

DMA

DEPARTAMENTO DE MEIO AMBIENTE

INFORMAÇÕES BÁSICAS
SOBRE ÁREAS CONTAMINADAS

INFORMAÇÕES BÁSICAS SOBRE ÁREAS CONTAMINADAS

DMA - Departamento de Meio Ambiente

junho de 2011

FIESP

Copyright © 2011. Federação das Indústrias do Estado de São Paulo.
É permitida a reprodução total ou parcial desta obra, desde que citada a fonte.
1º edição.

Presidente
Paulo Skaf – Presidente

Diretor-titular do Departamento de Meio Ambiente
Nelson Pereira dos Reis

Gerência da Área Técnica de Meio Ambiente
Nilton Fornasari Filho

Elaboração
Ricardo Lopes Garcia

Colaborador
Raissa Challis Guerreiro

658.408 Federação das Indústrias do Estado de São Paulo.
F318 Departamento de Meio Ambiente
Informações básicas sobre áreas contaminadas /
Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. –
São Paulo: FIESP, 2011.
32 p: graf.

Referências bibliográficas: p. 27

1. Áreas Contaminadas – Gestão 2. Passivo ambiental 3. Áreas
contaminadas – Prevenção I. Federação das Indústrias do Estado
de São Paulo. Departamento de Meio Ambiente II. Título.

Respeito ao meio ambiente

A questão ambiental é um dos temas prioritários na agenda de todos os países. No Brasil, o setor produtivo vem se preparando para enfrentar os desafios com iniciativas inovadoras que nos conduzam a um modelo sustentável de desenvolvimento.

Nesse contexto, uma das questões mais importantes diz respeito às áreas contaminadas, que podem surgir independentemente da atividade desenvolvida no local. Suas causas vão desde o armazenamento inapropriado até o derramamento de materiais contaminantes no solo.

Esta publicação aborda os principais fatores que devem ser observados para prevenir a formação de áreas contaminadas, que geram, além do prejuízo ambiental, altíssimos custos de recuperação, desvalorização do imóvel e danos à imagem da empresa causadora.

Nesta cartilha, a FIESP traz informações relevantes sobre a situação do Estado de São Paulo e sobre a melhor forma de gerenciamento da contaminação do solo. Esperamos que o conteúdo seja de grande utilidade para toda a comunidade empresarial. Boa leitura.



Paulo Skaf
presidente



Diretor titular: Nelson Pereira dos Reis

Diretores Titulares Adjuntos:

Arthur Cesar Whitaker de Carvalho

Eduardo San Martin

João Carlos Basílio da Silva

Marco Antonio Barbieri

Nelson Vieira Barreira

Paulo Roberto Dallari Soares

Raul Ardito Lerário

Divisão de Gestão Empresarial Ambiental

Diretor Titular da Divisão:

Nelson Pereira dos Reis

Diretor Adjunto da Divisão:

Arthur Cesar Whitaker de Carvalho

Diretores da Divisão:

Carlos Henrique da Silva Ferreira

Celso Itiro Shimura (Representante do CJE)

Eugênio Carlos Deliberato

José Valverde Machado Filho (Representante do CJE)

Marcio Esteves da Silva

Mario Hirose

Marlúcio de Souza Borges

Salo Davi Seibel

Divisão de Licenciamento Ambiental

Diretor Titular da Divisão: Paulo Roberto Dallari Soares

Diretor Adjunto da Divisão: Luciano Shiguera Sakurai

Diretores da Divisão:

Francisco Laterza Neto

José Luiz Miranda Simonelli

Marlúcio de Souza Borges

Renato José Giusti

Ricardo de Souza Esper

Sérgio Daneluzzi Azeredo

Tasso de Toledo Pinheiro

Walter Françaolin

Divisão de Mudanças Climáticas

Diretor Titular da Divisão: Nelson Pereira dos Reis

Diretor Adjunto da Divisão: Mario Hirose

Diretores da Divisão:

André de Oliveira Cância

Daniel Fornazaro Gallozzi (Representante do CJE)

