

## Toxicidade humana por exposição ao chumbo

*Human toxicity from lead exposure*

*Toxicidad humana por exposición al plomo*

### Resumo

O objetivo deste estudo será mapear as evidências científicas disponíveis sobre a intoxicação por chumbo no organismo humano, considerando seus impactos na saúde pública. Realizou-se uma revisão de escopo seguindo as orientações metodológicas do JBI e as recomendações do PRISMA-ScR. A busca foi conduzida na SciELO, na base de dados MEDLINE via PubMed e no Portal de Periódicos da Capes, abrangendo estudos publicados entre 2018 e 2026, incluindo materiais disponibilizados nos meses de dezembro de 2025 e janeiro de 2026. Os descritores em saúde são Intoxicação por Chumbo, Exposição Ocupacional, Saúde Pública, Equipamento de Proteção Individual e Saúde Ambiental. Incluíram-se estudos que abordaram a toxicidade decorrente da exposição ao chumbo e práticas de prevenção, com foco na conscientização sobre o uso adequado de Equipamentos de Proteção Individual nas atividades laborais. Os achados mostram falhas na adoção e no uso correto desses equipamentos, bem como fragilidades nas ações educativas voltadas aos trabalhadores expostos. Espera-se que a construção deste protocolo apresente uma síntese consistente de evidências acerca da adesão aos equipamentos de proteção individual, destacando que o uso inadequado ou insuficiente compromete a proteção do trabalhador, aumenta o risco de intoxicações e influencia negativamente as ações de vigilância em saúde.

**Descritores:** Intoxicação por Chumbo; Exposição Ocupacional; Saúde Pública; Equipamento de Proteção Individual; Saúde Ambiental.

### Abstract

This study aims to map the available scientific evidence on lead poisoning in the human body, considering its impacts on public health. A scoping review was conducted following the JBI methodological guidelines and the PRISMA-ScR recommendations. The search was conducted in SciELO, the MEDLINE database via PubMed, and the CAPES Periodicals Portal, encompassing studies published between 2018 and 2026, including materials made available in December 2025 and January 2026. The health descriptors are Lead Poisoning, Occupational Exposure, Public Health, Personal Protective Equipment, and Environmental Health. Studies addressing the toxicity resulting from lead exposure and prevention practices were included, focusing on awareness of the proper use of Personal Protective Equipment in work activities. The findings show shortcomings in the adoption and correct use of this equipment, as well as weaknesses in educational actions aimed at exposed workers. It is expected that the development of this protocol will present a consistent synthesis of evidence regarding adherence to personal protective equipment, highlighting that inadequate or insufficient use compromises worker protection, increases the risk of poisoning, and negatively influences health surveillance actions.

**Descriptors:** Lead Poisoning; Occupational Exposure; Public Health; Personal Protective Equipment; Environmental Health.

### Resumén

El objetivo de este estudio es mapear la evidencia científica disponible sobre la intoxicación por plomo en el cuerpo humano, considerando sus impactos en la salud pública. Se realizó una revisión exploratoria siguiendo las directrices metodológicas de JBI y las recomendaciones PRISMA-ScR. La búsqueda se realizó en SciELO, la base de datos MEDLINE a través de PubMed y el Portal de Publicaciones Periódicas de CAPES, abarcando estudios publicados entre 2018 y 2026, incluyendo materiales disponibles en diciembre de 2025 y enero de 2026. Los descriptores de salud son intoxicación por plomo, exposición ocupacional, salud pública, equipo de protección personal y salud ambiental. Se incluyeron estudios que abordan la toxicidad resultante de la exposición al plomo y las prácticas de prevención, centrándose en la concientización sobre el uso adecuado del equipo de protección personal en las actividades laborales. Los hallazgos muestran deficiencias en la adopción y el uso correcto de este equipo, así como debilidades en las acciones educativas dirigidas a los trabajadores expuestos. Se espera que el desarrollo de este protocolo presente una síntesis coherente de la evidencia sobre el cumplimiento del uso de equipos de protección personal, destacando que un uso inadecuado o insuficiente compromete la protección de los trabajadores, aumenta el riesgo de intoxicación e influye negativamente en las acciones de vigilancia sanitaria.

**Descritores:** Intoxicación por Plomo; Exposición Ocupacional; Salud Pública; Equipo de Protección Personal; Salud Ambiental.

