

## Identificação da substância

**Símbolo:** As

**Nº CAS:** 7440-38-2

**Sinônimos:** arsênio preto, arsênio coloidal, arsênio cinza

## Descrição e usos

O arsênio (As) é um semi-metal (metalóide) que ocorre naturalmente na crosta terrestre e está presente em mais de 200 minerais. É obtido como subproduto do tratamento de minérios de cobre, chumbo, cobalto e ouro. O arsênio metálico é utilizado na produção de ligas não-ferrosas e outros compostos para fabricação de semicondutores, incluindo diodos de emissão de luz, lasers, circuitos integrados e células solares. O ácido arsênico e o trióxido de arsênio são usados como descolorante, clareador e dispersante de bolhas de ar na produção de garrafas de vidro e outras vidrarias.

## Comportamento no ambiente

O arsênio é liberado ao ambiente por fontes naturais (poeiras e vulcões) e antropogênicas, como mineração de metais não ferrosos e fundição, aplicação de agrotóxicos, combustão de carvão e madeira e incineração de lixo. O transporte e distribuição do arsênio na água depende da sua forma química e de interações com outros materiais presentes no meio. O arsênio é insolúvel em água, mas muitos compostos de arsênio são solúveis e podem contaminar a água subterrânea. O arsênio é introduzido na água por dissolução de rochas e minérios, efluentes industriais, incluindo resíduos de mineração, e via deposição atmosférica.

O arsênio presente no solo forma complexos insolúveis com óxidos de ferro, alumínio e magnésio e, nesta forma, o metal apresenta pouca mobilidade. No entanto, o arsênio pode ser liberado da fase sólida sob condições redutoras, resultando em formas de arsênio com mobilidade, as quais podem lixiviar para a água subterrânea ou escoar para águas superficiais.

O arsênio (V) geralmente é a espécie mais comum em águas superficiais bem oxigenadas; sob condições de redução, como aquelas encontradas em sedimentos de lagos profundos ou água subterrânea, a forma predominante é arsênio (III). Um aumento do pH pode elevar a concentração do arsênio dissolvido na água.

Grande parte do arsênio irá adsorver ao material particulado e sedimentos. O arsênio liberado por processos de combustão geralmente ocorre como óxidos altamente solúveis. Essas partículas são dispersas pelo vento e retornam a terra por deposição seca e úmida.

### Exposição humana e efeitos à saúde

A exposição não ocupacional ao arsênio ocorre principalmente por ingestão de alimentos e água. A exposição ambiental por via inalatória é considerada mínima. O arsênio está presente em quantidades-traço em todos os alimentos e as concentrações mais elevadas geralmente são encontradas em frutos do mar, carnes e grãos, com teores mais baixos em derivados do leite, vegetais e frutas. O arsênio não é um elemento essencial ao ser humano. Os sinais e sintomas clínicos iniciais da intoxicação aguda são: dor abdominal, vômito, diarreia, vermelhidão da pele, dor muscular e fraqueza. Esses efeitos frequentemente são seguidos por dormência e formigamento das extremidades, câibras e pápula eritematosa. Estudos relatam lesões dérmicas, como hiper e hipopigmentação, neuropatia periférica, câncer de pele, bexiga e pulmão, e doença vascular periférica em populações que consumiram água contaminada com arsênio por longos anos. As lesões dérmicas foram os efeitos mais observados, ocorrendo após um período mínimo aproximado de 5 anos. Foram observados efeitos no sistema cardiovascular de crianças que consumiram água contaminada com arsênio (concentração média de 0,6 mg/L) por cerca de 7 anos.

A exposição crônica ao arsênio por ingestão de água potável está relacionada com aumento do risco para câncer de pele, pulmão, bexiga e rins, bem como outras alterações dérmicas. O aumento do risco para câncer de pulmão e bexiga e lesões de pele está associado com ingestão de água potável contendo concentrações  $\leq 50 \mu\text{g}$  de arsênio por litro.

A Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC) classifica o arsênio e compostos de arsênio inorgânico como cancerígenos para o ser humano (Grupo 1). O ácido dimetilarsínico e o ácido monometilarsônico são classificados como possíveis cancerígenos para o ser humano (Grupo 2B). A arsenobetaina e outros compostos de arsênio orgânico não metabolizados no ser humano não são classificados quanto à carcinogenicidade para o ser humano (Grupo 3). Essa categoria 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
Solo	15 mg/kg* 35 mg/kg* 55 mg/kg* 150 mg/kg* 3,5 mg/kg*	Valor de Prevenção VI cenário agrícola-APMax VI cenário residencial VI cenário industrial VRQ	Conama 420/2009 e Valores orientadores para solo e água subterrânea do Estado de São Paulo- CETESB- DD 256/2016/E

Meio	Concentração	Comentário	Referência
Água potável	0,01 mg/L	VMP (Padrão de potabilidade)	Portaria 2914/2011
Água subterrânea	10 µg/L 200 µg/L 50 µg/L	VMP (consumo humano) VMP (dessedentação de animais) 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 <sup>1</sup>	0,01 mg/L 0,14 µg/L 0,033 mg/L	VM (classes 1 e 2) VM pesca/cultivo de organismos (classe 1) VM (classe 3)	CONAMA 357/2005
Águas salinas <sup>1</sup>	0,01 mg/L 0,14 µg/L 0,069 mg/L	VM (classe 1) VM pesca/cultivo de organismos ( classe 1) VM (classe 2)	CONAMA 357/2005
Águas salobras <sup>1</sup>	0,01 mg/L 0,14 µg/L 0,069 mg/L	VM (classe 1) VM pesca/cultivo de organismos ( classe 1) VM (classe 2)	CONAMA 357/2005
Efluentes <sup>1</sup>	0,5 mg/L	VM (Padrão de lançamento)	CONAMA 430/2011

<sup>1</sup> arsênio total; \* = peso seco; VI = Valor de Investigação (CONAMA)/ Valor de intervenção (CETESB); APM<sub>ax</sub> = Área de Proteção Máxima; VMP = Valor Máximo Permitido; VM = Valor Máximo; VRQ = Valor de referência de qualidade.

### 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.

SAKUMA, A.M.; DE CAPITANI, E.M.; TIGLEA, P. Arsênio. In: Azevedo, F.A.; CHASIN, A.A.M. Metais: Gerenciamento da toxicidade. São Paulo: Atheneu Editora, 2003, 554p.

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

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

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

[http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/Portaria\\_MS\\_2914-](http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/Portaria_MS_2914-)

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

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

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

**Divisão de Toxicologia Humana e Saúde Ambiental**