

# Benzeno

## Identificação da substância

**Fórmula molecular:** C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>

**Nº CAS:** 71-43-2

**Sinônimo:** Benzol

## Descrição e usos

O benzeno é uma substância orgânica, da família dos hidrocarbonetos aromáticos, que se apresenta como um líquido incolor, de odor doce, volátil a temperatura ambiente, inflamável, solúvel em etanol e clorofórmio e pouco solúvel em água. Pode ser liberado na natureza em pequena escala em processos naturais, como atividade vulcânica e queimadas florestais. No entanto, a maior emissão no ambiente decorre de atividades antrópicas. É produzido na indústria petroquímica, e grandes volumes são empregados como substância intermediária na indústria química, principalmente na síntese de etilbenzeno, fenol, ciclohexano e uma série de hidrocarbonetos aromáticos. É empregado na produção de lubrificantes, borrachas, corantes, solventes e pesticidas. No Brasil, o benzeno é proibido em produtos acabados de uso industrial e de uso doméstico, admitindo-se sua presença como contaminante, no valor máximo de 0,1% em volume. A concentração máxima permitida na gasolina automotiva é de até 1% em volume.

## Comportamento no ambiente

O benzeno ocorre naturalmente no petróleo bruto em concentrações de até 4 g/L. Pode ser emitido para atmosfera na extração de petróleo, nas refinarias, por fornos a carvão, motores automotivos, na fumaça de cigarro, em postos de combustíveis e nos processos produtivos mal controlados. O tempo de permanência da substância no ar atmosférico varia de poucas horas a dias dependendo do ambiente, clima e concentração de outros poluentes.

Sua presença na água está associada à contaminação por vazamentos ocasionados dentro das unidades industriais ou pela manutenção inadequada de tanques ou reatores; pelo lançamento de efluentes industriais acima dos padrões legislados; em áreas contaminadas, como postos de abastecimento e bases de petróleo; aterros mal construídos e mal operados e em acidentes no transporte de carga da própria substância ou de seus derivados.

Fontes de contaminação por benzeno ou produtos de sua degradação também podem impactar o solo. Apesar da volatilidade do benzeno, há uma parcela adsorvida nos grãos do solo e sua remoção é difícil, podendo ocasionar migração da fase gasosa para superfície, mesmo para ambientes internos, através de fissuras e rachaduras dos pisos e ralos.

## Exposição humana e efeitos na saúde

A principal rota de exposição humana ao benzeno é a inalação. Níveis preocupantes de benzeno podem estar presentes no ar de ambientes internos devido à presença de materiais como tintas, colas e adesivos, solventes, entre outros e na fumaça de cigarro. Outras fontes que contribuem para o aumento dos níveis de benzeno no ar interior são a proximidade a postos de combustíveis e a áreas que têm tráfego intenso de veículos, maquinários e geradores a diesel.

A inalação de altas concentrações da substância por curto tempo pode causar sonolência, enjoo, aceleração do ritmo cardíaco, dificuldade respiratória, cefaleia, tremor, confusão mental e inconsciência. O benzeno causa irritação nos olhos, na pele e no trato respiratório. A ingestão de alimentos e bebidas contaminados com altos teores de benzeno pode produzir vômito, irritação no estômago, enjoo, sonolência, convulsão, aceleração do batimento cardíaco e morte. A exposição por longo prazo pode resultar na diminuição da produção tanto de eritrócitos como de leucócitos na medula óssea e, em exposições a concentrações mais elevadas, pode levar à anemia aplástica (doença da medula óssea e do sangue) e pancitopenia (leucopenia, plaquetopenia e anemia).

A Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC) classifica o benzeno como cancerígeno humano (Grupo 1). A Organização Mundial da Saúde - OMS (em inglês, *World Health Organization* - WHO), declara que não existe concentração segura de exposição ao benzeno, tanto no ar, como na água, e estabelece valores guia, com base na estimativa de um caso adicional de câncer em uma dada população exposta a um dado cenário de concentração da substância.

### Padrões, valor guia OMS e valores orientadores CETESB

Meio	Concentração	Comentário	Referência <sup>1</sup>
Ar	1,7 µg/m <sup>3</sup>	Estimativa de risco <sup>2</sup>	WHO, 2000
Solo	0,03 mg/kg* 0,06 mg/kg* 0,08 mg/kg* 0,15 mg/kg*	Valor de Prevenção VI cenário agrícola-APMax VI cenário residencial VI cenário industrial	CONAMA 420/2009
Solo	0,002 mg/kg* 0,02 mg/kg* 0,08 mg/kg* 0,2 mg/kg*	Valor de Prevenção VI cenário agrícola VI cenário residencial VI cenário industrial	Valores orientadores para solo e água subterrânea no Estado de São Paulo- CETESB- DD 125/2021/E
Água potável	5 µg/L	VMP (Padrão de potabilidade)	Portaria GM/MS 888/2021
Água subterrânea	5 µg/L 10 µg/L	VMP (consumo humano) VMP (recreação)	CONAMA 396/2008

continua ...

## Padrões, valor guia OMS e valores orientadores CETESB (cont.)

Meio	Concentração	Comentário	Referência <sup>1</sup>
Água subterrânea	5 µg/L	VI	Valores orientadores para solo e água subterrânea no Estado de São Paulo- CETESB- DD 125/2021/E
Águas doces	0,005 mg/L	VM (classes 1, 2 e 3)	CONAMA 357/2005
Águas salinas	700 µg/L 51 µg/L	VM (classes 1 e 2) VM pesca/cultivo de organismos (classes 1 e 2)	CONAMA 357/2005
Águas salobras	700 µg/L 51 µg/L	VM (classes 1e 2) VM pesca/cultivo de organismos (classes 1 e 2)	CONAMA 357/2005

<sup>1</sup>As regulamentações podem ter alterações: Resolução CONAMA 420/2009, alterada pela Resolução CONAMA nº 460/2013; Resolução CONAMA nº 357, alterada pelas Resoluções nº 370, de 2006, nº 397, de 2008, nº 410, de 2009 e nº 430, de 2011 e complementada pela Resolução nº 393, de 2007; <sup>2</sup>Valor guia da WHO (OMS) estimado para um caso adicional de câncer em 100.000 indivíduos que inalam diariamente ar atmosférico, contendo concentração da substância no valor, durante 70 anos; \* 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.

### Referências/ Sites relacionados

OGA, S.; CAMARGO, M.M.A; BATISTUZZO, J.A.O. (eds). **Fundamentos de Toxicologia**. 5ª edição. São Paulo: Atheneu Editora, 2021. 848 p.

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

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

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

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

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

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

<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562>

<https://www.inca.gov.br/>

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