

Identificação da substância

Fórmula molecular genérica: $C_nH_mO_p$

Nome comum	Fórmula química	Nº CAS	Sinônimos
Ftalato de benzilbutila	$C_{19}H_{20}O_4$	85-68-7	Benzilbutil ftalato; éster 1-butil 2-(fenilmetil) do ácido 1,2-benzenodicarboxílico; BBP
Ftalato de di-n-butila	$C_{16}H_{22}O_4$	84-74-2	Dibutilftalato; Ftalato de di-n-butila; ftalato de n-butila; éster 1,2-dibutil do ácido 1,2-benzenodicarboxílico; DBP
Ftalato de di-isononila	$C_{26}H_{42}O_4$	28553-12-0	Di-isononil ftalato; éster 1,2-diisononil do ácido 1,2-benzenodicarboxílico; DINP
Ftalato de dietilhexila	$C_{24}H_{38}O_4$	117-81-7	Dietilhexil ftalato; Ftalato de di-(2-etilhexila); Ftalato de d(etil-hexila; éster 1,2bis(2-etilhexil) do ácido 1,2-benzenodicarboxílico; DEHP
Ftalato de di-isobutila	$C_{16}H_{22}O_4$	84-69-5	Di-isobutil ftalato; éster bis(2-metilpropil) do ácido 1,2-benzenodicarboxílico; DIBP
Ftalato de di-isodecila	$C_{28}H_{46}O_4$	26761-40-0	Di-isodecil ftalato; éster 1,2-diisodecila do ácido 1,2-benzenodicarboxílico; DIDP
Ftalato de di-n-octila	$C_{24}H_{38}O_4$	117-84-0	Di-n-octil ftalato; éster 1,2-dioctil do ácido 1,2-benzenodicarboxílico; DNOP ou DnOP
Ftalato de dimetila	$C_{10}H_{10}O_4$	131-11-3	Dimetil ftalato; éster dimetil do ácido 1,2-benzenodicarboxílico; DMP
Ftalato de dietila	$C_{12}H_{14}O_4$	84-66-2	Dietil ftalato; éster dietil do ácido 1,2-benzenodicarboxílico; DEP
Ftalato de dimetoxietila ou Ftalato de metilglicol	$C_{14}H_{18}O_6$	117-82-8	Metilglicol ftalato; Dimetilglicol ftalato; Dimetoxietil ftalato; Ftalato de bis(2-metoxietila); éster 1,2-bis(2-metoxietila) do ácido 1,2-benzenodicarboxílico; DMEP
ftalato de di-n-pentila; ou ftalato de di-n-amila	$C_{18}H_{26}O_4$	131-18-0	Di-n-pentil ftalato ou Diamil ftalato; Ftalato de dipentila; éster 1,2-dipentil do ácido 1,2-benzenocarboxílico; DPP ou DNPP ou DnPP
Ftalato de di-isopentila; ftalato de di-isoamila	$C_{18}H_{26}O_4$	605-50-5	Di-isopentil ftalato ou Di-isoamil ftalato; éster bis(3-metilbutila) do ácido 1,2-benzenocarboxílico; DIPP , DiPP ou DIAP
Ftalato de di-isopentila ramificado e linear	$C_{18}H_{24}O_4^{-2}$	84777-06-0	Di-isopentil ftalato ramificado e linear ou ftalato de di-n-pentila ramificado e linear; éster diisopentil do ácido 1,2-benzenodicarboxílico, ramificado e linear; 3,4-bis (3-metilbutil) ftalato; DiPP ou DIPP ramificado e linear

Descrição e usos

Os ftalatos pertencem à classe dos compostos orgânicos semivoláteis que, em geral, se apresentam como líquido oleoso, insolúvel em água e solúvel em orgânicos, à temperatura ambiente. Essas substâncias são utilizadas pela indústria como plastificantes para conferir flexibilidade, resiliência e durabilidade aos plásticos, ampliando sua funcionalidade. Estão presentes em centenas de produtos como brinquedos, equipamentos médicos, embalagens de alimentos, materiais de limpeza, tintas, adesivos, selantes, inseticidas, estofados, tecidos, telhados de PVC, revestimentos de fios e cabos elétricos, pisos e materiais de construção. Também são utilizados em medicamentos, produtos de higiene pessoal, perfumes e cosméticos em geral.