Eliane Maria Haddad

Marlúcio de Souza Borges

Paulo Arantes Ferraz

Renato José Giusti

Divisão de Prevenção e Controle da Poluição

Diretor Titular da Divisão: Marco Antonio Barbieri

Diretor Adjunto da Divisão: José Rogélio Miguel Medela

Diretores da Divisão:

Celso Cardoso Simões Alexandre

Eliane Maria Haddad

Luiz Gonzaga Bertelli

Mario Hirose

Marlúcio de Souza Borges

Paulo Roberto Dallari Soares

Walter Françaolin

Walter Toscano

Divisão de Recursos Hídricos

Diretor Titular da Divisão: Nelson Vieira Barreira

Diretor Adjunto da Divisão: Ricardo de Souza Esper

Diretores da Divisão:

Carolina Aristakessian (Representante do CJE)

Gilberto Frederico Barbero

Lecy Ribas Camargo Filho

Mario Hirose

Marlúcio de Souza Borges

Divisão de Resíduos Industriais

Diretor Titular da Divisão: Raul Ardito Lerário

Diretor Adjunto da Divisão: Walter Françaolin

Diretores da Divisão:

César Figueiredo de Mello Barros

Francisco Laterza Neto

João Carlos Basílio da Silva

José Luiz Miranda Simonelli

José Valverde Machado Filho (Representante do CJE)

Lucien Bernard Mulder Belmonte

Marcio Esteves da Silva

Marco Antonio de Almeida

Moacir José Lordello Beltrame

Paulo Roberto Dallari Soares

Renato José Giusti

Ricardo Max Jacob

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVO	10
3. GLOSSÁRIO	10
4. PANORAMA ATUAL DO ESTADO DE SÃO PAULO	12
5. PRINCIPAIS CAUSAS DE GERAÇÃO DE PASSIVO AMBIENTAL E ÁREAS CONTAMINADAS..	14
6. PREVENÇÃO DE NOVAS ÁREAS CONTAMINADAS	16
7. IDENTIFICAÇÃO E REABILITAÇÃO DE UMA ÁREA CONTAMINADA	19
8. NORMAS TÉCNICAS E JURÍDICAS APLICÁVEIS.....	25
9. ÓRGÃOS DE CONTROLE E FISCALIZAÇÃO	26
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27
11. ANEXO.....	28

INFORMAÇÕES BÁSICAS SOBRE ÁREAS CONTAMINADAS

DEPARTAMENTO DE MEIO AMBIENTE

junho de 2011

1. INTRODUÇÃO

A tecnologia fez com que ocorressem mudanças importantes nas organizações humanas. Muitas destas mudanças tiveram uma contribuição para o avanço sensível da sociedade, principalmente na melhoria da qualidade de vida da população, enquanto outras não obtiveram sucesso criando novos desafios econômicos, sociais, políticos, ambientais, de segurança e de saúde. Com a melhoria de qualidade de vida, por exemplo, a população humana aumentou de 0,3 bilhões no ano 1 D.C., para 1,1 bilhões em 1850 e para quase 7 bilhões hoje em dia.

Segundo dados da Organização das Nações Unidas (ONU), a expectativa de vida ao nascer no mundo no período entre 1965-1970 era de 56 anos, passando para 65 anos no período de 2000-2005. O Brasil acompanhou essa tendência. No período de 1950 – 55, a expectativa de vida do brasileiro era de 46,5 anos, aumentando para 72,8 anos em 2009.

Esses dois fatores criaram novas demandas de recursos naturais disponíveis causando problemas de dimensões globais, relacionados, principalmente à perda resultante da biodiversidade que é essencial para a continuidade da vida (inclusive da humana); à emissão de gases que contribuem para o assim chamado “efeito estufa” de aquecimento global; à emissão de gases que causam a destruição da camada de ozônio e, ao aumento da poluição de água e do solo causada pelos resíduos gerados pelo ser humano.

Somados à ação antrópica estão as grandes tragédias - incêndios, explosões, contaminações de água e solo por derramamentos – que ocorreram nos últimos anos - Flixborough, México, Bhopal, Basileia, Exxon Valdez, Chernobyl, Fukushima etc.

