



## COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Referente ao Relatório à Diretoria nº 068/2016/E, de 21.11.2016 – Processo 95/2012/310 E

Relator: Carlos Roberto dos Santos

---

### DECISÃO DE DIRETORIA Nº 256/2016/E, DE 22 DE NOVEMBRO DE 2016.

Dispõe sobre a aprovação dos “Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo – 2016” e dá outras providências.

A Diretoria Plena da CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições estatutárias e regulamentares, e considerando o contido no Relatório à Diretoria nº 068/2016/E, que acolhe, DECIDE:

Artigo 1º – Aprovar os *Valores Orientadores para Solo e Água Subterrânea no Estado de São Paulo – 2016*, incluindo os Valores de Prevenção e de Intervenção para Dioxinas e Furanos no solo, constantes do **ANEXO ÚNICO** que integra esta Decisão de Diretoria.

Artigo 2º – Os Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas – 2016 deverão ser adotados, no que couber, em todas as regras pertinentes e nas Normas Técnicas da CETESB, já editadas ou a serem publicadas.

Artigo 3º – Esta Decisão de Diretoria entra em vigor na data de sua publicação.

Publique-se a presente Decisão de Diretoria e seu Anexo Único no Diário Oficial do Estado, Poder Executivo, Seção I, na parte da Secretaria do Meio Ambiente e no sítio eletrônico da CETESB, na Internet e Intranet.

Diretoria Plena da CETESB, em 22 de novembro de 2016.

**ANEXO ÚNICO**

(a que se refere o artigo 1º da Decisão de Diretoria nº 256/2016/E, de 22/11/2016)

**VALORES ORIENTADORES PARA SOLOS E ÁGUAS SUBTERRÂNEAS  
NO ESTADO DE SÃO PAULO 2016**

Substância	CAS Nº	Solo (mg kg <sup>-1</sup> peso seco)					Águas Subterrâneas (µg L <sup>-1</sup> )
		Valor de Referência Qualidade	Valor de Prevenção	Valor de Intervenção (VI)			
		(VRQ)	(VP)	Agrícola	Residencial	Industrial	VI
<b>INORGÂNICOS</b>							
Antimônio <sup>(1)</sup>	7440-36-0	<0,5	2	5	10	25	5
Arsênio <sup>(1)</sup>	7440-38-2	3,5	15	35	55	150	10
Bário	7440-39-3	75	120	500	1300	7300	700
Boro	7440-42-8	-	-	-	-	-	2400
Cádmio	7440-43-9	<0,5	1,3	3,6	14	160	5
Chumbo	7439-92-1	17	72	150	240	4400	10
Cobalto <sup>(1)</sup>	7440-48-4	13	25	35	65	90	70
Cobre <sup>(2)</sup>	7440-50-8	35	60	760	2100	10000 <sup>(a)</sup>	2000
Crômio total <sup>(1)</sup>	7440-47-3	40	75	150	300	400	50
Crômio hexavalente	18540-29-9	-	-	0,4	3,2	10	-
Mercúrio	7439-97-6	0,05	0,5	1,2	0,9	7	1
Molibdênio	7439-98-7	<4	5	11	29	180	30
Níquel <sup>(2)</sup>	7440-02-0	13	30	190	480	3800	70
Nitrato (como N)	14797-55-8	-	-	-	-	-	10000
Prata <sup>(1)</sup>	7440-22-4	0,25	2	25	50	100	50
Selênio	7782-49-2	0,25	1,2	24	81	640	10
Zinco	7440-66-6	60	86	1900	7000	10000 <sup>(a)</sup>	1800
<b>HIDROCARBONETOS AROMÁTICOS VOLÁTEIS</b>							
Benzeno	71-43-2	-	0,002	0,02	0,08	0,2	5
Estireno	100-42-5	-	0,5	50	60	480	20
Etilbenzeno	100-41-4	-	0,03	0,2	0,6	1,4	300
Tolueno	108-88-3	-	0,9	5,6	14	80	700
Xilenos	1330-20-7	-	0,03	12	3,2	19	500

(continua...)