Como os ftalatos são apenas adicionados aos polímeros e não estão quimicamente ligados, sua migração para a superfície dos produtos é facilitada com o uso e tempo, contribuindo para maior exposição e riscos à saúde humana e ao meio ambiente. Por isso, são regulamentados por agências internacionais e nacionais, como a Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). A Anvisa estabelece regulamentações quanto aos limites de concentrações no produto, aos limites de migração e à restrição de uso, para determinados ftalatos, nos seguintes produtos: filmes plásticos e embalagens para alimentos; produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes, e bolsas de transfusão de sangue, tubos e aparatos médicos. Em brinquedos, a regulamentação é feita pelo INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia). A lista de ftalatos apresentada inicialmente reúne aqueles atualmente regulamentados em legislação brasileira.

Comportamento no meio ambiente

Os ftalatos são ubíquos, podem ser encontrados no meio ambiente em todos os meios físicos (água, solo, ar, sedimentos), bem como em alimentos e no corpo humano. As liberações para o meio ambiente podem ocorrer na produção dos compostos de ftalatos, seu emprego na síntese de outras substâncias industriais e na fabricação de produtos (bens duráveis e de consumo). Os ftalatos presentes em produtos e itens manufaturados podem ser liberados para o meio ambiente pelo uso, desgaste, exposição a intempéries, luz solar; no reúso, reciclagem e descarte. Por serem substâncias semivoláteis, também podem evaporar dos produtos vagarosamente, mas de forma contínua.

São diversas as fontes que podem contribuir para o carreamento de ftalatos para o esgoto doméstico, como medicamentos, produtos de cuidados pessoais e materiais de limpeza doméstica; a limpeza de pisos de PVC ou a lavagem de tecidos impressos com PVC.

Durante a recreação em piscinas, protetores solares e cremes também podem contribuir para as águas residuárias. Em estações de tratamento de esgoto, eles são depositados principalmente no lodo residual. Se o lodo for usado como fertilizante, os ftalatos podem aderir às partículas do solo e uma fração lixiviar para água subterrânea. Nas residências, uma vez liberados no meio ambiente, os ftalatos tendem a aderir a partículas, por isso, podem ser encontrados principalmente na poeira doméstica. O material particulado pode transportar as substâncias pelo ar, por longas distâncias.

Os ftalatos sofrem biodegradação, porém a velocidade de degradação varia de acordo com o tamanho da molécula e, portanto, depende de suas propriedades físico-químicas, além da concentração no substrato, características do meio físico e das condições ambientais. A degradação ocorre mais lentamente em condições com baixo oxigênio, como pode ser observado em sedimentos e solos, o que pode levar a maior exposição dos organismos que vivem nesses ambientes. A USEPA (United States Environmental Protection Agency) relaciona estudos de ecotoxicidade que indicam que DEHP, BBP e DBP apresentaram maior toxicidade para organismos terrestres, peixes e invertebrados aquáticos.

Exposição humana e efeitos na saúde

A exposição aos ftalatos ocorre predominantemente pela ingestão de bebidas e alimentos. As concentrações mais elevadas são encontradas na gordura animal e nos alimentos ultraprocessados que estiveram em contato com embalagens plásticas e filmes plásticos. Em menor grau, a exposição pode ocorrer pela via inalatória, através da respiração de partículas de ftalatos ou partículas de poeira contaminadas, que podem ser de origem industrial, aterros mal controlados, ou da poeira doméstica. O contato dérmico também é uma via de ingresso, principalmente em crianças pequenas, pelo fato de engatinharem e de se sentarem no chão; somada à via de ingestão, pelo hábito de levarem as mãos à boca com frequência.

