

PHA 3001 – Engenharia e Meio Ambiente

Aula 5 – Poluição Industrial e Urbana

Prof. Dr^a. Amarilis L. C. F. Gallardo



Solo



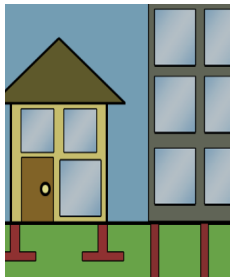
- Camada mais externa da crosta terrestre formada por:
 - Rocha desagregada e outros materiais;
 - Matéria orgânica em decomposição
 - Água;
 - Ar;
 - Microrganismos.



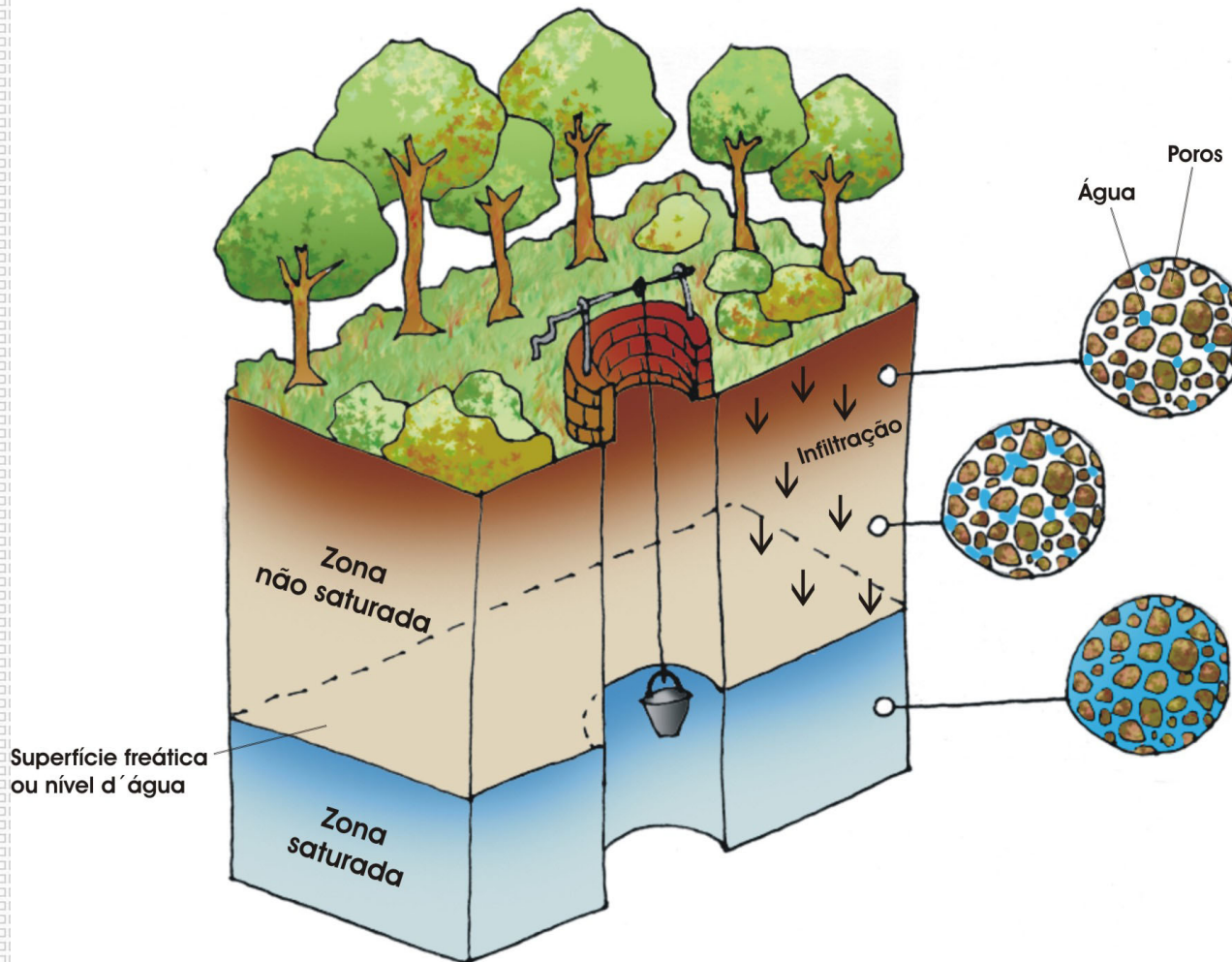
solo



▶ Apresenta diferentes significados para cada profissional atuante:



Água subterrânea



**Zona não saturada,
vadosa ou de
aeração**

**Zona saturada ou
freática**



Poluição do solo urbano: pontual

- ▶ Residências, comércio, serviços, indústrias
- ▶ Comparação com poluição rural: resíduos em áreas urbanas são confinados em áreas menores com alta densidade populacional

Problemas
sociais

- ▶ **Poluição do solo urbano: fase sólida, líquida e gasosa**



Greve dos garis – Rio de Janeiro – 06/03/2014 –
a1.globo.com



poluição do solo: por cargas difusas relacionado à poluição das águas por cargas difusas



Poluição do solo urbano

ÁREAS CONTAMINADAS:

PROBLEMA AMBIENTAL URBANO

Resíduos → contaminação → riscos à saúde



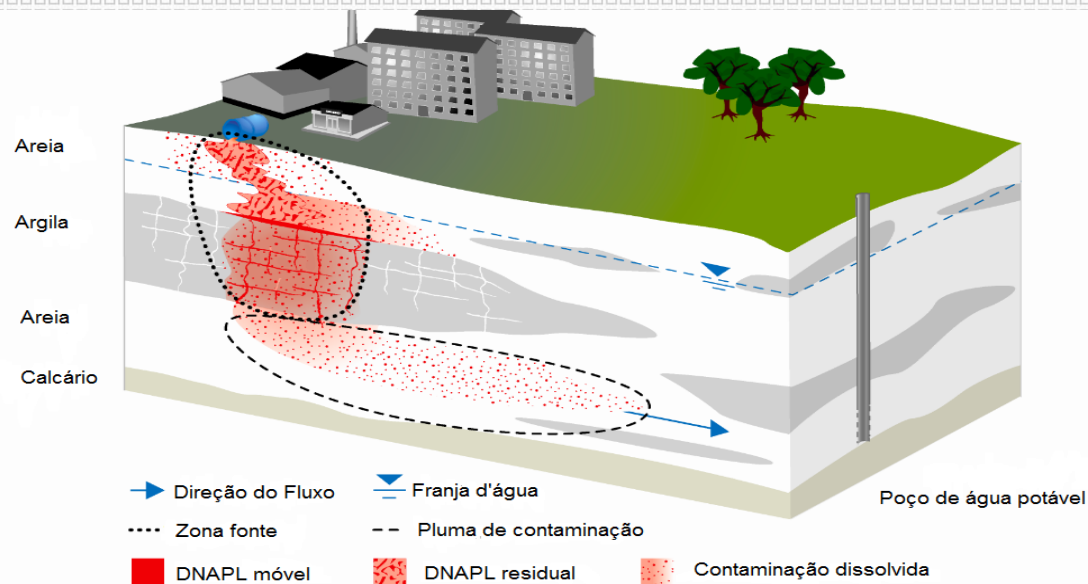
Disponível em:
<http://axelgrael.blogspot.com.br/2009/11/conama-regulamenta-remediacao-de-areas.html>



Disponível em:
<http://lixetratado.blogspot.com.br/>



Disponível em:
<http://www.agsolve.com.br/noticias/campos-minados-a-situacao-de-quatro-terrenos-contaminados-no-estado-do-rio>



Área Contaminada

- Área, região ou local onde há comprovadamente contaminação do solo e das águas subterrâneas.
- Contaminação é causada pela introdução de substâncias ou resíduos dispostos, enterrados ou infiltrados.



Poluição urbana e industrial: resultados principais

Áreas em que há presença de substâncias perigosas para a saúde humana e ecossistemas

Áreas contaminadas



Área contaminada na USP Leste. Disponível em: <http://ultimosegundo.ig.com.br/educacao/2013-09-11/professores-da-usp-leste-entram-em-greve-apos-constatacao-de-metano-no->



Fonte:
Cetesb

PERIGO

**ÁREA
CONTAMINADA**

Quais atividades podem desencadear poluição industrial e urbana?