**Luiz Carlos da Cruz Junior**<sup>1\*</sup>

ORCID: 0009-0002-4688-3964

**Rosângela Sakman**<sup>2</sup>

ORCID: 0000-0003-1748-9490

**Wagner Rafael da Silva**<sup>3</sup>

ORCID: 0000-0002-0952-4877

**Annelisa Gregório Andreazzi**<sup>4</sup>

ORCID: 0009-0002-2915-9528

**Camilla Estevão de França**<sup>5</sup>

ORCID: 0000-0003-3226-8709

**Christiano Miranda**<sup>6</sup>

ORCID: 0000-0003-2616-8744

**Milena Carla Queiróz**<sup>7</sup>

ORCID: 0000-0003-0209-6379

**Luciana dos Santos Ferreira Moura**<sup>8</sup>

ORCID: 0009-0008-0093-2699

**Daniela de Stefani Marquez**<sup>9</sup>

ORCID: 0000-0002-1463-2012

**Aline Voltarelli**<sup>10</sup>

ORCID: 0000-0002-3491-616X

<sup>1</sup>Universidade Federal de São Paulo. São Paulo, Brasil.

<sup>2</sup>Faculdade Sequencial. São Paulo, Brasil.

<sup>3</sup>Universidade Brasil. São Paulo, Brasil.

<sup>4</sup>Centro Paula Souza. São Paulo, Brasil.

<sup>5</sup>Universidade Estácio de Sá. São Paulo, Brasil.

<sup>6</sup>Faculdade Santa Marcelina. São Paulo, Brasil.

<sup>7</sup>Centro Universitário de Rio Preto. São Paulo, Brasil.

<sup>8</sup>Anhanguera Educacional. São Paulo, Brasil.

<sup>9</sup>Universidade do Rio Verde. Goiás, Brasil.

<sup>10</sup>Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales. Buenos Aires, Argentina.

### Como citar este artigo:

Cruz Junior LC, Sakman R, Silva WR, Andreazzi AG, França CE, Miranda C, Queiróz MC, Moura LSF, Marquez DS, Voltarelli A. Toxicidade humana por exposição ao chumbo. Glob Acad Nurs. 2025;6(Sup.5):e531.  
<https://dx.doi.org/10.5935/2675-5602.20200531>

### \*Autor correspondente:

[lccruzjr83@gmail.com](mailto:lccruzjr83@gmail.com)

Submissão: 20-11-2025

Aprovação: 22-12-2025



## Introdução

O chumbo é um metal pesado amplamente presente no ambiente, reconhecido como contaminante altamente tóxico para os seres humanos e desprovido de função fisiológica no organismo. A exposição ocorre principalmente em contextos ambientais e ocupacionais, resultando em efeitos sistêmicos, sendo um problema de saúde pública e na saúde do trabalhador. A exposição ao chumbo, tradicionalmente vinculada a contextos ocupacionais e ambientais, configura-se como relevante determinante de elevada morbimortalidade na população. Trata-se de condição clínica cujo reconhecimento se baseia, em grande medida, em diagnóstico de exclusão e que, com frequência, é realizado tardiamente, circunstância que contribui para interpretações diagnósticas equivocadas e para o retardamento da instituição de condutas terapêuticas apropriadas<sup>1,2</sup>.

A exposição ao chumbo caracteriza-se por induzir toxicidade sistêmica, acometendo múltiplos sistemas do organismo humano. No sistema nervoso, altera processos de neurotransmissão, implicando em déficits cognitivos, mudanças no comportamento e ocorrência de neuropatias. No sistema hematológico, interfere na síntese do grupo heme, resultando em quadros de anemia. No sistema renal, promove lesão tubular progressiva, com subsequente redução da função renal. No sistema cardiovascular, associa-se à elevação dos níveis pressóricos e ao aumento do risco de eventos e doenças cardiovasculares<sup>3</sup>.

A identificação precoce dos sinais clínicos e a adoção de medidas diagnósticas adequadas são importantes para minimizar os impactos da intoxicação por chumbo. Nesse contexto, a medicina forense desempenha papel significativo na análise de vestígios de chumbo em tecidos biológicos, auxiliando na determinação da causa da morte, na investigação de crimes ambientais e na responsabilização legal em casos de contaminação, este estudo se justifica pela necessidade de ampliar o conhecimento sobre os riscos associados a esse contaminante, incluindo sua relevância em perícias forenses, e contribuição para práticas que promovam a saúde, a segurança e a justiça social<sup>4</sup>.

