



## SATURNISMO E A NECESSIDADE DE PREVENÇÃO À EXPOSIÇÃO DE METAIS PESADOS

### **Danilo Vilela Vilhena**

Acadêmico de Medicina pelo Centro Universitário Faminas (FAMINAS MURIAÉ)  
Instituição: Centro Universitário Faminas (FAMINAS MURIAÉ)  
Endereço: Avenida Cristiano Ferreira Varella, 655, Universitário, Muriaé -MG, Brasil  
E-mail: danilovilhena@gmail.com

### **Daniel Faria Pedrosa**

Acadêmico de Medicina pelo Centro Universitário Faminas (FAMINAS MURIAÉ)  
Instituição: Centro Universitário Faminas (FAMINAS MURIAÉ)  
Endereço: Avenida Cristiano Ferreira Varella, 655, Universitário, Muriaé -MG, Brasil  
E-mail: danielfariapedrosa@gmail.com

### **Edimar Júnior Catroli Vargas**

Acadêmico de Medicina pelo Centro Universitário Faminas (FAMINAS MURIAÉ)  
Instituição: Centro Universitário Faminas (FAMINAS MURIAÉ)  
Endereço: Avenida Cristiano Ferreira Varella, 655, Universitário, Muriaé -MG, Brasil  
E-mail: juniorcvargas@hotmail.com

### **Maria Eduarda Santos Pinheiro**

Acadêmica de Medicina pelo Centro Universitário Faminas (FAMINAS MURIAÉ)  
Instituição: Centro Universitário Faminas (FAMINAS MURIAÉ)  
Endereço: Avenida Cristiano Ferreira Varella, 655, Universitário, Muriaé -MG, Brasil  
E-mail: Pinheiromariaa@hotmail.com

### **Altielly Montes Machado**

Médico Residente em Cirurgia Geral  
Instituição: Casa de Caridade de Muriaé Hospital São Paulo (Muriaé-MG)  
Endereço: Rua Coronel Izalino, 187, Centro, Muriaé -MG, Brasil  
E-mail: Altiellymachado@hotmail.com

### **Victor de Oliveira Flausino**

Médico Residente em Ginecologia e Obstetrícia  
Instituição: Casa de Caridade de Muriaé Hospital São Paulo (Muriaé-MG)  
Endereço: Rua Coronel Izalino, 187, Centro, Muriaé -MG, Brasil



E-mail: victoroflausino@gmail.com

**Ana Julia Barros Jota**

Acadêmica de Medicina pelo Centro Universitário Faminas (FAMINAS MURIAÉ)

Instituição: Centro Universitário Faminas (FAMINAS MURIAÉ)

Endereço: Avenida Cristiano Ferreira Varella, 655, Universitário, Muriaé -MG, Brasil

E-mail: anajuliaofcc@gmail.com

**Maria Eduarda Moura Benevenute Dutra**

Acadêmica de Medicina pelo Centro Universitário Faminas (FAMINAS MURIAÉ)

Instituição: Centro Universitário Faminas (FAMINAS MURIAÉ)

Endereço: Avenida Cristiano Ferreira Varella, 655, Universitário, Muriaé -MG, Brasil

E-mail: mdudabenevenute@gmail.com

**Lara Varela Bastos Pacheco**

Acadêmica de Medicina pelo Centro Universitário Faminas (FAMINAS MURIAÉ)

Instituição: Centro Universitário Faminas (FAMINAS MURIAÉ)

Endereço: Avenida Cristiano Ferreira Varella, 655, Universitário, Muriaé -MG, Brasil

E-mail: larabastosfaculdade@gmail.com

**Maria Clara Carneiro Soares**

Acadêmica de Medicina pelo Centro Universitário Faminas (FAMINAS MURIAÉ)

Instituição: Centro Universitário Faminas (FAMINAS MURIAÉ)

Endereço: Avenida Cristiano Ferreira Varella, 655, Universitário, Muriaé -MG, Brasil

E-mail: Mariaaclaracs@gmail.com

**Thalita Lanes Araujo**

Acadêmica de Medicina pelo Centro Universitário Faminas (FAMINAS MURIAÉ)

Instituição: Centro Universitário Faminas (FAMINAS MURIAÉ)

Endereço: Avenida Cristiano Ferreira Varella, 655, Universitário, Muriaé -MG, Brasil

E-mail: thalitalanesgv@gmail.com

**Lara Fernanda Leonardo Vasques**

Acadêmica de Medicina pelo Centro Universitário Faminas (FAMINAS MURIAÉ)

Instituição: Centro Universitário Faminas (FAMINAS MURIAÉ)

Endereço: Avenida Cristiano Ferreira Varella, 655, Universitário, Muriaé -MG, Brasil