Poluição industrial e urbana



Principais fontes de poluição do solo e águas subterrâneas:

- Lixões
- Vazamentos de redes de esgoto
- Resíduos urbanos
- Resíduos industriais
- Resíduos de mineração
- Vazamentos de tanques de armazenamento
-

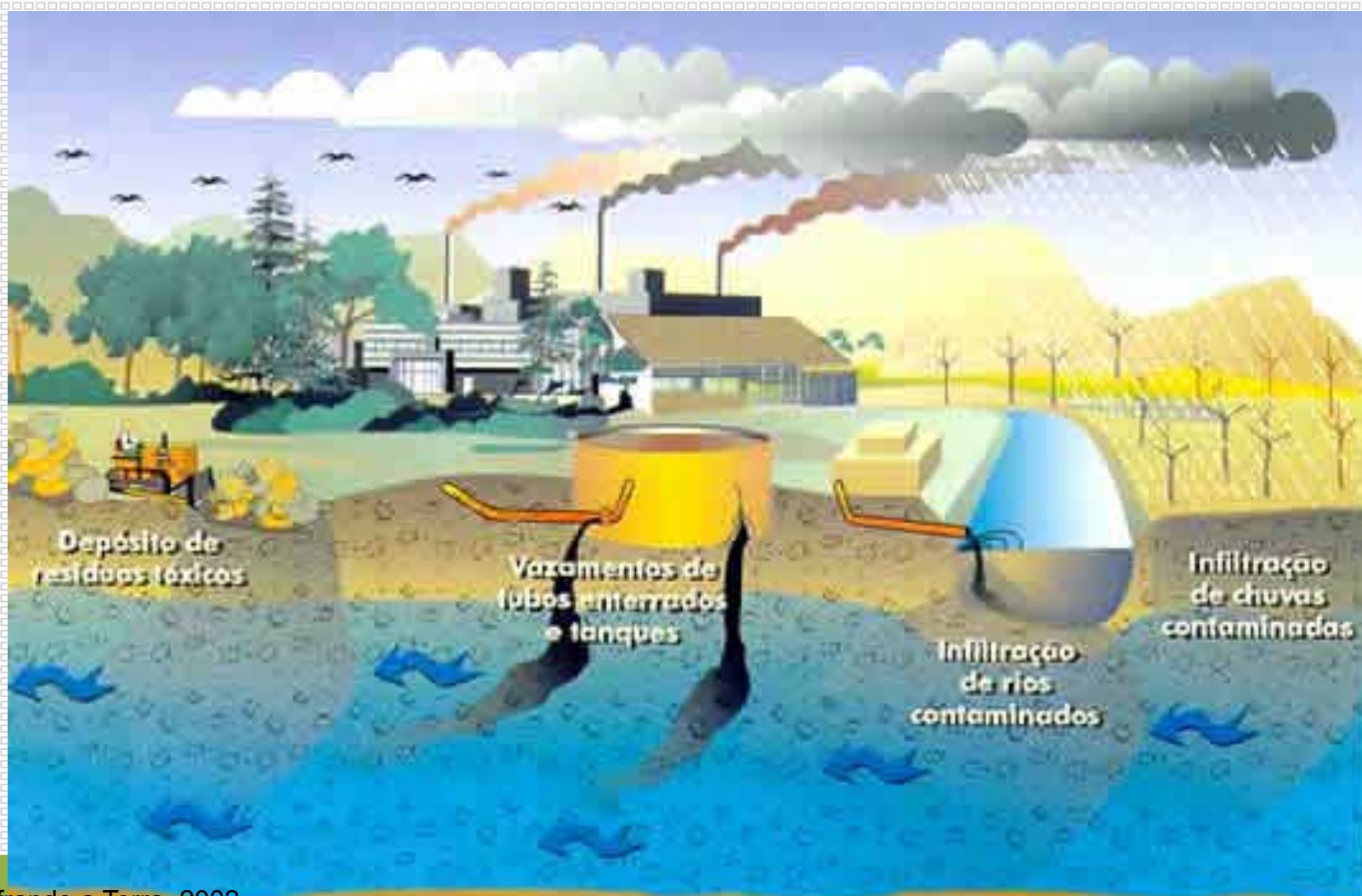
Contextos frequentes para desencadear poluição industrial e urbana:

- 1) Operações de indústrias
- 2) Acidentes tecnológicos



Contextos frequentes para desencadear
poluição industrial e urbana:

Operação de indústrias



Acidentes tecnológicos:

Ruptura de barragem de rejeito da mineração (de bauxita)
Rio Pomba Guataguases em 2007.



Dois bilhões de litros
de lama sobre
municípios de Minas
e do Rio, em 2003.



Como se realiza a avaliação da poluição no solo?



Solo: substâncias presentes

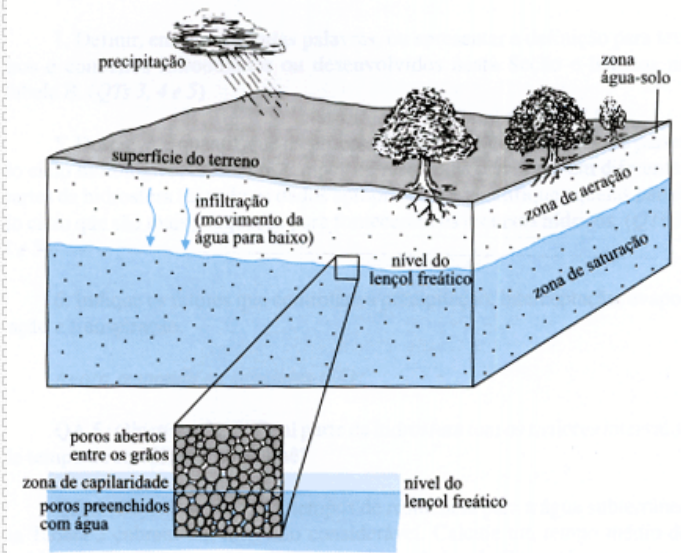
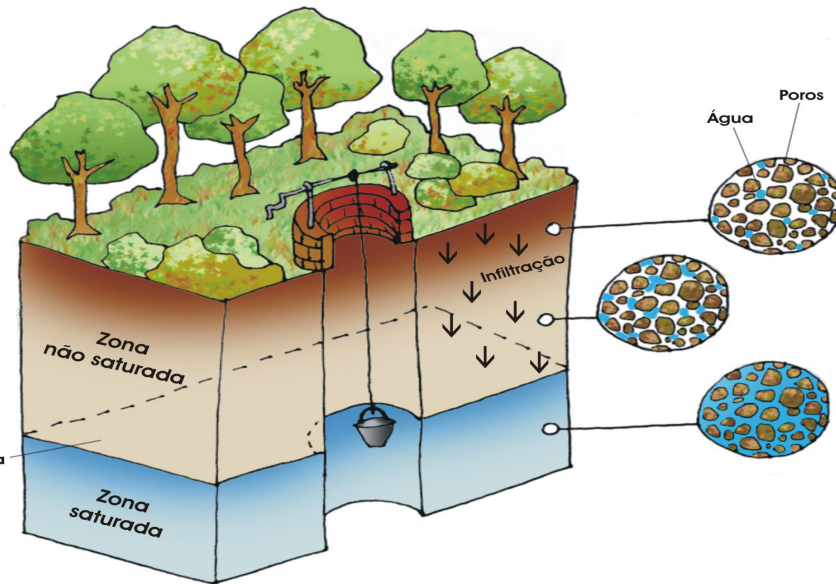


Os componentes inorgânicos compreendem:

- óxidos e óxidos-hidróxidos de ferro, alumínio e sílica, minerais primários e secundários, carbonatos, sulfatos, fosfatos e sulfetos
- Distribuição percentual média: 43% de materiais inorgânicos, 5% de matéria orgânica e 50% de vazios.



Água subterrânea: substâncias presentes



Zona não saturada,
vadosa ou de aeração

Zona saturada ou freática

De acordo com Custodio e Llamas (1976), um dos livros clássicos de hidrologia subterrânea, na água subterrânea natural, a maioria das substâncias dissolvidas encontra-se em estado iônico.

- Os íons mais frequentes são: os ânions – clorato (Cl^-), sulfato (SO_4^{2-}), carbonato (HCO_3^-) e bicarbonato (CO_3^{2-}) e os cátions de sódio (Na^+), cálcio (Ca^{2+}), magnésio (Mg^{2+}) e potássio (K^+).



Os Valores Orientadores para solo e água subterrânea são **concentrações de substâncias químicas** derivadas por meio de critérios numéricos e dados existentes na literatura científica internacional, para subsidiar **ações de prevenção e controle da poluição**, visando à proteção da **qualidade dos solos e das águas subterrâneas** e o **gerenciamento de áreas contaminadas**.