Em razão da escassez da água potável e disponível, existe hoje em dia uma preocupação global quanto à preservação dos aquíferos, já que a água subterrânea constitui uma reserva

estratégica e vital para o abastecimento público.

A contaminação de uma área ocasiona sérias consequências ao meio ambiente e à saúde das pessoas expostas aos contaminantes, com prejuízos à imagem da atividade e penalidades previstas em lei. Em razão desse fato, a investigação dessa contaminação é utilizada em avaliações para negociações de empresas, principalmente naqueles relacionados com a aquisição de imóveis e em privatizações, pois a responsabilidade e a obrigação da restauração ambiental recaem sobre os novos proprietários.

Funciona como um elemento de decisão no sentido de identificar, avaliar e quantificar posições, custos e gastos ambientais potenciais que precisam ser atendidos a curto, médio e longo prazo. Deve ser ressaltado, porém, que o passivo ambiental resultante da área contaminada não precisa estar diretamente vinculado aos balanços patrimoniais, podendo fazer parte de um relatório específico.

Existem diversas técnicas de remediação para uma área contaminada, porém a melhor escolha dependerá do diagnóstico da contaminação, efetuado pela execução de uma malha de sondagens mecânicas e coleta de amostras para análise geoquímica ou por métodos geofísicos do solo ou da água, que permite determinar o tipo de contaminante (líquido, sólido ou gasoso), o tipo de solo, a interação do contaminante com o solo, o grau de contaminação, sua significância, etc.

Determinada que a área está contaminada, os custos variam de acordo com as informações obtidas, mas podem ser extremamente elevados. Na Alemanha, os custos ecológicos relacionados a problemas do solo foram calculados em cerca de US\$ 50 bilhões. Em 12 países da União Europeia, foram identificadas cerca de 300 mil áreas contaminadas. Estima-se que na Holanda existam cerca de 100 mil locais com contaminação. ■

2. OBJETIVO

A Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp) tem se preocupado com o problema das áreas contaminadas, atuais e futuras, e para tanto cria essa publicação que possui como objetivo primordial, disponibili-

zar a gerentes e técnicos, uma ferramenta de informações relativas ao tema áreas contaminadas, visando o gerenciamento das áreas existentes e a prevenção de novos passivos ambientais. ■

3. GLOSSÁRIO

São fornecidos conceitos que objetivam facilitar a compreensão das informações e técnicas que se seguem.

a) Água subterrânea¹ – água de ocorrência natural na zona saturada do subsolo.

b) Área com potencial de contaminação¹ - Área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria onde são ou foram desenvolvidas atividades que, por suas características, possam acumular quantidades ou concentrações de matéria em condições que a tornem contaminada.

c) Área contaminada¹ – Área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria que contenha quantidades ou concentrações de matéria em condições que causem ou possam causar danos à saúde humana, ao meio ambiente ou a outro bem a proteger.

d) Área contaminada sob investigação¹ – área contaminada na qual estão sendo realizados procedimentos para determinar a extensão da contaminação e os receptores afetados.

e) Aspecto ambiental² – elemento das atividades, produtos ou serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente.

f) Avaliação de risco³ – Processo pelo qual são identificados, avaliados e quantificados os riscos à saúde humana ou a bem de relevante interesse ambiental a ser protegido.

g) Avaliação preliminar³ – avaliação inicial, realizada com base nas informações históricas disponíveis e inspeção do local, com o objetivo principal de encontrar evidências indícios ou fatos que permitam suspeitar das existência de contaminação na área.

h) Bens a proteger³ - a saúde e o bem-estar da população; a fauna e a flora; a qualidade do solo, das águas e do ar; os interesses de proteção à natureza/ paisagem; a infraestrutura da ordenação territorial e planejamento regional e urbano e a segurança e ordem pública.

i) Contaminação³ – Presença de substância(s) químicas(s) no ar, água ou solo, decorrentes de atividades antrópicas, em concentrações tais que restrinjam a utilização desse recurso ambiental para os usos atual ou pretendido, definidas com base em avaliação de risco à saúde humana, assim como aos bens a proteger, em cenário de exposição padronizado ou específico.