E-mail: laravasques89@gmail.com

**Pedro de Carvalho Soder Londero**

Acadêmico de Medicina pelo Centro Universitário Faminas (FAMINAS MURIAÉ)

Instituição: Centro Universitário Faminas (FAMINAS MURIAÉ)

Endereço: Avenida Cristiano Ferreira Varella, 655, Universitário, Muriaé -MG, Brasil

E-mail: pedrolondero@hotmail.com

**Ighor Scalla**



Acadêmico de Medicina pelo Centro Universitário Faminas (FAMINAS MURIAÉ)  
Instituição: Centro Universitário Faminas (FAMINAS MURIAÉ)  
Endereço: Avenida Cristiano Ferreira Varella, 655, Universitário, Muriaé -MG, Brasil  
E-mail: lghorscalla@gmail.com

**Samuel Mendes Rocha**

Acadêmico de Medicina pelo Centro Universitário Faminas (FAMINAS MURIAÉ)  
Instituição: Centro Universitário Faminas (FAMINAS MURIAÉ)  
Endereço: Avenida Cristiano Ferreira Varella, 655, Universitário, Muriaé -MG, Brasil  
E-mail: Samuelmendesrochapro@gmail.com

**REVISÃO DE LITERATURA**

**RESUMO**

Introdução: O Saturnismo, ou também conhecido como Plumbismo acontece devido ao acúmulo de Chumbo (Pb) no sangue, encontrado em pilhas, tintas, minérios e resíduos industriais. Ao ser ingerido ou inalado, há um acúmulo sérico desse elemento, podendo ocasionar um quadro de intoxicação aguda ou ainda cursar com um quadro crônico, após um longo tempo de exposição.

Objetivo: Investigar, interpretar e revisar os achados sobre o Saturnismo e sua relação com as políticas públicas, uma vez que esse metal pesado tóxico e hostil à saúde humana se aloca nas águas e nos solos, sendo prejudicial principalmente às crianças, gestantes e pessoas em vulnerabilidade social.

Metodologia: Utilizou-se a base Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE/Pubmed), sob os descritores *Saturnism AND health policies*, com seleção de artigos de revisão e artigos originais, seguindo critérios de elegibilidade. Foram encontrados 363 textos, com seleção inicial de 86, dos quais restaram 53 artigos elegíveis.

Resultados: os artigos, redigidos em língua inglesa, contemplavam também publicações de autores e periódicos de diferentes nacionalidades. A maioria dos artigos abrangiam o ano de 2020 (16) e a grande parte foi publicada nos últimos três anos.



Considerações finais: A enfermidade foi observada de modo mais preponderante em cidadãos submetidos à condição de vulnerabilidade social, escassez de recursos e em zonas de maior criminalidade, portanto é ímpar a necessidade de políticas públicas voltadas à essa população, principalmente gestantes e crianças pois os impactos nessa classe são maiores, de reverter essa situação, a fim de evitar os efeitos colaterais da doença.

**Palavras-chave:** *Saturnism; Health Policies*

## **ABSTRACT**

**Introduction:** Saturnism, also known as lead poisoning, occurs due to the accumulation of Lead (Pb) in the blood, found in batteries, paints, ores, and industrial waste. When ingested or inhaled, there is a serum accumulation of this element, which can cause an acute intoxication or lead to a chronic condition after long-term exposure.

**Objective:** To investigate, interpret, and review findings on Saturnism and its relationship with public policies, as this toxic heavy metal, harmful to human health, accumulates in water and soil, posing particular risks to children, pregnant women, and socially vulnerable individuals.

**Methodology:** The Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE/Pubmed) database was used with the descriptors Saturnism AND health policies, selecting review articles and original papers based on eligibility criteria. A total of 363 texts were found, initially narrowed down to 86, from which 53 eligible articles remained.

**Results:** The articles, written in English, also included publications from authors and journals of various nationalities. Most articles covered the year 2020 (16), with the majority published in the last three years.

**Final considerations:** The illness was predominantly observed in citizens subjected to conditions of social vulnerability, resource scarcity, and in areas of higher crime rates. Therefore, there is an unparalleled need for public policies targeting this population,



especially pregnant women and children, as the impacts on this group are greater, to reverse this situation and prevent the disease's collateral effects.

**Keywords:** Saturnism; Health Policies

**Dados da publicação:** Artigo recebido em 19 de Fevereiro e publicado em 09 de Abril de 2024.

**DOI:** <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n4p988-1007>

**Autor correspondente:** *Danilo Vilela Vilhena*



## 1 INTRODUÇÃO

O Saturnismo se trata de uma intoxicação por metal pesado, alcançado pelo acúmulo de níveis séricos de Chumbo, um metal encontrado em várias composições rotineiramente, mas mais comumente em indústrias automobilísticas, gasolina, tinta, material de solda, e principalmente em pilhas.