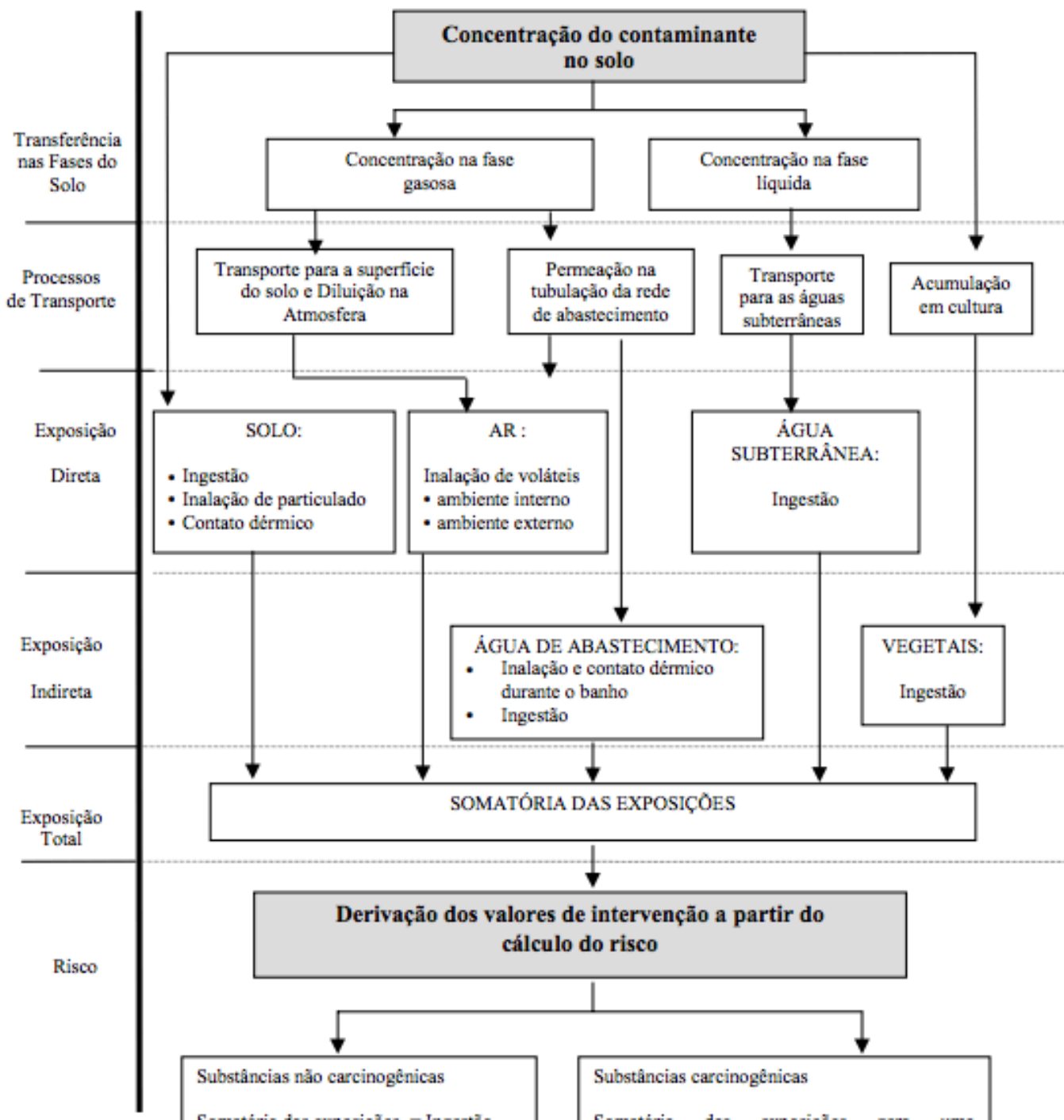


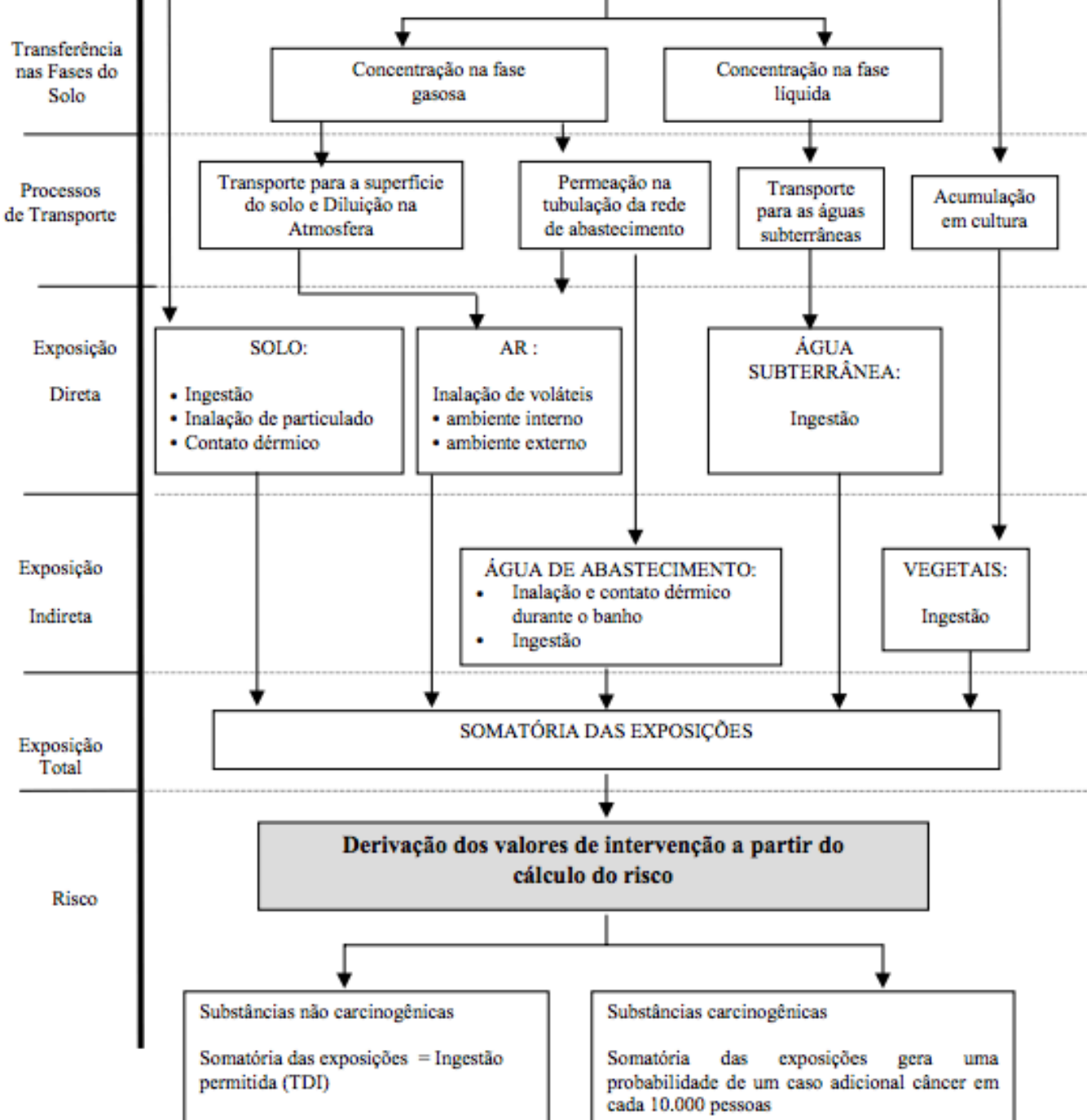
A proteção da qualidade do solo e das águas subterrâneas é uma atribuição legal da CETESB, no âmbito do Estado de São Paulo, que estabeleceu os seguintes valores orientadores, para solos e águas subterrâneas:

- **valor de referência de qualidade - R**, indica o nível de qualidade para um solo considerado limpo ou a qualidade natural das águas subterrâneas. Foi estabelecido com base em análises químicas;
- **valor de alerta - A**, indica uma possível alteração da qualidade natural dos solos. Foi estabelecido, para metais, com base em fitotoxicidade.
- **valor de intervenção - I**, indica o limite de contaminação acima do qual existe risco de efeito deletério sobre a saúde humana. Foi derivado com base em modelagem matemática de avaliação de risco. Para as águas subterrâneas foi adotado o padrão de potabilidade da Portaria 1469/2000 do Ministério da Saúde.

• **Cetesb: lista com 85 substâncias contaminantes**







**Quais são os principais contaminantes?
Como se avalia a concentração dos
contaminantes no solo?**



VALORES ORIENTADORES PARA SOLO E ÁGUA SUBTERRÂNEA

Substância	CAS Nº	Solo (m)		
		Valor de Referência Qualidade	Valor de Prevenção	A
		(VRQ)	(VP)	
INORGÂNICOS				
Antimônio ⁽¹⁾	7440-36-0	<0,5	2	
Arsênio ⁽²⁾	7440-38-2	3,5	15	
Bário	7440-39-3	75	120	
Boro	7440-42-8	-	-	
Cádmio	7440-43-9	<0,5	1,3	
Chumbo	7439-92-1	17	77	
Cobalto ⁽³⁾	7440-48-4	13		
Cobre ⁽²⁾	7440-50-8	35		
Crômio total ⁽¹⁾	7440-47-3	40		
Crômio hexavalente	18540-29-9	-		
Mercúrio	7439-97-6	0,05		
Molibdênio	7439-98-7	<4		
Níquel ⁽²⁾	7440-02-0	13		
Nitrato (como N)	14797-55-8	-		
Prata ⁽¹⁾	7440-22-4	0,25		
Selênio	7782-49-2	0,25		
Zinco	7440-66-6	60		

VALORES ORIENTADORES PARA SOLO E ÁGUA SUBTERRÂNEA NO E

Substância	CAS Nº	Solo (mg kg ⁻¹)			Va
		Valor de Referência Qualidade	Valor de Prevenção	Agrícola	
		(VRQ)	(VP)		
BENZENOS CLORADOS					
Clorobenzeno (Mono)	108-90-7	-	0,3	1,6	
1,2-Diclorobenzeno	95-50-1	-	0,7	9,2	
1,3-Diclorobenzeno ⁽³⁾	541-73-1	-	0,4	-	
1,4-Diclorobenzeno	106-46-7	-	0,1	0,3	
METANOS CLORADOS					
1,1-Dicloroetano	75-35-4	-	0,04	2,8	
1,2-Dicloroetano - cis	156-59-2	-	0,01	0,08	
1,2-Dicloroetano - trans	156-60-5	-	0,03	0,7	
Tricloroetano - TCE	79-01-6	-	0,004	0,03	
Tetracloroetano - PCE	127-18-4	-	0,03	0,6	
FENÓIS CLORADOS					
2-Clorofenol (o)	95-57-8	-	0,06	0,6	
2,4-Diclorofenol	120-83-2	-	0,03	0,5	
3,4-Diclorofenol ^(3,4)	95-77-2	-	0,05	1	
2,4,5-Triclorofenol	95-95-4	-	0,1	68	
2,4,6-Triclorofenol	88-06-2	-	0,1	0,6	
2,3,4,5-Tetraclorofenol ^(3,4)	4901-51-3	-	0,09	7	
2,3,4,6-Tetraclorofenol	58-90-2	-	0,01	34	
Pentaclorofenol (PCP)	87-86-5	-	0,01	0,07	

VALORES ORIENTADORES PARA SOLO E ÁGUA SUBTERRÂNEA NO ESTADO DE SÃO PAULO 2014 (A)

Substância	CAS Nº	Solo (mg kg ⁻¹ peso seco)					Água Subterrânea (µg L ⁻¹)
		Valor de Referência Qualidade (VRQ)	Valor de Prevenção (VP)	Valor de Intervenção (VI)			
				Agrícola	Residencial	Industrial	
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							
Dietilxil ftalato (DEHP)	117-81-7	-	1	36	250	730	8
				33	100	550	4,8
				0,5	1,6	3	14
				44	140	850	600
				0,4	0,8	6	0,03 ^(b)
				0,3	0,8	5,9	
				0,8	2,5	17	0,6
				0,3	0,7	3,8	7 [B]
				4,7	12	66	20 ^(c)
				1	7,5	23	
				1,2	8,5	25	1 ^(b)
				5,5	22	82	
				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

•Cetesb: lista com 85 substâncias contaminantes

(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).
 (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.
 (A) Tabela publicada no Anexo Único da DD 45/2014/E/C/I, de 20 de fevereiro de 2014;
 (B) VI para água subterrânea do carborfuran retificado pela DD 330/2014/E/C/I, de 05 de novembro de 2014.