(continuação)

**VALORES ORIENTADORES PARA SOLOS E ÁGUAS SUBTERRÂNEAS  
NO ESTADO DE SÃO PAULO 2016**

Substância	CAS Nº	Solo (mg kg <sup>-1</sup> peso seco)					Águas Subterrâneas (µg L <sup>-1</sup> )
		Valor de Referência Qualidade	Valor de Prevenção	Valor de Intervenção (VI)			
		(VRQ)	(VP)	Agrícola	Residencial	Industrial	VI
<b>HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS</b>							
Antraceno	120-12-7	-	0,3	2300	4600	10000 <sup>(a)</sup>	900
Benzo(a)antraceno	56-55-3	-	0,2	1,6	7	22	0,4
benzo(b)fluoranteno	205-99-2	-	0,7	2	7,2	25	0,4
Benzo(k)fluoranteno	207-08-9	-	0,8	27	75	240	4,1
Benzo(g,h,i)perileno <sup>(3)</sup>	191-24-2	-	0,5	-	-	-	-
Benzo(a)pireno	50-32-8	-	0,1	0,2	0,8	2,7	0,7
Criseno	218-01-9	-	1,6	95	600	1600	41
Dibenzo(a,h)antraceno	53-70-3	-	0,2	0,3	0,8	2,9	0,04
Fenantreno <sup>(3,4)</sup>	85-01-8	-	3,6	15	40	95	140
Indeno(1,2,3-c,d)pireno	193-39-5	-	0,4	3,4	8	30	0,4
Naftaleno	91-20-3	-	0,7	1,1	1,8	5,9	60
<b>BENZENOS CLORADOS</b>							
Clorobenzeno (Mono)	108-90-7	-	0,3	1,6	1,3	8,3	120
1,2-Diclorobenzeno	95-50-1	-	0,7	9,2	11	84	1000
1,3-Diclorobenzeno <sup>(3)</sup>	541-73-1	-	0,4	-	-	-	-
1,4-Diclorobenzeno	106-46-7	-	0,1	0,3	0,6	2,1	300
1,2,3-Triclorobenzeno	87-61-6	-	0,01	0,4	1,1	6,1	20 <sup>(b)</sup>
1,2,4-Triclorobenzeno	120-82-1	-	0,01	0,4	1	8,4	
1,3,5 Triclorobenzeno <sup>(3)</sup>	108-70-3	-	0,5	-	-	-	-
1,2,3,4- Tetraclorobenzeno <sup>(3)</sup>	634-66-2	-	0,003	-	-	-	-
1,2,3,5- Tetraclorobenzeno <sup>(3)</sup>	634-90-2	-	0,006	-	-	-	-
1,2,4,5-Tetraclorobenzeno	95-94-3	-	0,01	0,3	0,6	3,6	1,8
Hexaclorobenzeno	118-74-1	-	0,02	0,2	1,3	3,4	0,2
<b>ETANOS CLORADOS</b>							
1,1-Dicloroetano	75-34-3	-	0,02	0,1	0,6	1,7	53
1,2-Dicloroetano	107-06-2	-	0,001	0,01	0,03	0,09	10
1,1,1-Tricloroetano	71-55-6	-	0,2	140	120	690	2000

(continua...)

(continuação)

**VALORES ORIENTADORES PARA SOLOS E ÁGUAS SUBTERRÂNEAS  
NO ESTADO DE SÃO PAULO 2016**

Substância	CAS Nº	Solos (mg kg <sup>-1</sup> peso seco)					Águas Subterrâneas (µg L <sup>-1</sup> )
		Valor de Referência Qualidade	Valor de Prevenção	Valor de Intervenção (VI)			
		(VRQ)	(VP)	Agrícola	Residencial	Industrial	VI
<b>ETENOS CLORADOS</b>							
Cloreto de vinila	75-01-4	-	0,0002	0,001	0,01	0,03	2
1,1-Dicloroeteno	75-35-4	-	0,04	2,8	3,8	22	30
1,2-Dicloroeteno - cis	156-59-2	-	0,01	0,08	0,2	1,1	50 <sup>(b)</sup>
1,2-Dicloroeteno - trans	156-60-5	-	0,03	0,7	1	5,4	
Tricloroeteno - TCE	79-01-6	-	0,004	0,03	0,04	0,2	20
Tetracloroeteno - PCE	127-18-4	-	0,03	0,6	0,8	4,6	40
<b>METANOS CLORADOS</b>							
Cloreto de Metileno (diclorometano)	75-09-2	-	0,02	0,1	0,4	2,1	20
Clorofórmio	67-66-3	-	0,06	0,1	0,8	4,5	300
Tetracloroeto de carbono	56-23-5	-	0,004	0,03	0,1	0,4	4
<b>FENÓIS CLORADOS</b>							
2-Clorofenol (o)	95-57-8	-	0,06	0,6	1,7	9,4	30
2,4-Diclorofenol	120-83-2	-	0,03	0,5	1,5	8,5	18
3,4 Diclorofenol <sup>(3,4)</sup>	95-77-2	-	0,05	1	3	6	10,5
2,4,5-Triclorofenol	95-95-4	-	0,1	68	170	960	600
2,4,6-Triclorofenol	88-06-2	-	0,1	0,6	1,6	9,6	200
2,3,4,5- Tetraclorofenol <sup>(3,4)</sup>	4901-51-3	-	0,09	7	25	50	10,5
2,3,4,6-Tetraclorofenol	58-90-2	-	0,01	34	85	480	180
Pentaclorofenol (PCP)	87-86-5	-	0,01	0,07	0,6	1,9	9
<b>FENÓIS NÃO CLORADOS</b>							
Cresóis totais	1319-77-3	-	0,2	14	33	190	600
Cresol-p	106-44-5	-	0,005	-	-	-	-
Fenol	108-95-2	-	0,2	24	65	370	900
<b>ÉSTERES FTÁLICOS</b>							
Dietilexil ftalato (DEHP)	117-81-7	-	1	36	250	730	8
Dietil ftalato	84-66-2	-	0,5	33	100	550	4,8
Dimetil ftalato <sup>(1)</sup>	131-11-3	-	0,25	0,5	1,6	3	14
Di-n-butil ftalato	84-74-2	-	0,1	44	140	850	600