Geralmente, considera-se que um nível de chumbo no sangue acima de 5 µg/dL é preocupante, principalmente em crianças, em especial aquelas com menos de seis anos, devido ao dano neurológico que essa substância acarreta, comprometendo o desenvolvimento do infante.

Já em adultos, os sintomas de intoxicação por chumbo aparecem quando os níveis de chumbo no sangue estão consideravelmente mais altos, algumas vezes acima de 25 a 40 µg/dL. Todavia, é importante notar que mesmo níveis mais baixos de chumbo no sangue podem causar impactos na saúde ao longo do tempo, especialmente com exposição crônica.

O chumbo ganha a circulação sanguínea após ingestão ou inalação, e se instala principalmente nos ossos, culminando então em uma intoxicação aguda por conta de um alto teor internalizado, ou uma intoxicação crônica por conta de um longo tempo de exposição a esse agente.

A semiologia do saturnismo é presente com sintomas de alterações do estado mental, irritabilidade, cefaleia, astenia, dispepsia, pirose, perda ponderal, impotência sexual, cólica, anemia hemolítica e dificuldade de concentração. Além disso, pode-se observar o acúmulo de chumbo na mucosa oral, fenômeno chamado de linha de Burton, caracterizado por uma linha azul escura devido a reação de sulfeto de hidrogênio liberado pelas bactérias gengivais que reagem com o chumbo e formam um precipitado no sulco gengival e periodonto.

O diagnóstico é feito por investigação laboratorial, onde mostrará evidências de acúmulo de chumbo no sangue em concentrações  $\geq 5\mu\text{g/dL}$ . Ademais, como não é tão comum o diagnóstico de saturnismo, vale levar em consideração as condições socioculturais e estilo de vida do paciente em questão, uma vez que resíduos de chumbo são encontrados mais em minérios,

a ocupação do cidadão ou seus hábitos de vida são parâmetros para se pensar nessa doença.

Dito isso, o objetivo desse artigo é investigar, interpretar e revisar os achados sobre Saturnismo, pois por muitas vezes durante a prática clínica não é aventada como hipótese diagnóstica clínica como diagnóstico diferencial. Destarte, vale destacar que, como é comumente alocado em pilhas e baterias, há contaminação de fontes de água, afluentes e solos, por conta do mau descarte desses aparelhos, logo é de grande importância a elaboração de políticas públicas para detecção de ambientes contaminados, pois indivíduos em vulnerabilidade social estão mais propensos a sofrerem desse mal, nesse sentido é dever público dar proteção e cuidado com esses, agindo pelo princípio de equidade do Sistema Único de Saúde.

## **2 METOLOGIA**

Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, com pesquisas de artigos na base de dados *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE/PubMed). As buscas foram realizadas com o seguinte descritor inserido na plataforma Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): *Saturnism; Health policies*. Utilizou-se os operadores booleanos “AND” e “OR” em diferentes combinações. Foram selecionados artigos de revisão e artigos originais, mediante os seguintes critérios de inclusão: 1) Somente estudos que abordam os descritores e palavras-chave selecionados; 2) O descritor *Saturnism* e suas variações foram obrigatórios em todas as pesquisas; 3) Aqueles os quais foram selecionados se encontram nos idiomas em inglês; 4) Estudos publicados nos últimos cinco anos; 5) Artigos envolvendo apenas humanos.

Encontrou-se, inicialmente, 363 textos na base de dados MEDLINE/PubMed. A seguir, foi realizada a leitura dos títulos e resumos, sendo excluídos 277, pois não se enquadraram nos critérios de inclusão. Em uma nova etapa de avaliação, tendo em vista o objetivo principal dessa pesquisa, dos 86 restantes, foram excluídos mais 33, restando 53 artigos para inclusão no estudo.

## **3 RESULTADOS**

Dentre os 53 artigos previamente selecionados, os dez de maior relevância estão expostos na tabela a seguir, correspondendo a uma síntese das principais referências teóricas obtidos na busca bibliográfica deste estudo. A escolha dos artigos contemplou publicações de autores e periódicos de diferentes nacionalidades, embora as obras sejam redigidas em língua inglesa.

Tabela 1. Características dos estudos sobre Saturnismo e Políticas Públicas: título, autores, periódicos e metodologia.