VALORES ORIENTADORES PARA SOLO E ÁGUA SUBTERRÂNEA NO ESTADO DE SÃO PAULO 2014 (A)

Substância	CAS Nº	Solo (mg kg ⁻¹ peso seco)					Água Subterrânea (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 ⁽²⁾	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 ⁽²⁾	7440-48-4	13	25	35	65	90	70
Cobre ⁽²⁾	7440-50-8	35	60	760	2100	10000 ⁽³⁾	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 ⁽³⁾	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
HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS							
Antraceno	120-12-7	-	0,3	2300	4600	10000 ⁽³⁾	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

- **Valor de Referência** – VRQ é a concentração de determinada substância,

- **Valor de Prevenção** – VP é a concentração acima da qual podem ocorrer alterações prejudiciais à qualidade do solo e da água subterrânea.

- O valor mais restritivo, dentre estes três critérios, foi definido como o **valor de prevenção**.

- **Valor de Intervenção** – VI é a concentração de determinada substância no solo ou na água subterrânea acima da qual existem riscos potenciais, diretos ou indiretos, à saúde humana,



Para saber mais acesse:

<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-subterraneas/valores-orientadores-para-solo-e-agua-subterranea/>



AR ÁGUA ÁREAS CONTAMINADAS RESÍDUOS SOLO GERENCIAMENTO DE RISCOS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

LABORATÓRIOS ESCOLA CÂMARAS AMBIENTAIS TECNOLOGIA AMBIENTAL LICENCIAMENTO AMBIENTAL CENTRO REGIONAL

NOTÍCIAS SIMA



Águas Subterrâneas



Informações Básicas

Programa de Monitoramento

Valores Orientadores

Legislação

Publicações e Relatórios



Valores Orientadores para Solo e Água Subterrânea

Os **Valores Orientadores** para solo e água subterrânea são concentrações de substâncias químicas derivadas por meio de critérios numéricos e dados existentes na literatura científica internacional, para subsidiar ações de

Principais contaminantes do solo e águas subterrâneas :

- Orgânicos: hidrocarbonetos (etanos, etenos, benzenos, toluenos, xilenos e outros), orgânicos sintéticos (fenóis, éteres, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos e outros), orgânicos nitrogenados, sulfonados e fosforados.

- Inorgânicos: principalmente metais tóxicos ou elementos traços (arsênio, cádmio, chumbo e mercúrio); metais alcalinos e alcalinos-terrosos (Na, Ca, Mg, K).

- Patogênicos

- Cetesb: lista com 85 substâncias contaminantes



● Polo industrial de Cubatão (1950):

- 23 indústrias: siderurgia, fertilizantes, minerais não-metálicos (cimento, gesso e concreto), refino de petróleo, química e petroquímica

● 1966 → CLOROGIL (solventes e fungicidas clorados):

- Capacidade de produção de 950 T/ano;
- Geração de 2,6 T/dia de resíduos tóxicos.

● 1974 → grupo Rhône-PROGIL:

- Geração de 500 T/ano de resíduos tóxicos;
- 53 T/mês lançadas em vala clandestina (5.000 T).
- 15.000 T de resíduos lançados nos entornos dos municípios da região.



Fonte: Acervo do Arquivo Histórico Municipal da Prefeitura Municipal de Cubatão, 2009 apud Rosângela Mendanha da Veiga, s/d.



Vila Parisi, Cubatão-SP

em 1983:

* 320 fontes de poluição
(ar, águas e solo)

Decreto Nº 22.636, de 3 de setembro de **1984**

Declara Nível de Emergência para a Região de Cubatão-Vila Parisi

Considerando que os índices de poluição relativos a material particulado na estação medidora de Vila Parisi ultrapassaram os níveis de emergência previstos na legislação

Mais de 3 décadas após 'Vale da Morte', Cubatão volta a lutar contra alta na poluição

Camilla Costa
Enviada especial da BBC Brasil a Cubatão (SP)

10 março 2017

f t w e Compartilhar



Quando a reportagem da BBC visitou Cubatão - o primeiro polo de indústrias pesadas do Brasil - em 1981, o mundo testemunhou os efeitos devastadores da poluição atmosférica.

Vila Parisi, Cubatão-SP

em 1983:
0 fontes de poluição
(ar, águas e solo)



Decreto N° 22.636, de 3 de
setembro de 1984

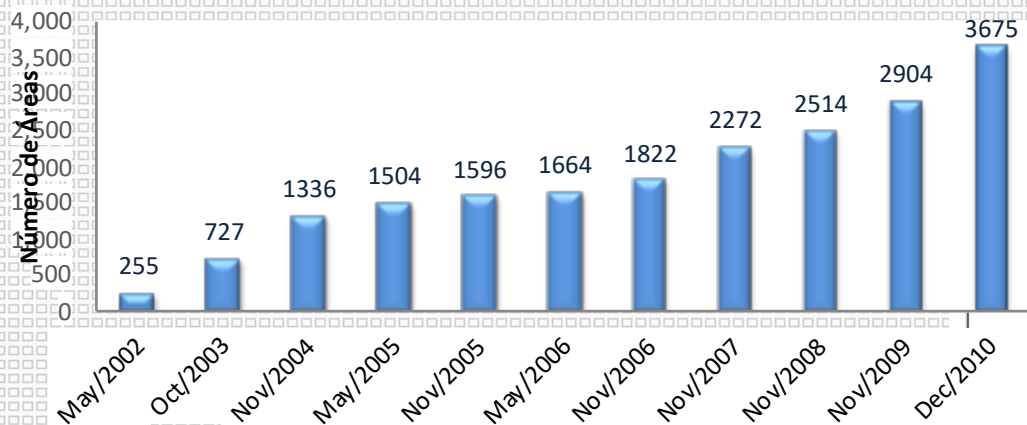
Fonte: CETESB in http://www.cetesb.sp.gov.br/Noticias/004/08/19_cubatao.asp



No Estado de São Paulo:

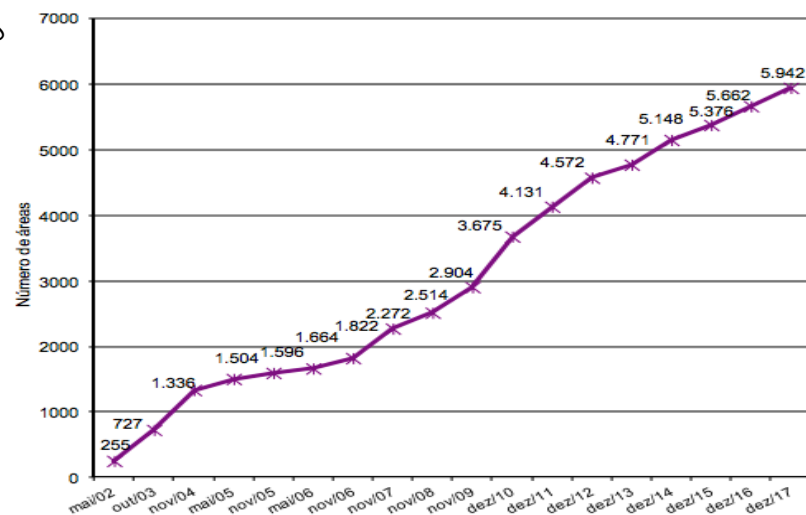


Evolução do Número de Áreas Contaminadas em São Paulo (Fonte: Cetesb, 2010, 2013, 2017, 2018, 2019)



2019: 2.302 áreas no município de SP

Evolução do número de áreas cadastradas



Dados da Cetesb de dezembro de:

2013: 4.771 áreas contaminadas no ESP

2017: 5.942 áreas contaminadas no ESP

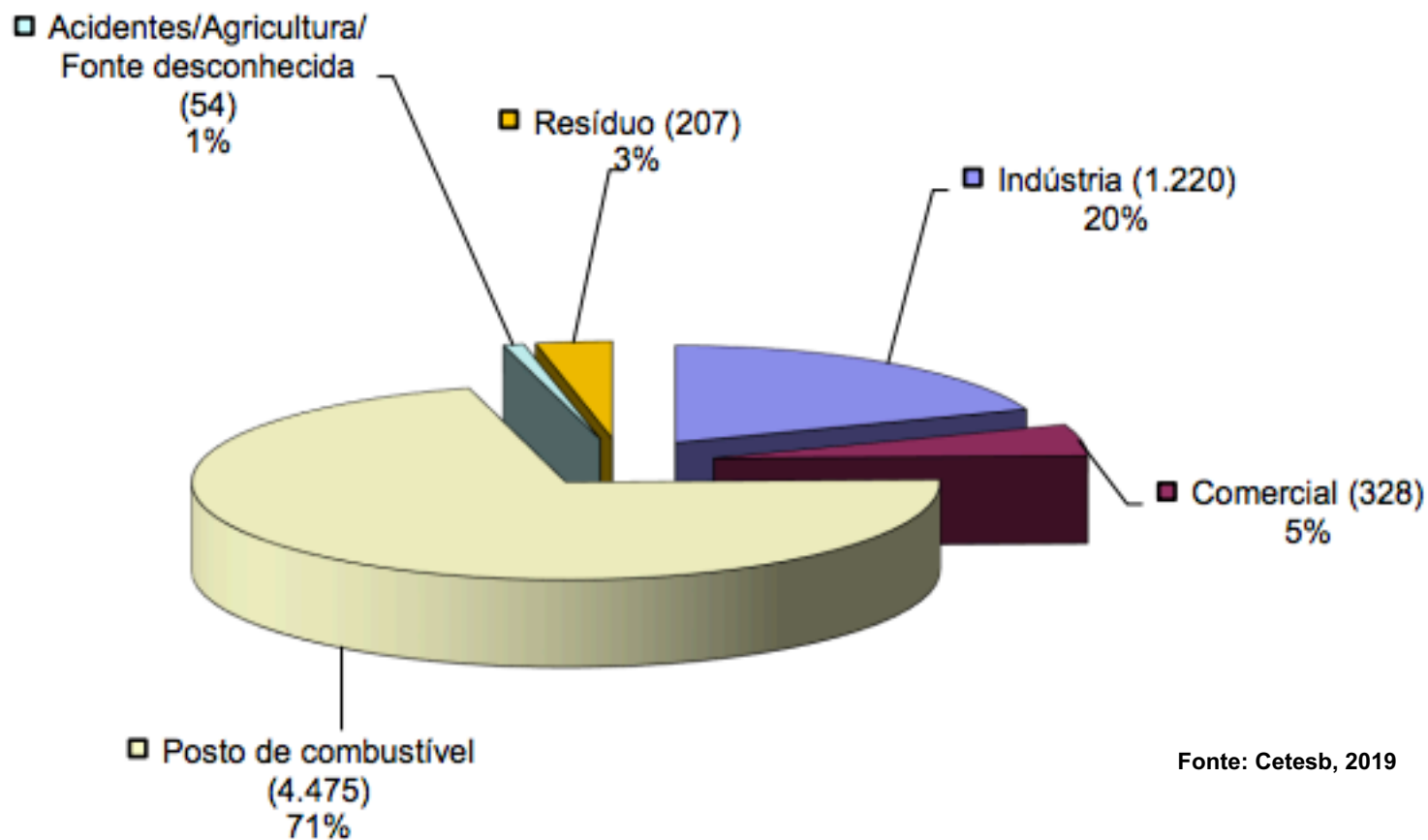
2018: 6.110 áreas contaminadas no ESP

2019: 6.285 áreas contaminadas no ESP

Acesse: <https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/wp-content/uploads/sites/17/2020/02/TEXTO-EXPLICATIVO-2019-12.02.20.pdf>



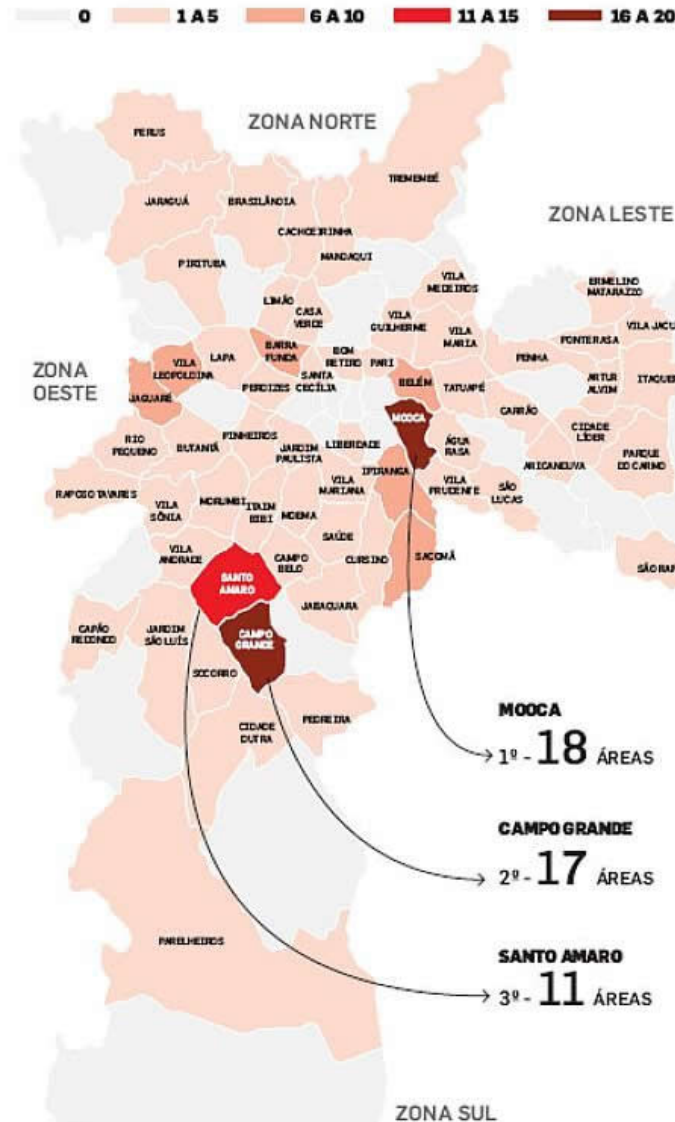
Áreas Cadastradas Distribuição por atividade - dezembro de 2019



Fonte: Cetesb, 2019

LEVANTAMENTO

● Pesquisa da Prefeitura de São Paulo detectou terrenos contaminados em 66 dos 96 distritos do município

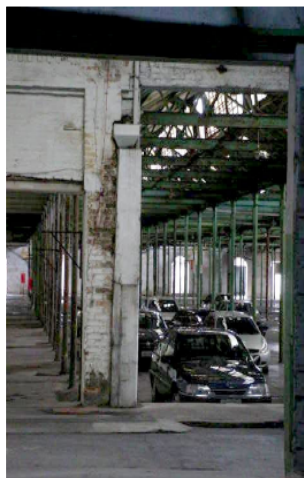


No município de São Paulo:

Disponível em :
http://www.blogger.ind.br/post/46/prevencao_do_solo_contaminado_os_profissionais_de_construcao_civil_precisam_ter_ou_s_pes_no_chao.php#.VOPVifnF91Y



BROWNFIELDS



Áreas com instalações industriais e comerciais abandonadas, ociosas ou subutilizadas com potencial de estarem contaminadas ou áreas urbanas potencialmente contaminadas



Remediação de Áreas Contaminadas



Remediação de áreas degradadas:

Conceito: é o resultado da aplicação de técnicas de engenharia visando tornar uma área contaminada apta para um novo uso

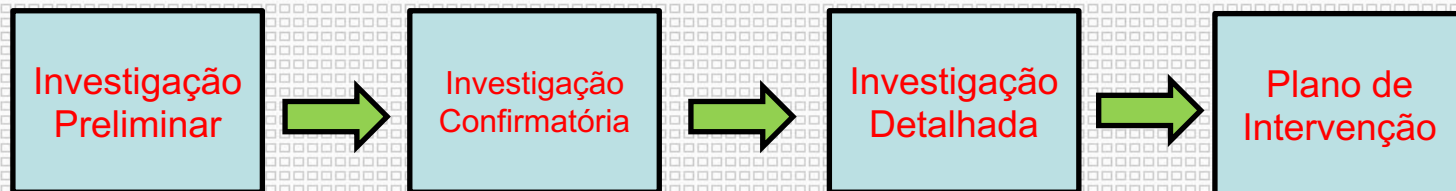
- ✓ novo uso: igual ou diferente do uso que precedeu a ação que causou a degradação
- ✓ o uso futuro proposto vai condicionar **o nível de descontaminação** a ser atingido



Investigação Ambiental

Como saber se uma área está contaminada ou não?