A intoxicação por chumbo resulta, em geral, da ingestão ou inalação de produtos que contêm esse metal e pode cursar inicialmente com manifestações pouco específicas, evoluindo para encefalopatia aguda ou danos irreversíveis a órgãos. O diagnóstico baseia-se na dosagem de chumbo no sangue (plumbemia), para a qual a legislação brasileira de saúde ocupacional estabelece, na NR-7, um Índice Biológico Máximo Permitido em torno de 60 µg/dL para trabalhadores expostos, embora valores a partir de 40 µg/dL já sejam considerados acima da faixa de referência em muitos serviços laboratoriais. O tratamento inclui a interrupção da exposição e, em situações selecionadas, o uso de agentes quelantes, como succímero ou edetato cálcico dissódico, isoladamente ou em associação ao dimercaprol<sup>5,6</sup>.

O chumbo é contaminante ambiental e ocupacional altamente tóxico, com capacidade de bioacumulação e potencial para provocar danos irreversíveis à saúde humana, especialmente entre trabalhadores expostos e grupos

socialmente vulneráveis, isto posto, torna-se necessário realizar estudo sobre como a toxicidade humana decorrente da exposição ao chumbo tem sido descrita na literatura científica, no que se refere às fontes de exposição, populações em risco, manifestações clínicas, estratégias de prevenção, diagnóstico e tratamento, e de que forma esses aspectos são registrados na prática profissional das equipes de saúde. A hipótese é de que os achados revelem quais são as lacunas na orientação do aperfeiçoamento da vigilância, das práticas assistenciais e das políticas públicas voltadas à redução dos impactos do chumbo na saúde humana.

## Metodologia

### Desenho de Estudo

Trata-se de um protocolo de revisão de escopo, uma forma de revisão estruturada que mapeia conceitos e descobertas relacionadas ao tema de interesse, baseando-se nas principais fontes de dados e empregando uma abordagem de síntese de conhecimento<sup>7,8</sup>.

### Protocolo e Registro

Elaborado segundo as recomendações metodológicas do *Joanna Briggs Institute* (JBI) e reportado conforme a extensão PRISMA-ScR<sup>9,10</sup>, cujo objetivo será mapear o uso de terminologias padronizadas na prática de equipes de saúde para descrever a toxicidade humana decorrente da exposição ao chumbo e evidências disponíveis sobre a toxicidade humana decorrente da exposição ao chumbo, considerando diferentes contextos de exposição e seus principais desfechos à saúde, o protocolo da revisão encontra-se registrado na plataforma *Open Science Framework* (OSF) sob o identificador xc973, disponível em: <https://osf.io/xc973>).

Introdutório ao protocolo, realizou-se uma busca por artigos de revisão já publicados sobre o tema, de caráter narrativo, em que busca-se mapear, na literatura científica, o uso de terminologias padronizadas na prática de equipes de saúde para descrever a toxicidade humana decorrente da exposição ao chumbo. O protocolo seguirá as orientações metodológicas do *Joanna Briggs Institute* e as recomendações do PRISMA-ScR para revisões de escopo<sup>7</sup>, a fim de garantir transparência, reprodutibilidade e rigor nas etapas de busca, seleção e análise. As bases de dados consultadas para introdutório na *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), na base MEDLINE via PubMed e no Portal de Periódicos da Capes, contemplando estudos publicados de 2018 a 2026, além de publicações de dezembro de 2025 a janeiro de 2026. Serão utilizados os descritores Intoxicação por Chumbo, Exposição Ocupacional, Saúde Pública, Equipamento de Proteção Individual e Saúde Ambiental.

### Questão de Pesquisa

Reconhece-se o chumbo como um contaminante ambiental e ocupacional altamente tóxico, com capacidade de bioacumulação e potencial para causar danos irreversíveis à saúde humana, sobretudo entre trabalhadores expostos e grupos socialmente vulneráveis. Nesse contexto, busca-se responder à seguinte questão norteadora: “De que maneira a toxicidade humana



decorrente da exposição ao chumbo tem sido apresentada na literatura científica, considerando as fontes de exposição, as populações em risco, as manifestações clínicas, as estratégias de prevenção, o diagnóstico e o tratamento, bem como a forma como esses aspectos são registrados na prática profissional das equipes de saúde?”.

**População**

Serão considerados estudos, pesquisas, artigos e demais produções científicas que abordem indivíduos expostos ao chumbo, incluindo trabalhadores de diferentes setores produtivos, populações residentes em áreas contaminadas e grupos socialmente vulneráveis, em qualquer faixa etária e sexo.

