

Pentaclorofenol

Identificação da substância

Fórmula química: C_6Cl_5OH

Nº CAS: 87-86-5

Sinônimos: PCP, PCF, 2,3,4,5,6-pentaclorofenol

Descrição e usos

O pentaclorofenol (PCF) é um sólido branco, insolúvel em água, mas que dissolve rapidamente em óleos e gorduras e solventes orgânicos. Normalmente é encontrado na forma de sal, principalmente o pentaclorofenato de sódio. O PCF grau técnico contém dioxinas (por exemplo, tetra-, hexa- e octaclorodibenzo-p-dioxina) e hexaclorobenzeno como subprodutos da fabricação. É usado como preservante de madeira, desfolhante na cultura de algodão, herbicida pré-emergente e biocida em sistemas de água. Atualmente seu uso está proibido em muitos países, inclusive no Brasil. O PCF, seus sais e ésteres estão na lista de poluentes orgânicos persistentes (POPs) da Convenção de Estocolmo, um tratado internacional que visa a eliminação segura desses poluentes e a limitação da sua produção e uso, do qual o Brasil é signatário.

Os instrumentos legais que regulam o pentaclorofenol (PCF) no Brasil incluem a Lei nº 14.785/2023, que dispõe sobre pesquisa, produção, armazenamento e comercialização, registro, controle e fiscalização de agrotóxicos, e a Instrução Normativa Ibama nº 132/2006, que determinou a suspensão das atividades de preparação de produtos formulados a base de PCF em 30 de novembro de 2006 e proibiu sua comercialização a partir de 30 de março de 2007. Além disso, a Resolução RDC nº 164/2006 da Anvisa proibiu todos os usos do PCF e seus sais, exceto como padrão analítico para fins laboratoriais e monitoramento ambiental. Assim, a produção, comercialização e uso do PCF estão proibidos no Brasil, com restrições apenas para aplicações analíticas específicas.

Comportamento no ambiente

O pentaclorofenol pode ser encontrado no ar (na forma de vapor), em águas superficiais e subterrâneas (na forma de sal ionizado) ou adsorvido a solos e sedimentos. A contaminação atmosférica pode ocorrer por volatilização da madeira tratada e resíduos das fábricas de tratamento da madeira. O PCF também pode ser formado durante a

incineração de resíduos contendo cloro.

Outra fonte de contaminação ambiental é o uso de agrotóxicos a base de pentaclorofenol. O PCF pode estar presente em peixes e outros organismos devido à alta solubilidade do sal sódico em água, mas os níveis nos tecidos geralmente são baixos. Alimentos acondicionados em caixas de madeira tratada com PCF também podem ser contaminados. O pentaclorofenol é degradado por luz solar e microrganismos.

Mais de 80% do pentaclorofenol aplicado em madeiras pode evaporar em 12 meses, dependendo do solvente, da temperatura, do pH e do tipo da madeira. Concentrações entre 1 e 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ são encontradas no ar de ambientes revestidos com madeira tratada com o composto. O nível de PCF no ar interno de residências que não utilizam esse tipo de material é cerca de 0,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Exposição humana e efeitos na saúde

A exposição da população geral por inalação de ar ou ingestão de água potável e alimentos contaminados com PCF é pouco significativa, mas aumenta em regiões próximas a fábricas que utilizam o composto ou em locais de despejo de efluentes dessas empresas. Os maiores níveis ocorrem na exposição ocupacional, principalmente por inalação e contato dérmico, em fábricas de tratamento de madeira ou em plantações que usam agrotóxico contendo pentaclorofenol. Essa exposição pode resultar em concentrações de PCF no sangue e urina dos trabalhadores duas vezes maiores do que na população não exposta.

A inalação de pentaclorofenol provoca irritação no trato respiratório, garganta e olhos, produzindo sensação de queimação e lacrimejamento. Na exposição a altas doses pode ocorrer febre alta, fraqueza, alterações respiratórias, da pressão sanguínea e do débito urinário, convulsão e colapso. A exposição crônica a pequenas quantidades pode causar danos nos rins, fígado e sistema nervoso, além de alterações hematológicas.

Estudos com animais de experimentação indicam que o PCF causa efeitos fetotóxicos e embriotóxicos, e que o composto se une a vários receptores hormonais. As evidências sugerem aumento de abortos espontâneos, redução do peso ao nascer e outras malformações.

Estudos epidemiológicos mostram associação entre a exposição ao PCF e o aumento de risco de linfoma não-Hodgkin. A Agência Internacional de Pesquisa sobre Câncer (IARC) classifica o pentaclorofenol como cancerígeno para o ser humano (Grupo 1).

Padrões e valores orientadores

Meio	Concentração	Comentário	Referência ¹
Solo	0,16 mg/kg* 0,35 mg/kg* 1,3 mg/kg* 3 mg/kg*	Valor de Prevenção VI cenário agrícola- APM _{ax} VI cenário residencial VI cenário industrial	CONAMA 420/2009
Solo	0,01 mg/kg* 0,07 mg/kg* 0,6 mg/kg* 1,9 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	9 µg/L	VMP (Padrão de potabilidade)	Portaria GM/MS 888/2021
Água Subterrânea	9 µg/L 10 µg/L	VMP (consumo humano) VMP (recreação)	CONAMA 396/2008
Água subterrânea	9 µg/L	VI	Valores orientadores para solo e água subterrânea no Estado de São Paulo - CETESB- DD 125/2021/E
Águas doces	0,009 mg/L 3,0 µg/L	VM (classes 1, 2 e 3) VM pesca/cultivo de organismos (classes 1 e 2)	CONAMA 357/2005
Águas salinas	7,9 µg/L 3,0 µg/L 13 µg/L	VM (classes 1) VM pesca/cultivo de organismos (classe 1) VM (classe 2)	CONAMA 357/2005
Águas salobras	7,9 µg/L 3,0 µg/L 13 µg/L	VM (classe 1) VM pesca/cultivo de organismos (classe 1) VM (classe 2)	CONAMA 357/2005

¹As 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; *Peso seco; APM_{ax} = Área de Proteção Máxima; VI = Valor de Investigação (CONAMA)/ Valor de intervenção (CETESB); VMP = Valor Máximo Permitido; VM = Valor Máximo.

Referência/Sites relacionados

GUYTON KZ, et al. **Carcinogenicity of pentachlorophenol and some related compounds**. The Lancet Oncology, v. 17 (12): 1637–8, 2016.

GRISOLIA, C.K. **Agrotóxicos: mutações, câncer e reprodução**. Brasília: Editora UnB, 2005. 392p.

<http://chm.pops.int/>

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

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

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

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

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

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

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

Divisão de Toxicologia Humana e Saúde Ambiental

Janeiro de 2012

Atualizado em abril de 2025