Atividades realizadas para verificar o histórico da área, as atividades envolvidas e seu potencial de contaminação de solo e de águas subterrâneas



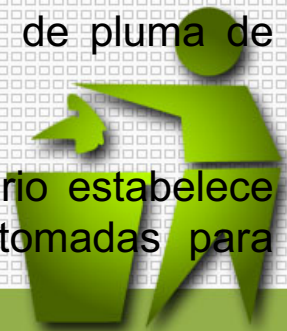
Investigação Ambiental (CONAMA 430)

Investigação (ou Avaliação) Preliminar: objetivo de verificar o histórico da área. Quem foram os donos nos últimos 50 anos? Existem imagens de satélite antigas que mostram a ocupação do lote? Existem vizinhos como indústrias e postos de combustíveis que podem contaminar a área? É uma etapa baseada em levantamento de dados, visitas de campo e entrevistas com moradores locais

Investigação Confirmatória: Em caso de suspeita de contaminação, devem ser instalados poços de monitoramento em regiões estratégicas do terreno para coletar amostras de solo e de água subterrânea e mandar para análises laboratoriais. O objetivo é confirmar se as suspeitas levantadas na etapa anterior tem algum fundamento

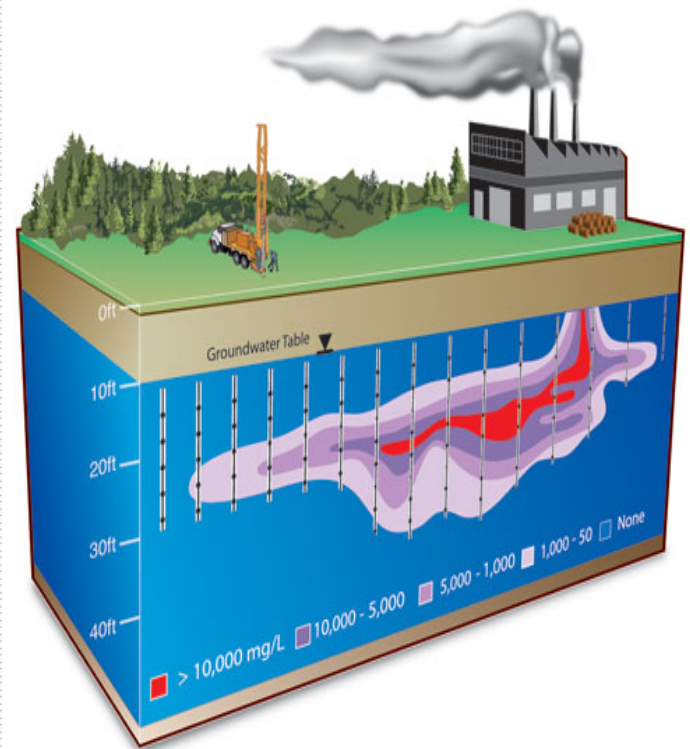
Investigação Detalhada: Em caso de confirmação de contaminação, é necessário saber de onde veio (se a fonte está dentro ou fora da área) e até onde se estendem os limites da contaminação. São feitas novas sondagens e novas análises laboratoriais. O resultado é um mapa de distribuição espacial da concentração de contaminantes (chamado de pluma de contaminação)

Plano de Intervenção: Uma vez conhecidos os limites da área, o proprietário estabelece quais medidas de engenharia (estruturais e não estruturais) devem ser tomadas para remediar a contaminação e não expor os indivíduos a riscos toxicológicos.



Investigação Ambiental

Plumas de contaminação em 2D e 3D



- investigação direta: geológico-geotécnica, ensaios geotécnicos
- investigação indireta: ensaios geofísicos



Contaminação de Solo

Caso seja verificada contaminação de solo, o que deve ser feito?

- 1) Verificar quais os limites desta contaminação (pluma de contaminantes em solo). Deve ser feita uma delimitação para cada contaminante detectado.
- 2) O solo pode ser tratado *in-situ* (no local), *ex-situ* (fora do local), ou destinado como resíduo
- 3) Tratamentos *in-situ* incluem oxidação química por injeção (oxidantes são injetados em camadas de solo)
- 4) Caso seja transportado para tratamento *ex-situ* ou destinado como resíduo, **o solo afetado deve ser caracterizado de acordo com a NBR 10.001**. O solo é classificado como resíduo perigoso, não-perigoso inerte ou não-perigoso não inerte. A periculosidade define o local de destino e a segurança associada ao transporte
- 5) Caso o solo seja tratado fora da área (por incineração, por exemplo), o mesmo deve ser novamente analisado antes de ser descartado
- 6) O “vazio” ou o “buraco” de onde o solo saiu pode ser recoberto, mediante aprovação do órgão ambiental, com um solo não contaminado de origem conhecida

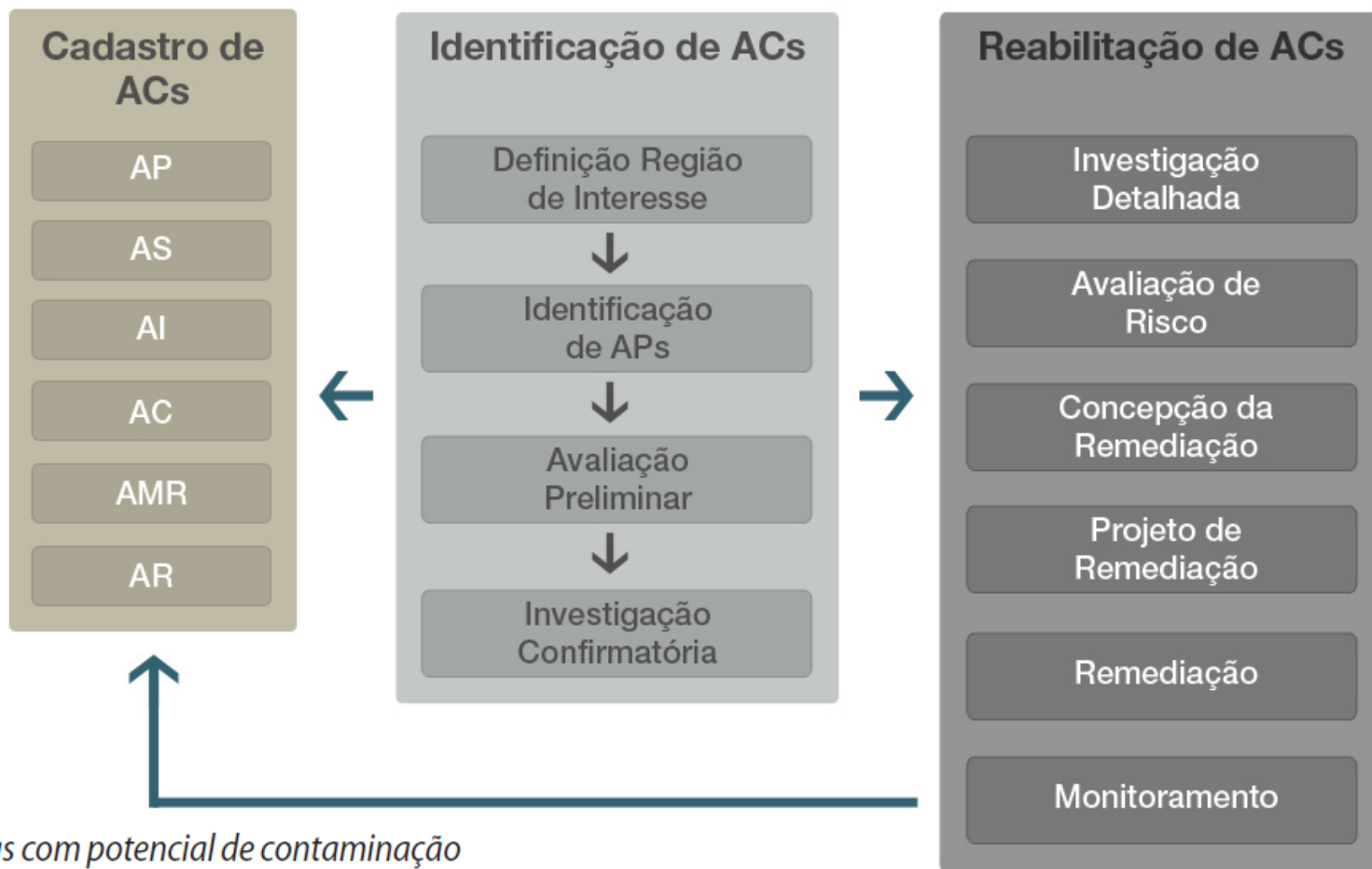


Remediação de Áreas Contaminadas

- Remediação (tratamento para reabilitação) é uma metodologia considerada “de fim de tubo” (não considera atacar a origem da poluição). Desta forma, **não** é uma medida de prevenção à poluição.
- Com a aplicação de medidas de prevenção à poluição e produção mais limpa e fortalecimento das leis de proteção ambiental, a tendência é que se reduza o número áreas contaminadas no futuro (devendo estar restritas a casos de acidentes tecnológicos ou problemas operacionais)



Princípios gerais para Remediação de área contaminada:



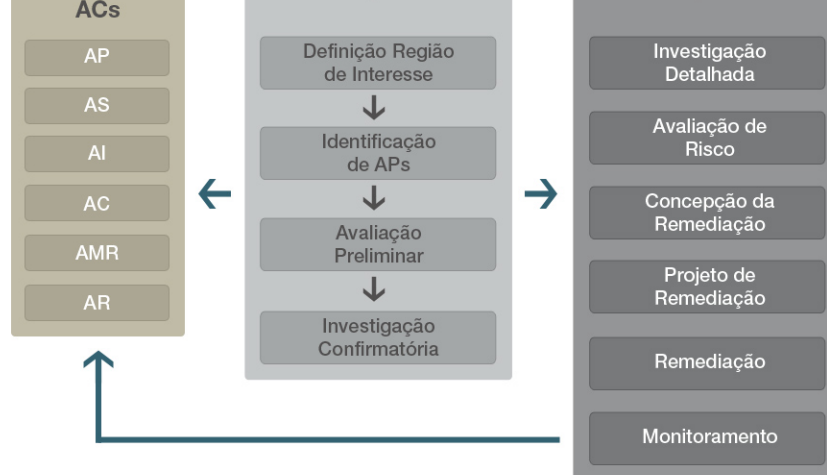
AP - Áreas com potencial de contaminação