**Conceito**

Serão incluídos estudos que abordem a intoxicação por chumbo no organismo humano, considerando seus mecanismos de ação, efeitos agudos e crônicos, manifestações clínicas e repercussões para a saúde pública. Esta pesquisa buscará explorar os principais fundamentos teóricos e empíricos sobre o tema, examinar a extensão, o alcance e a natureza das evidências disponíveis e sintetizar os dados de modo a evidenciar lacunas existentes no conhecimento científico. Pretende-se ainda identificar aspectos relacionados às práticas de prevenção, diagnóstico, tratamento e vigilância em saúde voltadas à exposição e intoxicação por chumbo.

**Contexto**

Esta revisão considerará contextos ambientais, ocupacionais e de saúde pública em que a exposição ao chumbo é discutida, incluindo ambientes de trabalho com risco químico, comunidades impactadas por fontes industriais, mineradoras ou resíduos, além de serviços de saúde responsáveis pelo diagnóstico, acompanhamento e vigilância de casos de intoxicação. Serão incluídos todos os estudos que abordem esses contextos, em articulação com o conceito de toxicidade por chumbo no organismo humano, para compor o conjunto de evidências analisadas.

**Critérios de Elegibilidade**

Serão incluídos estudos que abordem a toxicidade humana por exposição ao chumbo em diferentes grupos

populacionais e cenários de cuidado, considerando aspectos clínicos, ocupacionais e ambientais. Os dados extraídos serão apresentados em resumo narrativo, organizado em quadros que sintetizarão as principais características metodológicas, extraídos de estudos do período de 2018 a 2026. Critério de exclusão: serão excluídos trabalhos que tratem de outros tipos de intoxicação que não envolvam chumbo.

**Estratégia de Busca**

Na base PubMed, a estratégia de busca será estruturada da seguinte forma: “(“Lead Poisoning”[Mesh]) OR (“Lead Toxicity”[Title/ Abstract]) OR (“Plumbism”[Title/ Abstract]) OR (“Saturnism”[Title/ Abstract]) OR (“Lead Exposure”[Title/ Abstract])) AND (“Humans”[Mesh]) AND (“2018/01/01”[PDAT]: “2026/01/31”[PDAT]))”. Já na base SciELO, a estratégia adotada será: “(“Intoxicação por Chumbo”) OR (“Toxicidade do Chumbo”) OR (“Saturnismo”) OR (“Exposição ao Chumbo”)) AND (ano\_cluster:(“2018” OR “2019” OR “2020” OR “2021” OR “2022” OR “2023” OR “2024” OR “2025” OR “2026”))”. No Portal de Periódicos da Capes, por sua vez, a busca será realizada com a seguinte combinação: “(“lead poisoning” OR “lead toxicity” OR “plumbism” OR “saturnism” OR “lead exposure”) AND (“humans”))”.

**Seleção de estudos**

O processo de seleção das evidências ocorrerá em duas fases, com triagem inicial por títulos e resumos, seguida da leitura na íntegra dos textos potencialmente relevantes, realizada por dois revisores, de forma independente, com resolução de divergências por um terceiro revisor.

Os dados serão extraídos por meio de um formulário padronizado, elaborado a partir das recomendações do JBI, contemplando informações sobre características do estudo, população, contexto de exposição, termos empregados para descrever a toxicidade e sistemas de classificação ou escalas utilizados. A síntese será apresentada de maneira descritiva e temática, por meio de tabelas e narrativas, de forma a evidenciar a variedade, a frequência e as lacunas no uso de terminologias padronizadas relacionadas à toxicidade humana por chumbo na prática das equipes de saúde.

**Quadro 1.** Extração de dados. São Paulo, SP, Brasil, 2025

Fonte/base	Autor(es)	Ano	País	Idioma	Tipo e desenho do estudo	População/grupo exposto	Contexto e fonte da exposição ao chumbo	Objetivo do estudo	Principais resultados	Conclusões e lacunas

**Extração de Dados**

A extração de dados será realizada por meio de um formulário padronizado, com base nas recomendações do JBI para revisões de escopo. Serão coletadas, de cada estudo incluído, informações como: identificação (autor, ano de publicação, país), desenho do estudo, características da

população (faixa etária, sexo, grupo ocupacional ou comunidade exposta), contexto e fonte de exposição ao chumbo (ambiental, ocupacional, acidental, outra), desfechos relacionados à toxicidade (manifestações clínicas, achados laboratoriais, biomarcadores de exposição e efeito, desfechos agudos e crônicos), estratégias de prevenção e



uso de equipamentos de proteção individual, ações de vigilância em saúde, bem como as principais conclusões dos autores. O formulário de extração poderá ser refinado de maneira iterativa ao longo do processo, caso sejam identificadas novas variáveis relevantes relacionadas à toxicidade humana por exposição ao chumbo.