(continua...)

(continuação)

**VALORES ORIENTADORES PARA SOLOS E ÁGUAS SUBTERRÂNEAS  
NO ESTADO DE SÃO PAULO 2016**

Substância	CAS Nº	Solos (mg kg <sup>-1</sup> peso seco)					Águas Subterrâneas (µg L <sup>-1</sup> )
		Valor de Referência Qualidade	Valor de Prevenção	Valor de Intervenção (VI)			
		(VRQ)	(VP)	Agrícola	Residencial	Industrial	VI
<b>PESTICIDAS ORGANOCLORADOS</b>							
Aldrin	309-00-2	-	0,02	0,4	0,8	6	0,03 <sup>(b)</sup>
Dieldrin	60-57-1	-	0,01	0,3	0,8	5,9	
Endrin	72-20-8	-	0,001	0,8	2,5	17	0,6
Carbofuran	1563-66-2	-	0,0001	0,3	0,7	3,8	7
Endossulfan	115-29-7	-	0,7	4,7	12	66	20 <sup>(c)</sup>
DDD	72-54-8	-	0,02	1	7,5	23	1 <sup>(b)</sup>
DDE	72-55-9	-	0,01	1,2	8,5	25	
DDT	50-29-3	-	0,01	5,5	22	82	
HCH alfa	319-84-6	-	0,0003	0,002	0,02	0,04	0,05
HCH beta	319-85-7	-	0,001	0,01	0,06	0,2	0,17
HCH – gama (Lindano)	58-89-9	-	0,001	0,008	0,06	0,2	2
<b>OUTROS</b>							
PCBs Indicadores <sup>(5)</sup>	NA	-	0,0003	0,01	0,03	0,12	3,5
TBT e seus compostos <sup>(6)</sup>	NA	-	0,24	16	1,7	270	0,09
Anilina	62-53-3	-	0,023	0,15	0,7	3,2	42
Dioxinas (PCDDs) e Furanos (PCDFs) <sup>(7)</sup> (ng TEQ WHO <sub>05</sub> Kg <sup>-1</sup> peso seco)	NA	-	2	7,5	37	140	–

- (1) Mantidos os valores orientadores da Resolução CONAMA 420/2009.
  - (2) Mantidos os valores de prevenção da Resolução CONAMA 420/2009.
  - (3) Substâncias que não constam da planilha CETESB (versão maio de 2013).
  - (4) Mantidos os valores de intervenção da Resolução CONAMA 420/2009.
  - (5) Somatória dos congêneres 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180 para investigação confirmatória; na investigação detalhada a lista de congêneres deve ser ampliada.
  - (6) Valores derivados com as propriedades do óxido de tributil (CAS nº 56-35-9).
  - (7) Somatória de toxicidade equivalente (TEQ) calculada a partir dos fatores de equivalência de toxicidade (TEFs - WHO 2005) para cada congêneres de dioxinas e furanos (VAN DEN BERG *et al.*, 2006).
- (a) Adotado valor limite de 1% do peso seco do solo (10.000 mg kg<sup>-1</sup>).
- (b) Somatória dos isômeros ou metabólitos.
- (c) Somatória de endossulfan e sais.

**Obs.:** Na determinação de substância inorgânica no solo, para a digestão ácida, seguir as recomendações dos métodos 3050 e 3051 (USEPA-SW-846), ou procedimento equivalente, exceto para mercúrio.

**Referência:** VAN DEN BERG, M; BIRNBAUM, LS; DENISON, M; et al. (2006). The 2005 World Health Organization re-evaluation of human and mammalian toxic equivalency factors for dioxins and dioxin-like compounds. *Toxicology Sci* 93(2):223-241.