AS - Áreas suspeitas de contaminação

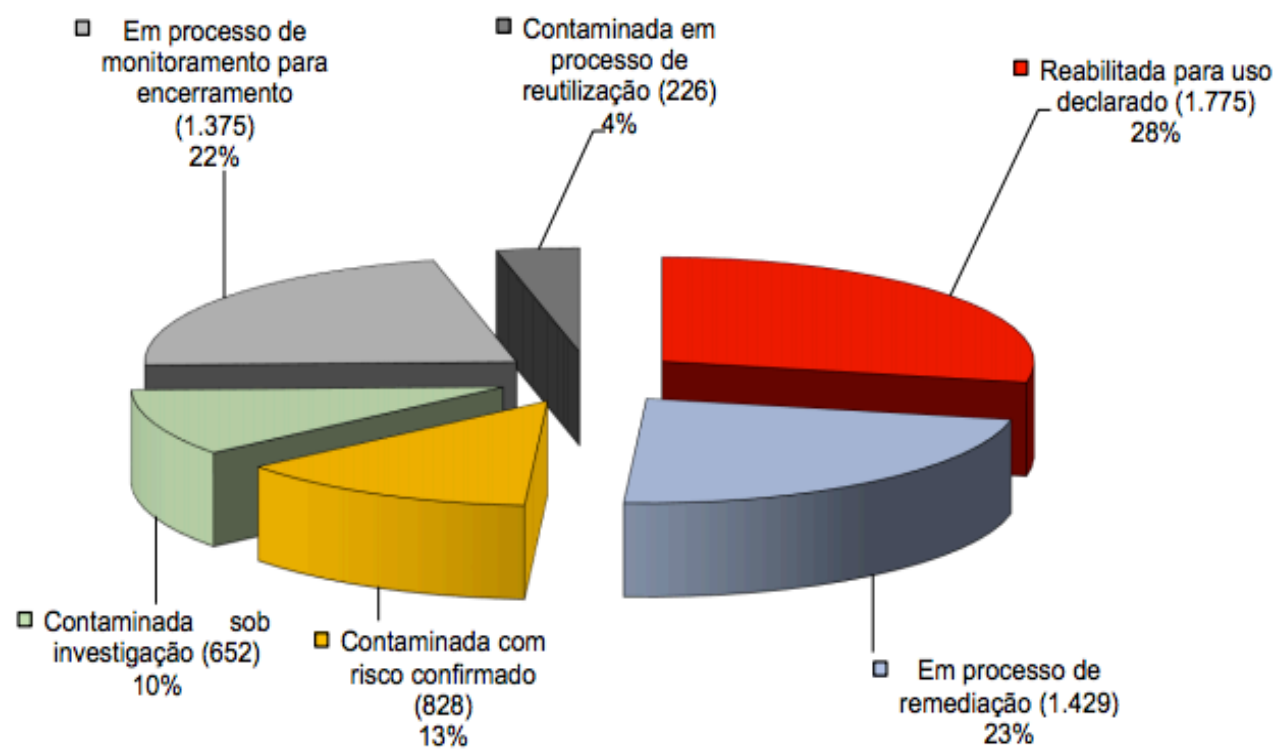
AI - Áreas contaminadas sob investigação