### Análise e Apresentação dos Dados

A análise dos dados desta revisão de escopo será conduzida por meio de abordagem qualitativa, empregando-se a técnica de análise temática para organizar e sintetizar as informações extraídas dos estudos selecionados. Esse método permitirá identificar padrões recorrentes, convergências e divergências na literatura, bem como lacunas do conhecimento que possam orientar futuras investigações. Os achados serão agrupados em categorias temáticas construídas a partir da leitura aprofundada dos artigos, considerando-se os seguintes eixos norteadores: contextos e fontes de exposição ao chumbo, populações

afetadas e vulnerabilidades, manifestações clínicas e mecanismos de toxicidade, estratégias de prevenção e uso de equipamentos de proteção, abordagens diagnósticas e biomarcadores de exposição, intervenções terapêuticas e manejo dos casos, vigilância em saúde e notificação, e registros profissionais e terminologias empregadas pelas equipes de saúde na descrição da toxicidade por chumbo.

### Resultados Esperados

Espera-se, como resultado, o mapeamento das produções científicas sobre intoxicação por chumbo e seus desfechos em diferentes contextos de exposição, evidenciando lacunas de conhecimento e necessidades de pesquisa futura e identificar como a toxicidade humana por exposição ao chumbo vem sendo descrita nas práticas e registros das equipes de saúde, subsidiando ações de vigilância, qualificação da assistência, formulação de políticas públicas e o aprimoramento de terminologias de enfermagem e de saúde em sistemas de registro eletrônico.

## Referências

1. Fonseca Vera AI. Doenças devido à exposição ocupacional ao chumbo: uma revisão sistemática exploratória de evidências qualitativas e quantitativas. *Rev San Gregorio*. 2021;1(47):195-216. <https://doi.org/10.36097/rsan.v1i47.1817>
2. Santos AG, Santos AG, Vieira MR, Bouchonneau N, Silva FJ. Nova abordagem dinâmica para caracterização eletroquímica dos produtos de corrosão em ligas de chumbo: análise das regiões de formação e consolidação da camada de corrosão e aplicação prática nas ligas Pb e Pb1,5%Sn. *Matéria (Rio J)*. 2025;30:e20240541. <https://doi.org/10.1590/1517-7076-rmat-2024-0541>
3. Vilhena DV, Pedrosa DF, Vargas EJC, Pinheiro MES, Machado AM, Flausino VO, et al. Saturnismo e a necessidade de prevenção à exposição de metais pesados. *J Converg Sci Inq*. 2024;6(4):988-1007. <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n4p988-1007>
4. World Health Organization (WHO). Lead poisoning and health [Internet]. Geneva: WHO; 2023 [acesso em 3 jan 2026]. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/lead-poisoning-and-health>
5. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Recommended actions based on blood lead level [Internet]. Atlanta: CDC; 2024 [acesso em 5 jan 2026]. Disponível em: <https://www.cdc.gov/lead-prevention/hcp/clinical-guidance/index.html>
6. O'Malley GF, O'Malley R. Intoxicação por chumbo (plumbismo). In: *Manuais MSD – edição para profissionais* [Internet]. Kenilworth (NJ): Merck & Co., Inc.; c2025 [revisado em abr 2025; acesso em 5 jan 2026]. Disponível em: <https://www.msdmanuals.com/pt/profissional/lesoes-intoxicacao/intoxicacao/intoxicacao-por-chumbo>
7. Peters MDJ, Marnie C, Tricco AC, Pollock D, Munn Z, Alexander L, et al. Updated methodological guidance for the conduct of scoping reviews. *JBI Evid Synth*. 2020;18(10):2119-26. <https://doi.org/10.11124/JBIES-20-00167>
8. Santos MR, Brunoni JS, Alencar MSM. Terminologias padronizadas de enfermagem: protocolo de revisão de escopo. *Glob Acad Nurs*. 2024;5(1):e425. <https://doi.org/10.5935/2675-5602.20200425>
9. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D, et al. PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): checklist and explanation. *Ann Intern Med*. 2018;169(7):467-73. <https://doi.org/10.7326/M18-0850>
10. Aromataris E, Munn Z, editores. *JBI manual for evidence synthesis* [Internet]. Adelaide: JBI; 2020 [acesso em 7 fev 2026]. Disponível em: <https://synthesismanual.jbi.global>

