



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.

ORIGINAL
DEVIDAMENTE
ASSINADO

OTAVIO OKANO
Diretor Presidente

ORIGINAL
DEVIDAMENTE
ASSINADO

EDSON TOMAZ DE LIMA FILHO
Diretor de Gestão Corporativa

ORIGINAL
DEVIDAMENTE
ASSINADO

ARUNTHO SAVASTANO NETO
Diretor de Controle e Licenciamento Ambiental

ORIGINAL
DEVIDAMENTE
ASSINADO

CARLOS ROBERTO DOS SANTOS
Diretor de Engenharia e Qualidade Ambiental

ORIGINAL
DEVIDAMENTE
ASSINADO

ANA CRISTINA PASINI DA COSTA
Diretora de Avaliação de Impacto Ambiental

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 ⁻¹ peso seco)					Águas Subterrâneas (µg L ⁻¹)
		Valor de Referência Qualidade	Valor de Prevenção	Valor de Intervenção (VI)			
		(VRQ)	(VP)	Agrícola	Residencial	Industrial	VI
INORGÂNICOS							
Antimônio ⁽¹⁾	7440-36-0	<0,5	2	5	10	25	5
Arsênio ⁽¹⁾	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 ⁽¹⁾	7440-48-4	13	25	35	65	90	70
Cobre ⁽²⁾	7440-50-8	35	60	760	2100	10000 ^(a)	2000
Crômio total ⁽¹⁾	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 ⁽²⁾	7440-02-0	13	30	190	480	3800	70
Nitrato (como N)	14797-55-8	-	-	-	-	-	10000
Prata ⁽¹⁾	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 ^(a)	1800
HIDROCARBONETOS AROMÁTICOS VOLÁTEIS							
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 ⁻¹ peso seco)					Águas Subterrâneas (µg L ⁻¹)
		Valor de Referência Qualidade	Valor de Prevenção	Valor de Intervenção (VI)			
		(VRQ)	(VP)	Agrícola	Residencial	Industrial	VI
HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS							
Antraceno	120-12-7	-	0,3	2300	4600	10000 ^(a)	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 ⁽³⁾	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 ^(3,4)	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
BENZENOS CLORADOS							
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 ⁽³⁾	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 ^(b)
1,2,4-Triclorobenzeno	120-82-1	-	0,01	0,4	1	8,4	
1,3,5 Triclorobenzeno ⁽³⁾	108-70-3	-	0,5	-	-	-	-
1,2,3,4- Tetraclorobenzeno ⁽³⁾	634-66-2	-	0,003	-	-	-	-
1,2,3,5- Tetraclorobenzeno ⁽³⁾	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
ETANOS CLORADOS							
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 ⁻¹ peso seco)					Águas Subterrâneas (µg L ⁻¹)
		Valor de Referência Qualidade	Valor de Prevenção	Valor de Intervenção (VI)			
		(VRQ)	(VP)	Agrícola	Residencial	Industrial	VI
ETENOS CLORADOS							
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 ^(b)
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
METANOS CLORADOS							
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
FENÓIS CLORADOS							
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 ^(3,4)	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 ^(3,4)	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
FENÓIS NÃO CLORADOS							
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
ÉSTERES FTÁLICOS							
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 ⁽¹⁾	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 ⁻¹ peso seco)					Águas Subterrâneas (µg L ⁻¹)
		Valor de Referência Qualidade	Valor de Prevenção	Valor de Intervenção (VI)			
		(VRQ)	(VP)	Agrícola	Residencial	Industrial	VI
PESTICIDAS ORGANOCLORADOS							
Aldrin	309-00-2	-	0,02	0,4	0,8	6	0,03 ^(b)
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 ^(c)
DDD	72-54-8	-	0,02	1	7,5	23	1 ^(b)
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
OUTROS							
PCBs Indicadores ⁽⁵⁾	NA	-	0,0003	0,01	0,03	0,12	3,5
TBT e seus compostos ⁽⁶⁾	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) ⁽⁷⁾ (ng TEQ WHO ₀₅ Kg ⁻¹ 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⁻¹).
- (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.