<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Periódicos</b>	<b>Metodologia</b>
Lead in traditional and complementary medicine: a systematic review	MCRAE, Angus <i>et al.</i>	Reviews on Environmental Health	Revisão
Repeated home drinking water sampling to improve detection of particulate lead spikes: a simulation study	DOREVITCH, Samuel <i>et al.</i>	Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology	Coorte
Maternal blood concentrations of toxic metal(loid)s and trace elements from preconception to pregnancy and transplacental passage to fetuses	ZHANG, Ting <i>et al.</i>	Ecotoxicology and Environmental Safety	Coorte
Food safety policy enforcement and associated actions reduce lead chromate adulteration in turmeric across Bangladesh	FORSYTH, Jenna E. <i>et al.</i>	Environmental research	Coorte
Neurotoxicity and Outcomes from Developmental Lead Exposure: Persistent or Permanent?	SCHNEIDER, Jay S.	Environmental Health Perspectives	Revisão
Household interventions for secondary prevention of domestic lead exposure in children	NUSSBAUMER-STREIT, Barbara <i>et al.</i>	The Cochrane database of systematic reviews	Revisão
The intersectional effect of poverty, home ownership, and racial/ethnic composition on mean	LYNCH, Emily E.; MEIER, Helen CS	PLoS One	Revisão





childhood blood lead levels in Milwaukee County neighborhoods			
Bridging Silos: A Research Agenda for Local Environmental Health Initiatives	KORFMACHER, Katrina Smith	NEW SOLUTIONS: A Journal of Environmental and Occupational Health Policy	Revisão
Water Safety in California Public Schools Following Implementation of School Drinking Water Policies.	UMUNNA, Isioma L. et al.	Preventing Chronic Disease	Coorte
Identifying Jurisdictions at Risk of Containing Housing Units With Deteriorated Paint: Results and Targeting Implications for the US Department of Housing and Urban Development	GARRISON, Veronica EH; ASHLEY, Peter J	Journal of Public Health Management and Practice	Coorte

Fonte: Autoria própria, 2024.

## 4 DISCUSSÃO

Este fragmento do artigo irá discutir algumas das características referentes ao saturnismo e medidas de políticas de saúde pública, bem como mecanismos da intoxicação por chumbo e envolvimento de pessoas gestantes, crianças e pessoas em situação de vulnerabilidade social.

### 4.1 SATURNISMO E INTOXICAÇÃO POR CHUMBO

O chumbo disperso indiscriminadamente no ambiente continua sendo uma questão de grande preocupação para saúde pública, conseqüentemente, envolve as políticas públicas, pois segundo a OMS, estima-se que a exposição ao Pb foi responsável por 900 mil mortes em 2019. É uma doença multissistêmica, de sintomas inespecíficos, que leva a um atraso diagnóstico.

A distribuição do chumbo no organismo afeta cérebro, fígado, rins e ossos, sendo que os ossos são o local de maior depósito de chumbo, podendo levar a um efeito de liberação prolongada, tendo um efeito prejudicial maior durante a gravidez, expondo o feto aos efeitos deletérios do Pb. A exposição está

relacionada a problemas neurocomportamentais como déficits cognitivos, neuropatias periféricas, encefalopatias, perda de memória, constipação, convulsões, dor abdominal, náuseas e vômitos, anorexia, fadiga, irritabilidade, artralgia e cefaleia.

A neurotoxicidade causada pelo chumbo pode ser irreversível ou com poucas chances de melhoras, no entanto, existem alguns efeitos cognitivos e comportamentais característicos da intoxicação que são persistentes. Os efeitos do chumbo a nível de Sistema nervoso Central podem levar a: apoptose, excitotoxicidade, dano mitocondrial, deterioração na liberação de neurotransmissores e sistema de segundos mensageiros, formação anormal da bainha de mielina, ramificações dendríticas anormais, problemas do processamento auditivo, mau desempenho escolar e problemas comportamentais (conduta antissocial), entre outros.

#### 4.2 SATURNISMO EM CRIANÇAS E REFUGIADOS

Um estudo com 515 pacientes infantis atendidos numa clínica pediátrica na China por conta de envenenamento por Pb, relatou que 213 (41,3%) foram expostos a remédios populares (medicamentos tradicionais), cerca de 68% dessas crianças apresentaram hiperatividade seguida de desatenção (57,5%), anorexia (43,9%), agressividade (37,7%), prisão de ventre 37,1%), dor abdominal (35,9%).

Foram descritas 4 síndromes às crianças expostas ao chumbo.

- 1) Encefalite aguda, incluindo coma (18,8%)
- 2) Distúrbios gastrointestinais incluindo vômitos, anorexia, constipação (42,1%)
- 3) Síndrome de retardo, incluindo retardo intelectual e físico (61,7)
- 4) Síndromes anêmicas (47,4%)

Nos Estados Unidos, fizeram um caso controle que relacionou níveis de chumbo sérico em crianças refugiadas, onde essas apresentaram níveis de chumbo consideravelmente maior do que as crianças que vivem nos Estados Unidos, e essa disparidade aumentou ainda mais quando comparado a faixa

etária de 2 anos. As crianças refugiadas menores de 2 anos tiveram prevalência 5 vezes maior dos níveis de chumbo comparado com crianças americanas.