1. Lei do Estado de São Paulo nº 13.577, de 8 de julho de 2009.

2. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR ISO 14.050:2004.

j) Fase livre³ – Ocorrência de substância ou produto imiscível, em fase separada da água.

k) Gerenciamento da área contaminada⁴ - Conjunto de medidas tomadas com o intuito de minimizar o risco proveniente da existência de áreas contaminadas, à população e ao meio ambiente. Essas medidas devem proporcionar os instrumentos necessários à tomada de decisão quanto às formas de intervenção mais adequadas.

l) Impacto ambiental² – qualquer modificação do meio ambiente adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização.

m) Investigação confirmatória³ – etapa do processo de identificação de áreas contaminadas que tem como objetivo principal confirmar ou não a existência de substâncias de origem antrópica nas áreas suspeitas, no solo ou nas águas subterrâneas, em concentrações acima dos valores de investigação.

n) Investigação detalhada³ – etapa do processo de gerenciamento de áreas contaminadas, que consiste na aquisição e interpretação de dados em área contaminada sob investigação, a fim de entender a dinâmica da contaminação nos meios físicos afetados e a identificação dos cenários específicos de uso e ocupação do solo, dos receptores de risco existentes, dos caminhos de exposição e das vias de ingresso.

o) Monitoramento³ – Medição ou verificação, que pode ser contínua ou periódica, para acompanhamento da condição de qualidade de um meio ou das suas características.

p) Origem antrópica – relacionada a atividade/ação de seres humanos.

q) Passivos ambientais – não - conformidade

com as exigências ambientais descritas em legislações, normas ou procedimentos operacionais, por parte da pessoa física ou jurídica que incorreu em um custo ambiental.

r) Reabilitação³ - ações de intervenção realizadas em uma área contaminada visando atingir um risco tolerável, para o uso declarado ou futuro da área.

s) Remediação³ – uma das ações de intervenção para reabilitação de área contaminada, que consiste em aplicação de técnicas, visando a remoção, contenção ou redução das concentrações de contaminantes.

t) Sistema de Gestão Ambiental⁵ (SGA) – é a parte de um sistema da gestão de uma organização utilizada para desenvolver e implementar sua política ambiental e para gerenciar seus aspectos ambientais.

u) Solo¹ – camada superior da crosta terrestre constituída por minerais, matéria orgânica, água, ar e organismos vivos.

v) Valor de Investigação³ (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, considerando um cenário de exposição padronizado.

w) Valor de Prevenção³ (VP) – é a concentração de valor limite de determinada substância no solo, tal que ele seja capaz de sustentar as suas funções principais.

x) Valor de Referência de Qualidade³ (VRQ) – é a concentração de determinada substância que define a qualidade natural do solo, sendo determinado com base em interpretação estatística de análises físico-químicas de amostras de diversos tipos de solos. ■

3. Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama) n°420, de 28 de dezembro de 2009.