Os ftalatos figuram entre as substâncias conhecidas como interferentes endócrinos. Estudos indicam que efeitos crônicos podem causar danos ao sistema reprodutivo masculino e ao fígado. A Agência Internacional para Pesquisa em Câncer (em inglês: International Agency for Research on Cancer, IARC) classifica o DEHP como possível carcinogênico para humanos (Grupo 2B) e o BBP como não classificável quanto a carcinogenicidade (Grupo 3).

Padrões e valores orientadores para Ftalatos

Meio	Ftalato	Concentração	Comentário	Referência ¹
Solo	Dietilexil ftalato	0,6 mg/Kg* 1,2 mg/Kg* 4 mg/Kg* 10 mg/Kg*	Valor de Prevenção VI cenário agrícola-APMax VI cenário residencial VI cenário industrial	CONAMA 420/2009
	Dimetil ftalato	0,25 mg/Kg* 0,5 mg/Kg* 1,6 mg/Kg* 3 mg/Kg*	Valor de prevenção VI cenário agrícola-APMax VI cenário residencial VI cenário industrial	
	Di-n-butil ftalato	0,7 mg/Kg*	Valor de prevenção	
Solo	Dietilexil ftalato	1,0 mg/Kg* 36 mg/Kg* 250 mg/Kg* 730 mg/Kg*	Valor de prevenção VI cenário agrícola-APMax VI cenário residencial VI cenário industrial	Valores Orientadores para Solo e Água Subterrânea no Estado de São Paulo -CETESB DD125/2021/E
	Dietil ftalato	0,5 mg/Kg* 33 mg/Kg* 100 mg/Kg* 550 mg/Kg*	Valor de prevenção VI cenário agrícola-APMax VI cenário residencial VI cenário industrial	
	Dimetil ftalato	0,25 mg/Kg* 0,5 mg/Kg* 1,6 mg/Kg* 3 mg/Kg*	Valor de prevenção VI cenário agrícola-APMax VI cenário residencial VI cenário industrial	
	Di-n-butil ftalato	0,1 mg/Kg* 44 mg/Kg* 140 mg/Kg* 850 mg/Kg*	Valor de prevenção VI cenário agrícola-APMax VI cenário residencial VI cenário industrial	
Água Potável	Di(2-etilhexil) ftalato	8 µg/L	VMP (Padrão de potabilidade)	Portaria GM/MS 888/2021
Água Subterrânea	Dietilexil ftalato	8 µg/L	VI	CONAMA 420/2009
	Dimetil ftalato	14 µg/L	VI	
Água Subterrânea	Dietilexil ftalato	8 µg/L	VI	Valores Orientadores para Solo e Água Subterrânea no Estado de São Paulo CETESB DD125/2021/E
	Dietil ftalato	4,8 µg/L	VI	
	Dimetil ftalato	14 µg/L	VI	
	Di-n-butil ftalato	600 µg/L	VI	

¹As regulamentações podem ter alterações: Resolução CONAMA 420/2009, alterada pela Resolução CONAMA nº 460/2013. *Peso seco; VI = Valor de Investigação (CONAMA)/ Valor de Intervenção (CETESB); APMax = Área de Proteção Máxima; VMP = Valor Máximo Permitido; VM = Valor Máximo.

Referências/ Sites relacionados

KLAASSEN, C.D. (ed). **Casarett and Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons**. 9th ed. New York: McGraw Hill, 2019. 1639 p.

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

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

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

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

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

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

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

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

<https://echa.europa.eu/>

<https://eur-lex.europa.eu/>

<https://www.efsa.europa.eu/>

<https://www.gov.br/inmetro/pt-br>

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

<https://www.ipt.br/>