O chumbo é um problema de saúde pública, principalmente para milhões de crianças que ainda vivem em comunidades contaminadas por esse metal, onde há deterioração por conta de tintas com chumbo ou pó tóxico, tal como água contaminada contendo chumbo ou por meio de linhas de abastecimento hídrico antigo que há essa contaminação pelos canos.

#### 4.3 ÁGUAS CONTAMINADAS COM CHUMBO

O chumbo é um metal que pode se alocar nas águas e lençóis freáticos, logo minas d'água podem levar perigo para os cidadãos, principalmente para moradores de locais mais afastados, onde não há um controle rígido das vigilâncias em saúde sobre a água consumida dos poços.

Em um estudo onde 100 mil residências foram analisadas, 31720 (31,72%) apresentavam concentração de Pb acima do normal em uma ou mais das vezes da qual foi observada. O perigo para saúde pública é de não reconhecer os níveis de exposição da concentração de chumbo na água.

No entanto, outro perigo que se corre é de que apenas os sistemas públicos de água são obrigados a testar a presença de chumbo, logo, em cidadãos que têm seus poços privados, são retirados dessa vigilância ativa, principalmente em moradores de áreas rurais, onde os poços privados são mais comuns.

#### 4.4 SATURNISMO EM GESTANTES

O Ministério da Saúde preconiza o pré-natal para todas as gestantes, sendo consultas mensais até 28 semanas, posteriormente quinzenais até a 36 semanas e semanais até a data do parto. Para cada trimestre, existe uma bateria de exames requeridos pelo Ministério da Saúde voltados para as alterações metabólicas esperadas ao decorrer da gravidez e para segurança tanto materna quanto fetal.

Durante a gravidez, o Pb armazena-se no osso da gestante e é transferido ao plasma sanguíneo devido ao aumento da reabsorção óssea, logo pode ultrapassar a barreira placentária e pode passar para o feto.

Um estudo traçou os níveis de Pb pré-gestação, com 16 semanas, 24 semanas e com 32 semanas de gestação. A conclusão é que há alto grau de passagem transplacentária de Pb e com isso pode oferecer riscos ao desenvolvimento do feto.

Além disso, observou-se um aprisionamento de Pb no 3º semestre pelo feto, pois a concentração de Pb do 3º trimestre foi maior no bebê do que no sangue materno.

O Pb no início da gestação pode causar crescimento intrauterino reduzido (CIUR), baixo peso para idade gestacional (PIG), aborto espontâneo e efeitos tóxicos no neurodesenvolvimento fetal. Não existe um limite seguro para concentração de Pb.

#### 4.5 PLANTAÇÕES CONTAMINADAS POR CHUMBO

Devido a contaminação dos solos e plantações por chumbo, pode ocorrer um fenômeno chamados de bioacumulação e magnificação trófica, onde há um aumento na concentração de uma certa substância em um nível trófico e, conseqüentemente, há um aumento contínuo dessa substância nos organismos ao longo da cadeia alimentar, conforme se alimentam de fontes contaminadas. Ou seja, ainda que o cidadão comum não esteja diretamente exposto a uma fonte de contaminação por chumbo, poderá se contaminar ao consumir algum insumo proveniente de um ambiente que sofra pela presença indiscriminada de chumbo.

Há alguns exemplos práticos em que a indústria agrária pode sujeitar consumidores a exposição indevida ao chumbo, como no uso de cromato de chumbo em plantações de cúrcuma na Índia, bem como achados de chumbo em raízes de açafrão, além do uso de cromato de chumbo em seu refinamento, onde não há vigilância ativa também sobre o aditivo.

Além disso, foi testado a concentração de Pb no sangue dos trabalhadores da cadeia de abastecimento de açafião, onde foi evidenciado uma concentração maior que o esperado, 1,5 vez maior em relação à população em geral.

Com o estudo comprovando essa concentração aumentada, foi possível uma mobilização da saúde pública para proteção dos cidadãos e recolher as safras de açafrões contaminados, logo entende-se que com as informações e tecnologias apropriadas e uma vigilância em saúde adequada é possível que possa ser interrompido essa cadeia do Pb, sendo assim é muito provável que, no Brasil, onde há forte agronegócio, seja possível a aplicação da mesma tecnologia ou uma superior nos campos para a prevenção de saturnismo na população em geral.

