

Chumbo e seus compostos

Identificação da substância

Símbolo: Pb

Nº CAS: 7439-92-1 (chumbo metálico)

Sinônimos: Metal de pigmento, lasca de chumbo

Descrição e usos

O chumbo é um metal cinza-azulado encontrado em pequenas quantidades na crosta terrestre, geralmente associado a minérios, principalmente aos que contêm zinco. O sulfeto de chumbo (galena) é a mais importante fonte primária de chumbo e a principal fonte comercial. O Pb pode ser utilizado na forma de metal, puro ou ligado a outros metais, ou como compostos químicos, principalmente na forma de óxidos. O chumbo metálico é empregado em indústrias químicas e de construção, como ingrediente em soldas, lâminas de proteção contra raios X, material de revestimento na indústria automotiva, revestimento de cabos e está presente em várias ligas. Os óxidos de chumbo são usados em placas de baterias elétricas e acumuladores, vitrificados, esmaltes, vidros e componentes para borracha. Os sais de chumbo formam a base de tintas e pigmentos. Cerca de 40% do chumbo é usado como metal, 25% em ligas e 35% em compostos químicos.

Comportamento no ambiente

O chumbo (Pb) é liberado ao ambiente por atividade antropogênica, principalmente emissão de fundições e fábricas de baterias. É encontrado na atmosfera na forma particulada e as partículas são eliminadas com relativa rapidez por deposição seca e úmida, porém partículas pequenas podem ser transportadas a longas distâncias. Estudos mostram declínio nos níveis de chumbo no ar após a proibição do uso de chumbo tetraetila como aditivo da gasolina em vários países, incluindo o Brasil. A concentração de Pb em solo geralmente é baixa, porém maior nas camadas superficiais devido a precipitação atmosférica. A contaminação da água ocorre principalmente por efluentes industriais, sobretudo de siderúrgicas. O Pb pode estar presente na água de torneira como resultado de sua dissolução a partir de fontes naturais, principalmente por tubulações, soldas, acessórios e conexões contendo chumbo. A quantidade de Pb dissolvido a partir de encanamentos depende de vários fatores, como presença de cloro e oxigênio dissolvido, pH, temperatura, dureza da água, tempo de permanência da água na tubulação.

Exposição humana e efeitos à saúde

As principais vias de exposição da população geral ao chumbo são oral e inalatória. Mais de 80% do chumbo que ingressa diariamente no organismo é oriundo da ingestão de alimentos, sujeiras e poeiras contendo o metal. O chumbo pode afetar quase todos os órgãos, sendo o sistema nervoso central mais sensível, tanto em crianças quanto em adultos. Os principais efeitos da exposição ao chumbo inorgânico são: fraqueza, irritabilidade, astenia, náusea, dor abdominal com constipação e anemia. Evidências sugerem que crianças são mais suscetíveis aos efeitos do chumbo do que os adultos. Embora alguns sintomas clínicos da toxicidade são aparentes em concentrações de 70 µg/dL de chumbo no sangue, muitos distúrbios importantes ocorrem em concentrações mais baixas. Desde a década de 1980 os estudos têm relacionado concentrações menores que 10 µg/dL de Pb no sangue de crianças entre 1 e 5 anos com diminuição cognitiva e no QI, com efeitos evidentes em concentrações ao redor de 2 µg/dL. Outros estudos associam a exposição ao chumbo com agressão e delinquência.

Os compostos orgânicos de chumbo, como chumbo tetraetil e tetrametil, se comportam como gases no trato respiratório e são mais absorvidos que as partículas de chumbo inorgânico, sendo absorvidos também através da pele.

Para crianças o hábito de levar a mão a boca ou objetos cobertos com poeira de chumbo, e de comer partículas contendo chumbo, como lascas de tintas a base de chumbo, pode ser fonte de exposição. Em 2008 o Brasil aprovou a Lei nº 11762 que fixa o limite máximo de chumbo em tintas mobiliárias e de uso infantil e escolar, vernizes e materiais similares.

Outras fontes de exposição ao Pb são cosméticos e remédios caseiros, como azarcón (cromato de chumbo), usado no tratamento de diarreia, e Summa/Kohl, cosmético para os olhos. O metal está presente também em cigarros em concentrações entre 2,5 e 12,2 µg/cigarro, das quais aproximadamente 2-6% podem ser inaladas pelo fumante. A quantidade do metal no cigarro depende da sua origem.

A Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC) classifica os compostos inorgânicos de chumbo como prováveis cancerígenos para o ser humano (Grupo 2A), com base em estudos com animais que apresentaram tumores renais quando expostos a altas concentrações desses compostos na dieta. O chumbo é classificado no Grupo 2B – possível cancerígeno e os compostos orgânicos de chumbo no Grupo 3 - não classificáveis quanto a carcinogenicidade. A classificação no Grupo 3 comumente é usada para agentes para os quais a evidência de câncer é inadequada em humanos e inadequada ou limitada em animais de experimentação.

Padrões e valores orientadores

Meio	Concentração	Comentário	Referência
Ar	0,5 µg/m ³	Valor orientador – MGA	WHO, 2000
Ar	0,5 µg/m ^{3*}	Padrão de Qualidade do Ar adotado no Estado de São Paulo - MAA	Decreto Estadual nº 59113 de 23/04/2013
Solo	72 mg/kg** 180 mg/kg** 300 mg/kg** 900 mg/kg**	Valor de Prevenção VI cenário agrícola-APMax VI cenário residencial VI cenário industrial	CONAMA 420/2009
Solo	72 mg/kg** 150 mg/kg** 240 mg/kg** 4400 mg/kg** 17 mg/kg**	Valor de Prevenção VI cenário agrícola VI cenário residencial VI cenário industrial VRQ	Valores orientadores para solo e água subterrânea do Estado de São Paulo- CETESB- DD 256/2016/E
Água potável	0,01 mg/L	VMP (Padrão de potabilidade)	PRC-5/2017, Anexo XX
Água subterrânea	10 µg/L 100 µg/L 5000 µg/L 50 µg/L	VMP (consumo humano) VMP (dessedentação de animais) VMP (irrigação) VMP (recreação)	CONAMA 396/2008
Água subterrânea	10 µg/L	VI	Valores orientadores para solo e água subterrânea do Estado de São Paulo- CETESB- DD 256/2016/E
Águas doces	0,01 mg/L 0,033 mg/L	VM (classes 1 e 2) VM (classe 3)	CONAMA 357/2005
Águas salinas	0,01 mg/L 0,21 mg/L	VM (classe 1) VM (classe 2)	CONAMA 357/2005
Águas salobras	0,01 mg/L 0,21 mg/L	VM (classe 1) VM (classe 2)	CONAMA 357/2005
Efluente ²	0,5 mg/L	VM (padrão de lançamento)	CONAMA 430/2011

MGA= média geométrica anual; MAA = média aritmética anual; * = a ser monitorado apenas em áreas específicas, a critério da CETESB; ** = peso seco; VI = Valor de Investigação (CONAMA)/ Valor de intervenção (CETESB); APMax = Área de Proteção Máxima; VMP = Valor Máximo Permitido; VM = Valor Máximo; VRQ (Valor de referência de qualidade); PRC-5 = Portaria de Consolidação nº 5; ¹ = média trimestral para Partículas Totais em Suspensão (média trimestral); ² = chumbo total; LM = Limite máximo.

Referências/Sites relacionados

OGA, S.; CAMARGO, M.M.A; BATISTUZZO, J.A.O. (eds). Fundamentos de Toxicologia. 4ª edição. São Paulo: Atheneu Editora, 2014. 685p.

AZEVEDO, F.A.; CHASIM, A.A.M. **Metais: Gerenciamento da toxicidade**. São Paulo: Atheneu Editora/InterTox, 2003. 554p.

LEVIN, R. et al. Lead exposures in U.S. children, 2008: implications for prevention.

Environmental Health Perspectives, v. 16, n. 10, 2008.

<http://www.iarc.fr/>

<http://www.epa.gov/>

<http://www.who.int/en/>

<http://www.atsdr.cdc.gov/>

<http://www.anvisa.gov.br/>

<http://www.toxnet.nlm.nih.gov/>

<http://www.mma.gov.br/conama/>

<http://www.cetesb.sp.gov.br/>

http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0005_03_10_2017.html