AC - Áreas contaminadas

AMR - Áreas em processo de monitoramento para reabilitação



Distribuição das áreas cadastradas quanto a dezembro 2019



Fonte: Cetesb, 2019

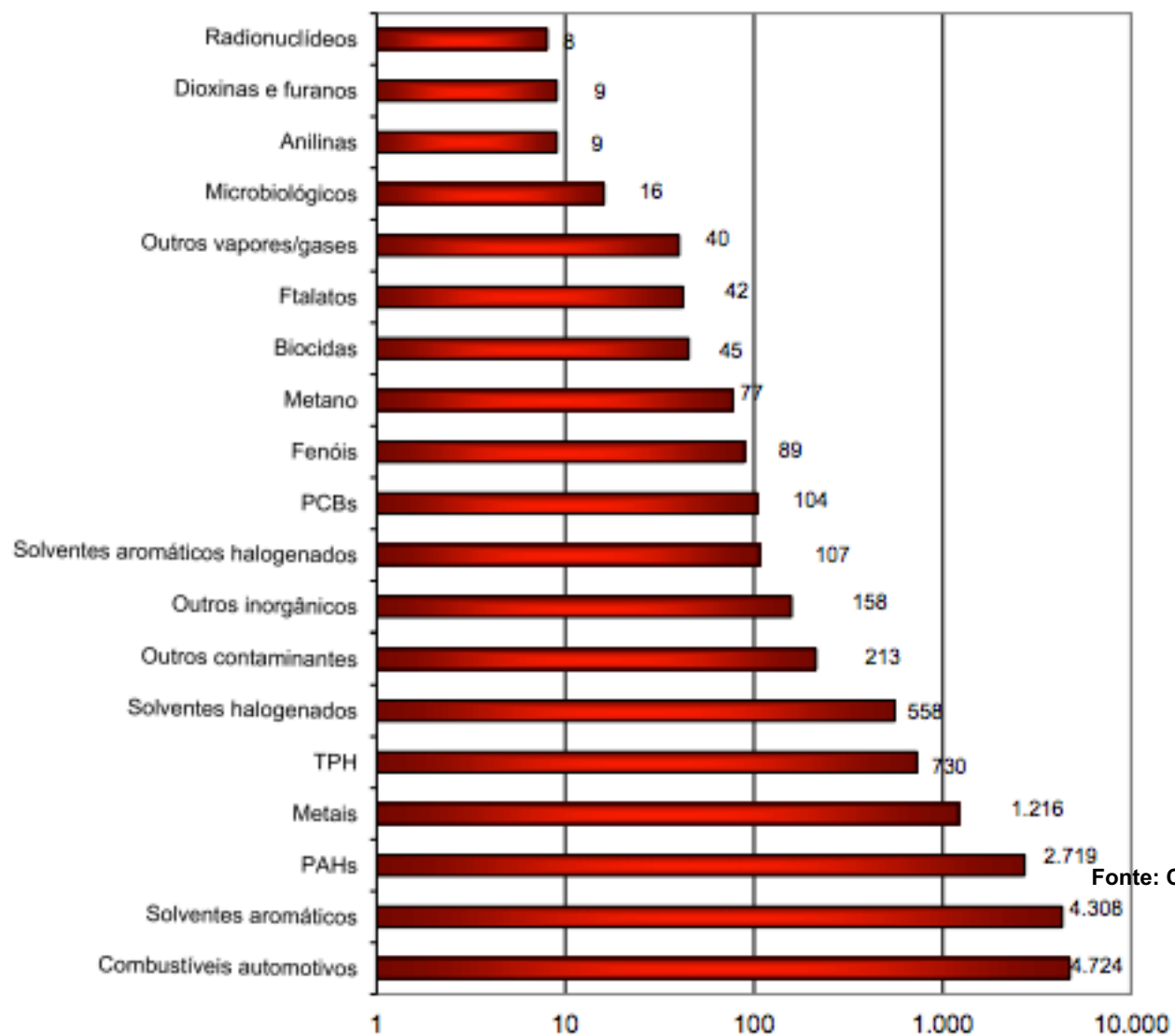


Principais contaminantes



Áreas Cadastradas

Constatações de grupos de contaminantes - dezembro de 2019



Fonte: Cetesb, 2019

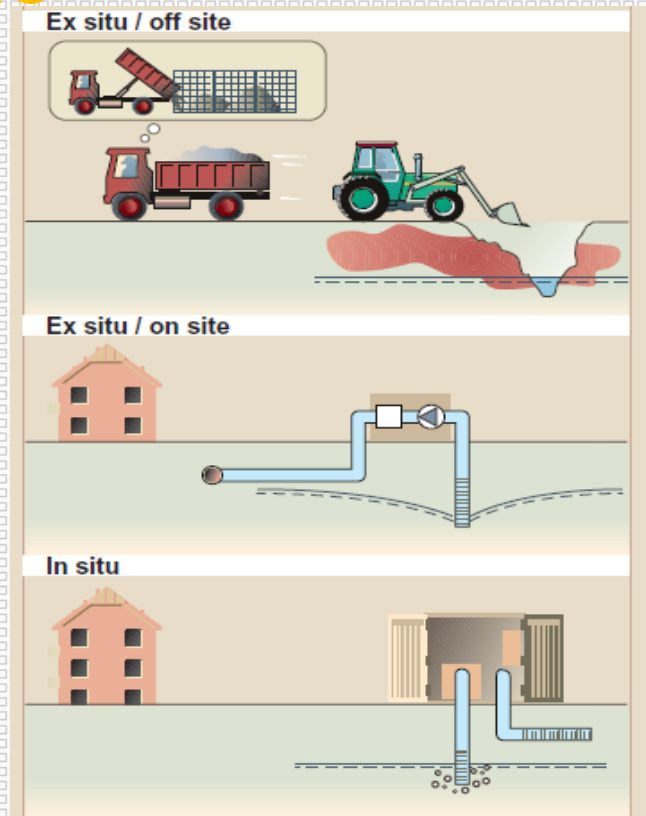


Principais tecnologias de remediação



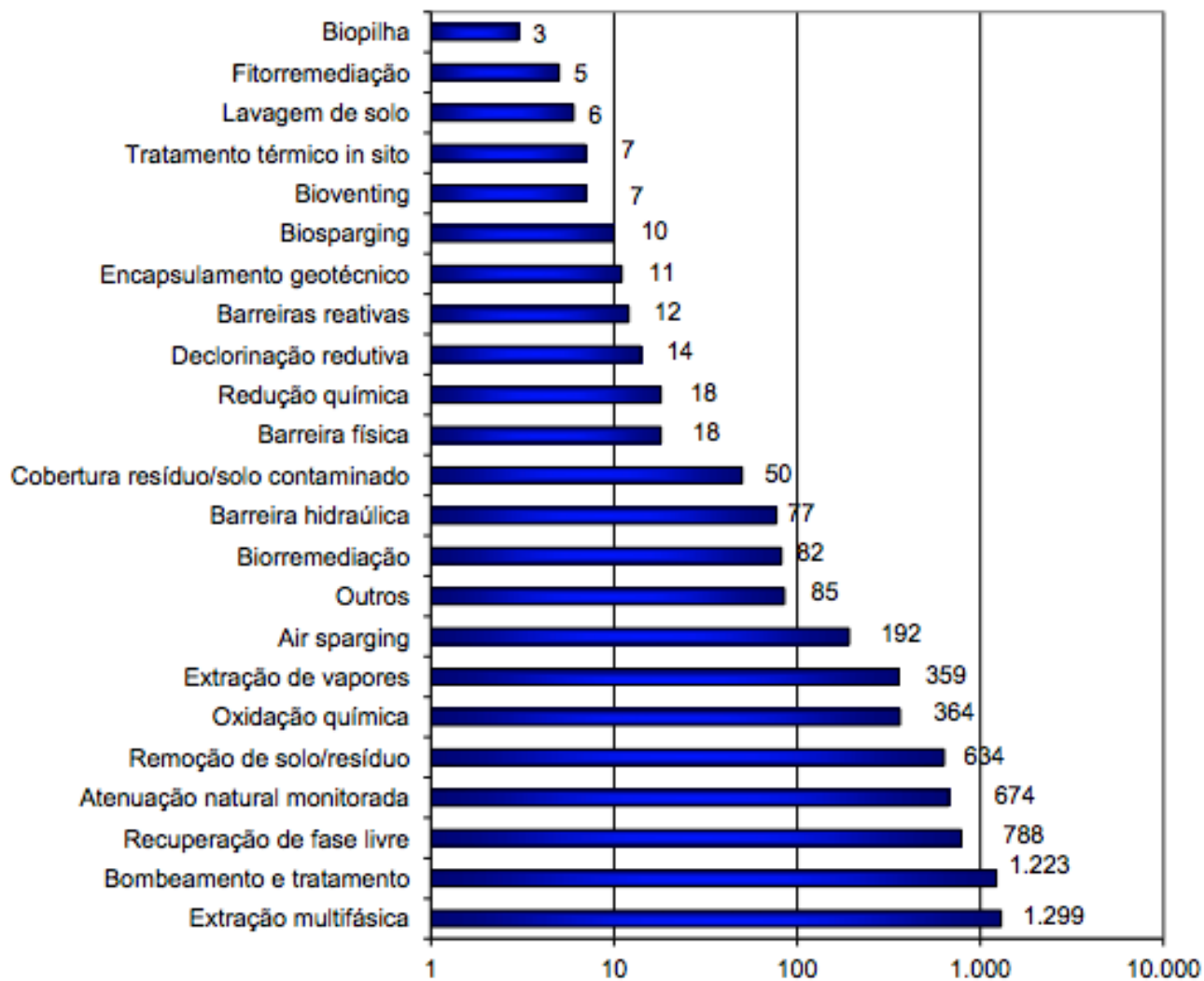
Tecnologias de Remediação

- **Ex situ/off site**
Escavação e incineração
- **Ex situ/on site**
Bombeamento e tratamento
- **In situ**
Injeção Tratamento químico
Nanopartículas de Fe
Biorremediação
- **Dessorção térmica (tratamento com calor para volatilização de contaminantes do solo)**
- **Fitorremediação (plantas para remover, imobilizar ou tornar inofensivos contaminantes no solo)**



- consumir insumos
- consumir recursos hídricos e energéticos
- alterar o meio
- gerar emissões

Áreas Cadastradas
Constatações de técnicas de remediação implantadas - dezembro 2019



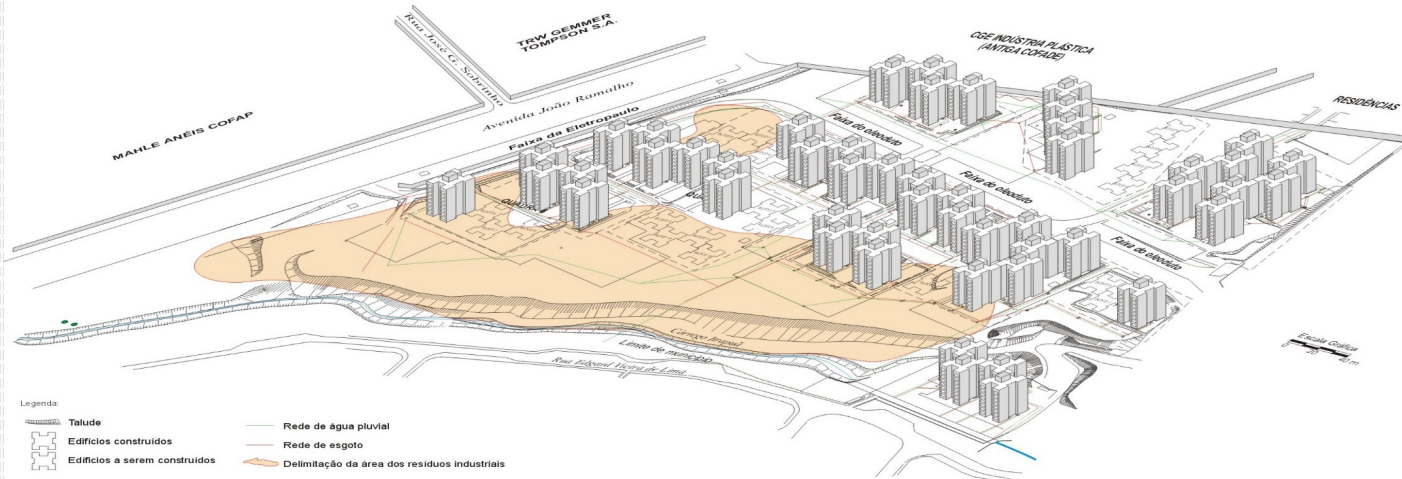
Fonte: Cetesb, 2019



Exemplo de Remediação de Área Contaminada



Condomínio Barão de Mauá - Fonte: CETESB



- O Conjunto Residencial Barão de Mauá (Mauá) é uma área contaminada por compostos orgânicos e inorgânicos, alguns deles voláteis.
- Foi implantado em terreno pertencente à empresa de amortecedores Cofap, o qual havia sido aterrado com resíduos sólidos industriais, predominantemente areias de fundição.
- Como não havia controle da área pelos proprietários, outras substâncias tóxicas foram depositadas inadequadamente.
- Nem todos os edifícios foram construídos sobre os resíduos; a maioria foi implantada em terreno que não sofreu contaminação – 11 torres em áreas contaminadas com 44 substâncias tóxicas



Área onde será construído condomínio Cidade de Deus está contaminada

Por [Portal Opinião Pública](#) 24/01/2019 - 10:00 hs



Pouco mais de 17 anos após Mauá vivenciar um triste episódio, com a descoberta de que o Condomínio Barão de Mauá, localizado no Parque São Vicente, foi construído em uma área contaminada por quase 50 substâncias tóxicas, a cidade pode estar prestes a testemunhar um caso semelhante. Isso porque segundo denúncias recebidas pelo Jornal Opinião Pública, o terreno onde será erguido o Condomínio Cidade de Deus - que reunirá um prédio de reuniões da Igreja Água Viva, escola e torres com apartamentos residenciais, está contaminado. A área localizada na Rua Rio Branco, região central de Mauá, abrigou



Leiam o link para entender o caso de contaminação e ações de remediação do Condomínio Barão de Mauá:

<https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/2013/11/22/condominio-residencial-barao-de-maua-municipio-de-maua/>

🏠 AR ÁGUA ÁREAS CONTAMINADAS RESÍDUOS SOLO GERENCIAMENTO DE RISCOS MUDANÇAS CLIMÁTICAS
LABORATÓRIOS ESCOLA CÂMARAS AMBIENTAIS TECNOLOGIA AMBIENTAL LICENCIAMENTO AMBIENTAL CENTRO REGIONAL
NOTÍCIAS SIMA



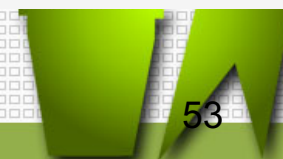
Áreas Contaminadas



Início Documentação Legislação Parecer Técnico Áreas contaminadas críticas Relação de áreas contaminadas
Convocações

Condomínio Residencial Barão de Mauá – Município de Mauá

📅 22 22America/Sao_Paulo novembro 22America/Sao_Paulo 2013 / 👤 marcelotc

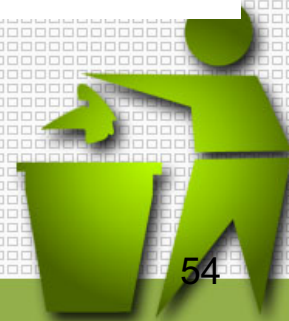


Leiam o artigo para a próxima aula:

Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade

PEDRO ROBERTO JACOBI e GINA RIZPAH BESEN

Sustentabilidade urbana e redução de resíduos



Dúvidas ou comentários com relação à atividade da aula passada?

Leiam o artigo (**leitura complementar aula 4**) e respondam:

Descreva as formas potenciais do reuso.

Quais são os custos?

Quais são os benefícios?

Quais as medidas de proteção para grupos de risco?

Quais as ações a serem desenvolvidas em prol do reuso no Brasil?