#### 4.6 USO DE CHUMBO EM TINTAS E COMBUSTÍVEIS

No século XX, o chumbo era comumente usado em tintas imobiliárias com a finalidade de alcançar uma secagem mais rápida, conjuntamente a um aumento de sua durabilidade e melhora na aparência. Todavia, a partir da década de 70, foi banido seu uso em tinturas nos Estados Unidos em decorrência da comprovação de efeitos deletérios do chumbo em pessoas expostas às tintas. A partir de 1986, seu uso também foi banido nos combustíveis. Ainda assim, no Brasil, sua presença nos combustíveis foi fiscalizada e limitada a partir de 1989, enquanto houve a promulgação de uma lei em 2009 em que limitava uma concentração máxima de chumbo em tintas imobiliárias e escolares.

A problemática das tintas à base de chumbo se exacerba quando essas começam a se deteriorar, liberando no ambiente pó contendo chumbo, ao qual, ao ser inalado, contamina devidamente o indivíduo. Apesar de ser uma concentração usualmente não suficiente para gerar quadros sintomáticos agudos nos pacientes, sua constante exposição leva a quadros crônicos de saturnismo, onde os danos neurológicos cognitivos e comportamentais são mais fortemente evidenciados.

Nesse sentido, os maiores afetados são a população infantil, pois, além de terem uma maior relação de material tóxico inalado por índice de massa corporal, onde menores quantidades de chumbo alcançam níveis séricos maiores, a lesão neurológica é mais preocupante nesses casos, atrapalhando o neurodesenvolvimento das crianças e causando danos irreversíveis.

Portanto, é evidenciado mais uma vez o fator punitivo na população mais carente e em estado de vulnerabilidade social, onde estarão mais propensos a morarem em residências antigas e em estado precário, com maiores chances de suas paredes possuírem tintas à base de chumbo e expondo o núcleo familiar à contaminação.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Mediante o exposto neste estudo, prevenção primária é importante para saúde e bem-estar populacional, como avaliações nutricionais, educação dos cuidadores sobre como melhorar a nutrição e reduzir a exposição ao chumbo em casa, investigação do ambiente doméstico, avaliações médicas, avaliações de desenvolvimento e encaminhamentos para serviço de remediação de chumbo.

Por fim, foi possível observar os impactos trágicos pelo acúmulo de chumbo causando saturnismo na população, sendo que os que mais sofrem por conta desse mal é a população com maior vulnerabilidade social, sendo refugiados, gestantes onde o pré-natal não é realizado de forma integral, moradores de zonas rurais ou afastadas com poços de água sem regulamentação. Nesse viés, se faz necessário a implementação das políticas públicas para abranger integralmente a população brasileira, a fim de minimizar o máximo possível o aparecimento dessa doença, e que haja uma resposta terapêutica mais eficiente com diagnóstico rápido pelo sistema de saúde como um todo.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. MCRAE, Angus et al. Lead in traditional and complementary medicine: a systematic review. **Reviews on Environmental Health**, v. 39, n. 1, p. 111-120, 2024.
2. DOREVITCH, Samuel et al. Repeated home drinking water sampling to improve detection of particulate lead spikes: a simulation study. **Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology**, p. 1-7, 2023.
3. ZHANG, Ting et al. Maternal blood concentrations of toxic metal (loid) s and trace elements from preconception to pregnancy and transplacental passage to fetuses. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 264, p. 115394, 2023.
4. FORSYTH, Jenna E. et al. Food safety policy enforcement and associated actions reduce lead chromate adulteration in turmeric across Bangladesh. **Environmental research**, v. 232, p. 116328, 2023.
5. SCHNEIDER, Jay S. Neurotoxicity and outcomes from developmental lead exposure: persistent or permanent?. **Environmental Health Perspectives**, v. 131, n. 8, p. 085002, 2023.
6. GARRISON, Veronica EH; ASHLEY, Peter J. Identifying jurisdictions at risk of containing housing units with deteriorated paint: results and targeting implications for the US Department of Housing and Urban Development. **Journal of Public Health Management and Practice**, v. 27, n. 6, p. 546-557, 2021.
7. UMUNNA, Isioma L. et al. Peer Reviewed: Water Safety in California Public Schools Following Implementation of School Drinking Water Policies. **Preventing Chronic Disease**, v. 17, 2020.
8. KORFMACHER, Katrina Smith. Bridging silos: A research agenda for local environmental health initiatives. **NEW SOLUTIONS: A Journal of Environmental and Occupational Health Policy**, v. 30, n. 3, p. 173-182, 2020.
9. NUSSBAUMER-STREIT, Barbara et al. Household interventions for secondary prevention of domestic lead exposure in children. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 10, 2020.
10. BAEK, Mikyung et al. Neighborhood-level lead paint hazard for children under 6: a tool for proactive and equitable intervention. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 5, p. 2471, 2021.
11. HAUPTMAN, Marissa et al. Neighborhood disparities and the burden of lead poisoning. **Pediatric Research**, v. 94, n. 2, p. 826-836, 2023.
12. ABBASI, Ali et al. Hidden hazards and screening policy: Predicting undetected lead exposure in Illinois. **Journal of Health Economics**, v. 90, p. 102783, 2023.



