores de crianças. Ainda, recomendam-se melhorias no preenchimento dos dados das fichas de notificação do SINAN e a qualificação dos profissionais para a realização da notificação.

REFERÊNCIAS

1. Corvalán C. Preventing disease through. Towards an estimate of the environmental burden of disease. World Health. 2006;12(2):1-106.
2. World Health Statistics. Monitoring health for the SDGs, sustainable development goals. Geneva; 2009.
3. Prüss-Ustün A, Wolf J, Corvalán C, Bos R, Neira M. Preventing disease through healthy environments: a global assessment of the burden of disease from environmental risks. [Internet]. Geneva: WHO; 2016 [citado 2017 jun 26]. Disponível em: http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/preventing-disease/en/

4. Nriagu JO. A silent epidemic of environmental metal poisoning? *Environ Pollut.* 1988;50(1-2):139-61. [http://dx.doi.org/10.1016/0269-7491\(88\)90189-3](http://dx.doi.org/10.1016/0269-7491(88)90189-3). PMID:15092656.
5. Peereboom J. General aspects of trace elements and health. *Sci Total Environ.* 1985;42(1-2):1-27. [http://dx.doi.org/10.1016/0048-9697\(85\)90003-8](http://dx.doi.org/10.1016/0048-9697(85)90003-8).
6. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxic Substances Portal. [Internet]. Atlanta, Georgia; 2017 [citado 2017 jan 23]. Disponível em: <https://www.atsdr.cdc.gov/substances/index.asp>
7. Tavares TM, Carvalho FM. Avaliação de exposição de populações humanas a metais pesados no ambiente: exemplos do recôncavo baiano. *Quim Nova.* 1992;15(2):147-54.
8. Hu H. Intoxicação por metais pesados. In: Kasper D, Fauci A, Longo D, Hauser S, Jameson J, editors. *Medicina Interna de Harrison.* 19th ed. Rio de Janeiro: Mc Graw Hill; 2016. p. 2703-2706.
9. Järup L. Hazards of heavy metal contamination. *Br Med Bull.* 2003;68(1):167-82. <http://dx.doi.org/10.1093/bmb/ldg032>. PMID:14757716.
10. World Health Organization. Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Geneva: WHO; 2009. p. 1-70.
11. World Health Organization. Childhood lead poisoning. Geneva: WHO; 2010.
12. Sistema de Informação de Agravos de Notificação. O Sinan [Internet] 2016 [citado 2016 jun 20]. Disponível em: <http://portalsinan.saude.gov.br/o-sinan>.
13. Brasil. Secretaria da Saúde estado do Paraná. Regionais de Saúde [Internet]. 2017 [citado 2017 mar 15]. Disponível em: <http://www.saude.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=2752>.
14. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. População - censo; contagem da população. [Internet]. 2017 [citado 2017 jan 24]. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2015/serie_2001_2015_tcu.shtm.
15. Adal A. Heavy Metal Toxicity: Background, pathophysiology, epidemiology [Internet]. 2017 [citado 2017 fev 20]. Disponível em: <http://emedicine.medscape.com/article/814960-overview#a6>.
16. Kanopf De Araújo R, Barroso LB, Wolff DB, Baggiotto C. VII 028 - Metais: Notificações de intoxicação no Brasil. In: *Anais do 12º Simposio Ítalo-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental*; 2014 maio 19-21; Natal. Natal, RN: Universidade Federal do Rio Grande do Norte; 2014.
17. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Municípios e Regiões. Paraná em números. [Internet]. Curitiba, PR; 2017 [citado 2017 fev 18]. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/>
18. Tavares ÉO, Ballan TSL, Buriola AA, de Oliveira MLF, Santos JAT. Fatores Associados À Intoxicação Infantil. *Esc Anna Nery.* 2013;17(1):31-7. <http://dx.doi.org/10.1590/S1414-81452013000100005>.
19. Besser RE. Exposición de niños al mercurio metálico: revisión nacional de incidentes de exposición. Atlanta: ATSDR, CDC; 2009.
20. Mazoto ML, Guimarães RM, Câmara VM, Asmus CIRF. Perfil de exposição ao chumbo em crianças escolares da rede municipal da cidade do Rio de Janeiro, Brasil. *Rev Bras Saúde Mater Infant.* 2014;14(4):413-21. <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-38292014000400011>.
21. Carvalho FM, Silvano Neto AM, Tavares TM, Costa AC, Chaves C, Nascimento LD, et al. Chumbo no sangue de crianças e passivo ambiental de uma fundição de chumbo no Brasil. *Rev Panam Salud Publica.* 2003;13(1):19-23. PMID:12744798.
22. Mardones C. O trabalhador e o princípio da dignidade humana: a utilização de metais pesados nas indústrias brasileiras e a ausência de legislação brasileira efetivamente protetora. *Cad. direito.* 2007;7(12-13):25-40.
23. Neves H. Vigilância de Exposição Ocupacional a Substâncias Tóxicas. *Inf Epidemiológico do SUS.* 1999;8(1):35-46. <http://dx.doi.org/10.5123/S0104-16731999000100005>.
24. Rajgopal T, Ravimoham HV, Mascarenhas P. Epidemiological surveillance of employees in a mercury thermometer plant: An occupational mercury thermometer health study. *Indian J Occup Environ Med* [Internet]. 2006 [citado 2017 jun 15];10(1):11-18. Disponível em: www.ijoem.com.
25. Alarcon WA. Elevated blood lead levels among employed adults — United States, 1994-2012. [Internet]. 2016 [citado 2017 fev 20]. Disponível em: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm6254a4.htm>
26. Centers for Disease Control and Prevention. Data into action. NIOSH blood lead surveillance program contributes to a decline in national prevalence rates [Internet]. Atlanta, GA: CDC; 2010 [citado 2017 mar 23]. Disponível em: <https://www.cdc.gov/niosh/docs/2012-164/default.html>.
27. World Health Organization. Inter Organization Programme for the sound management of chemicals. Dermal Exposure. [Internet]. 2014 [citado 2017 jun 16]. Disponível em: <https://www.who.int/>