13. FRNDAK, Seth et al. Predicting Low-Level Childhood Lead Exposure in Metro Atlanta Using Ensemble Machine Learning of High-Resolution Raster Cells. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 20, n. 5, p. 4477, 2023.
14. SOBIN, Christina et al. Improving equitability and inclusion for testing and detection of lead poisoning in US children. **The Milbank Quarterly**, v. 101, n. 1, p. 48-73, 2023.
15. JACOBS, David E.; BROWN, Mary Jean. Childhood lead poisoning 1970-2022: charting progress and needed reforms. **Journal of Public Health Management and Practice**, v. 29, n. 2, p. 230-240, 2023.
16. RUCKART, Perri Zeitz; BOVE, Frank J.; DALLAS, Cham. Evaluating the effectiveness of state-level policies on childhood blood lead testing rates. **Journal of Public Health Management and Practice**, v. 29, n. 2, p. 241-249, 2023.
17. GANDOLFF, Rafeael. Lead exposure in childhood and historical land use: a geostatistical analysis of soil lead concentrations in South Philadelphia parks. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 195, n. 3, p. 356, 2023.
18. ANGRAND, Ruth C. et al. Relation of blood lead levels and lead in gasoline: an updated systematic review. **Environmental Health**, v. 21, n. 1, p. 138, 2022.
19. MIELKE, Howard W. et al. Lead in air, soil, and blood: Pb poisoning in a changing world. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 15, p. 9500, 2022.
20. Karyadi, Elvina et al. "Antenatal care is associated with adherence to iron supplementation among pregnant women in selected low-middle-income-countries of Asia, Africa, and Latin America & the Caribbean regions: Insights from Demographic and Health Surveys." **Maternal & child nutrition** vol. 19,2 (2023): e13477. doi:10.1111/mcn.13477
21. LANDRIGAN, Philip J. et al. The Minderoo-Monaco Commission on plastics and human health. **Annals of Global Health**, v. 89, n. 1, 2023.
22. BRITCH, Stevie C. et al. Cannabinoid poisoning-related emergency department visits and inpatient hospitalizations in Kentucky, 2017 to 2019. **Substance use & misuse**, v. 58, n. 1, p. 66-76, 2023.
23. GOMES, Tara et al. Clinical outcomes and health care costs among people entering a safer opioid supply program in Ontario. **CMAJ**, v. 194, n. 36, p. E1233-E1242, 2022.
24. GOTTFELD, Perry. Lead industry influence in the 21st Century: an old playbook for a "modern metal". **American Journal of Public Health**, v. 112, n. S7, p. S723-S729, 2022.
25. HORE, Paromita et al. Health Remedies as a Source of Lead, Mercury, and Arsenic Exposure, New York City, 2010–2019. **American Journal of Public Health**, v. 112, n. S7, p. S730-S740, 2022.
26. KAMBARAMI, Rose A. et al. Lead levels of new solvent-based household paints in Zimbabwe and Botswana: A preliminary study. **African Journal of Primary Health Care & Family Medicine**, v. 14, n. 1, p. 1-4, 2022.





27. FULLER, Richard et al. Pollution and health: a progress update. **The Lancet Planetary Health**, v. 6, n. 6, p. e535-e547, 2022.
28. ETEMADI, Arash et al. Lead poisoning among asymptomatic individuals with a long-term history of opiate use in Golestan Cohort Study. **International Journal of Drug Policy**, v. 104, p. 103695, 2022.
29. BARTREM, Casey et al. Climate change, conflict, and resource extraction: analyses of Nigerian artisanal mining communities and ominous global trends. **Annals of global health**, v. 88, n. 1, 2022.
30. LIU, Yang et al. Uneven development of the lead industry leads to regional differences in blood lead levels of children. **Environmental Pollution**, v. 293, p. 118504, 2022.
31. UTYASHEVA, Leah; BHULLAR, Lovleen. Human rights perspective on pesticide exposure and poisoning in children: A case study of India. **Health and human rights**, v. 23, n. 2, p. 49, 2021.
32. HUSSIEN, Rania et al. Acute Toxic Effects of the New Psychoactive Substance “Voodoo” among Patients presented to the Poison Control Center of Ain Shams University Hospitals (PCC-ASUH), Egypt, during 2017. **Substance abuse treatment, prevention, and policy**, v. 16, p. 1-9, 2021.
33. UTYASHEVA, Leah et al. Suicide by pesticide ingestion in Nepal and the impact of pesticide regulation. **BMC public health**, v. 21, p. 1-11, 2021.
34. IBRAHIM, Mohd Faiz et al. The impacts of illegal toxic waste dumping on children’s health: A review and case study from Pasir Gudang, Malaysia. **International journal of environmental research and public health**, v. 18, n. 5, p. 2221, 2021.
35. ERICSON, Bret et al. Elevated levels of lead (Pb) identified in Georgian spices. **Annals of Global Health**, v. 86, n. 1, 2020.
36. YAMADA, Daichi et al. Assessing the population-wide exposure to lead pollution in Kabwe, Zambia: an econometric estimation based on survey data. **Scientific reports**, v. 10, n. 1, p. 15092, 2020.
37. YOUNG, Nick et al. Marine harmful algal blooms and human health: A systematic scoping review. **Harmful Algae**, v. 98, p. 101901, 2020.
38. POTASH, Eric et al. Validation of a machine learning model to predict childhood lead poisoning. **JAMA network open**, v. 3, n. 9, p. e2012734-e2012734, 2020.
39. HEDRICK, Kyli et al. Temporal variations in the distribution of self-harm episodes and methods across the Australian asylum seeker population: An observational study. **PLoS Medicine**, v. 17, n. 8, p. e1003235, 2020.
40. GIBSON, Jacqueline MacDonald et al. Children drinking private well water have higher blood lead than those with city water. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 117, n. 29, p. 16898-16907, 2020.
41. LYNCH, Emily E.; MEIER, Helen CS. The intersectional effect of poverty, home ownership, and racial/ethnic composition on mean childhood blood lead levels in Milwaukee County neighborhoods. **PLoS One**, v. 15, n. 6, p. e0234995, 2020.



42. CHARKIEWICZ, Angelika Edyta; BACKSTRAND, Jeffrey R. Lead toxicity and pollution in Poland. **International journal of environmental research and public health**, v. 17, n. 12, p. 4385, 2020.
43. BANAGOZAR-MOHAMMADI, Ali et al. Status of clinical toxicology education and ethics in medical care of poisoned patients in the Islamic Republic of Iran and a comparison with other countries. **Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology**, v. 126, n. 6, p. 475-483, 2020.
44. ANSELM, Laura et al. Estimating local need for mental healthcare to inform fair resource allocation in the NHS in England: cross-sectional analysis of national administrative data linked at person level. **The British Journal of Psychiatry**, v. 216, n. 6, p. 338-344, 2020.
45. TAMAYO-ORTIZ, Marcela et al. Lead concentrations in mexican candy: a follow-up report. **Annals of Global Health**, v. 86, n. 1, 2020.
46. MANISALIDIS, Ioannis et al. Environmental and health impacts of air pollution: a review. **Frontiers in public health**, v. 8, p. 505570, 2020.
47. GELTMAN, Paul L.; SMOCK, Laura; COCHRAN, Jennifer. Trends in Elevated Blood Lead Levels Using 5 and 10 µg/dL Levels of Concern Among Refugee Children Resettled in Massachusetts, 1998-2015. **Public Health Reports**, v. 134, n. 6, p. 608-616, 2019.]
48. WANG, Ju et al. Childhood lead poisoning from domestic products in China: A case study with implications for practice, education, and policy. **Public Health Nursing**, v. 36, n. 6, p. 806-812, 2019.
49. GRADE, Tiffany et al. Lead poisoning from ingestion of fishing gear: A review. **Ambio**, v. 48, p. 1023-1038, 2019.
50. OKATCH, Harriet et al. Professionals' Perceptions: "Why is Lead Poisoning Prevalent in Lancaster County?". **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 13, p. 2281, 2019.
51. CHIOFALO, Jacqueline M. et al. Pediatric blood lead levels within New York City public versus private housing, 2003–2017. **American journal of public health**, v. 109, n. 6, p. 906-911, 2019.
52. FLEMING, Taylor et al. Stimulant safe supply: a potential opportunity to respond to the overdose epidemic. **Harm Reduction Journal**, v. 17, n. 1, p. 6, 2020.
53. KEELEY, Sarah et al. IEUBK Modeling of Children's Blood Lead Levels in Homes Served by Private Domestic Wells in Three Illinois Counties. **International journal of environmental research and public health**, v. 21, n. 3, p. 337, 2024.
54. ALVES, Camila Betelli Cardoso et al. Intoxicação crônica por chumbo após acidente por arma de fogo-relato de caso. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 7, n. 1, p. 189-199, 2024.
55. COSTA, Lilian Vasconcelos Dantas et al. Teor de chumbo nos alimentos da região nordeste do Brasil: uma revisão integrativa. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 3, p. 6823-6842, 2020.