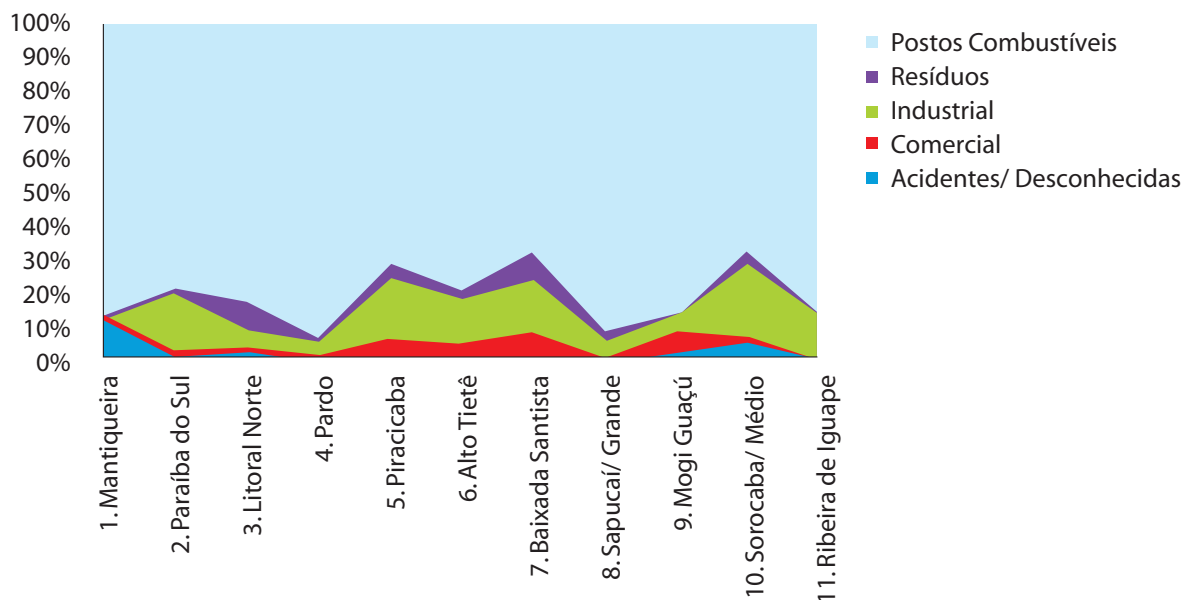
4. Decreto Federal n° 97.632, de 10 de abril de 1989.

5. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR ISO 14001:2004

4. PANORAMA ATUAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

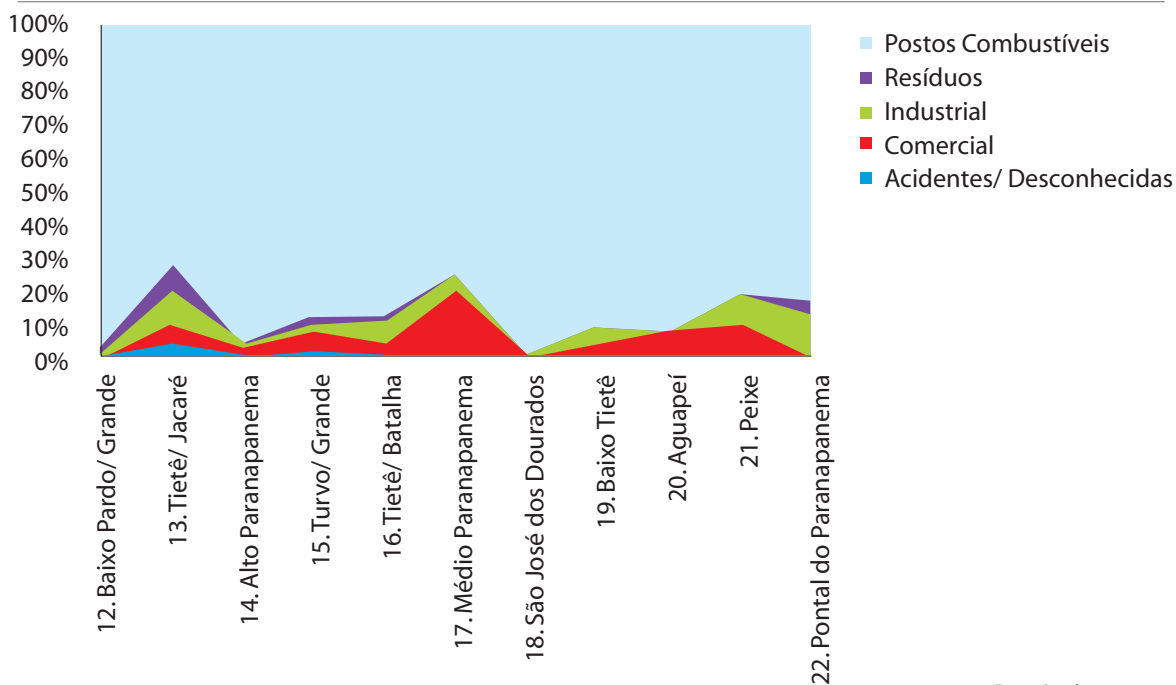
O Estado de São Paulo possui 3.675 áreas contaminadas, de acordo com o último levantamento da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb) em 2010. Essas áreas são assim distribuídas:

Gráfico 1 - Distribuição das áreas contaminadas por UGRHI



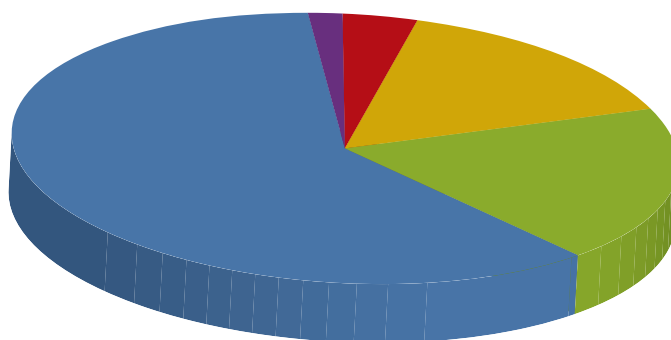
Fonte: Cetesb, 2010

Gráfico 2 - Distribuição das áreas contaminadas por UGRHI



Fonte: Cetesb, 2010

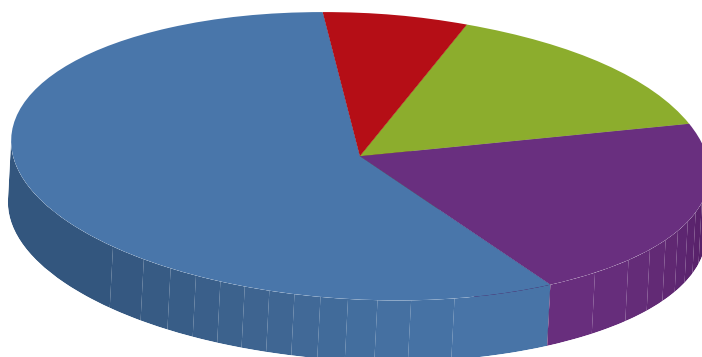
Gráfico 3 – Atividades das áreas contaminadas no Estado de São Paulo



- 79%** Posto de combustível (2.922)
- 13%** Indústria (471)
- 4%** Comercial (147)
- 3%** Resíduo (96)
- 1%** Acidentes/ Fonte desconhecida (25)

Fonte: Cetesb, 2010

Gráfico 4 – Situação das áreas contaminadas cadastradas (todas as atividades)



- 46%** Contaminada (1.674)
- 30%** Contaminada sob investigação (1.096)
- 20%** Em processo de monitoramento para reabilitação (742)
- 4%** Reabilitada (163)

Fonte: Cetesb, 2010

5. PRINCIPAIS CAUSAS DE GERAÇÃO DE PASSIVO AMBIENTAL E ÁREAS CONTAMINADAS

Passivos ambientais exigem a adoção de ações de controle, preservação e recuperação ambiental, sendo, portanto uma obrigação presente decorrente de eventos passados, com impactos negativos à saúde humana ou ao meio ambiente.

As figuras 1 e 2 fornecem alguns exemplos de fatores que atualmente podem gerar passivos ambientais e áreas contaminadas.

Figura 1 - Geração de passivos ambientais relacionados ao não atendimento às legislações e normas ambientais



Figura 2 - Geração de áreas contaminadas relacionados ao não atendimento a processos operacionais

- ☐ Áreas de armazenamento, carregamento ou descarregamento de matérias - primas, insumos ou resíduos, contendo substâncias potencialmente poluentes sem bacia de contenção
- ☐ Tubulações ou dutos de matérias - primas ou efluentes com vazamento
- ☐ Equipamentos que utilizam líquidos (óleo, fluídos hidráulicos ou elétricos etc), sem manutenção ou controle, ou ainda obsoletos
- ☐ Armazenamento de produtos ou insumos industriais vencidos em locais inadequados
- ☐ Instalações desativadas
- ☐ Transporte de resíduos sólidos sem controle
- ☐ Descarte de efluentes em locais não licenciados ou aptos ao seu recebimento
- ☐ Disposição inadequada de resíduos sólidos

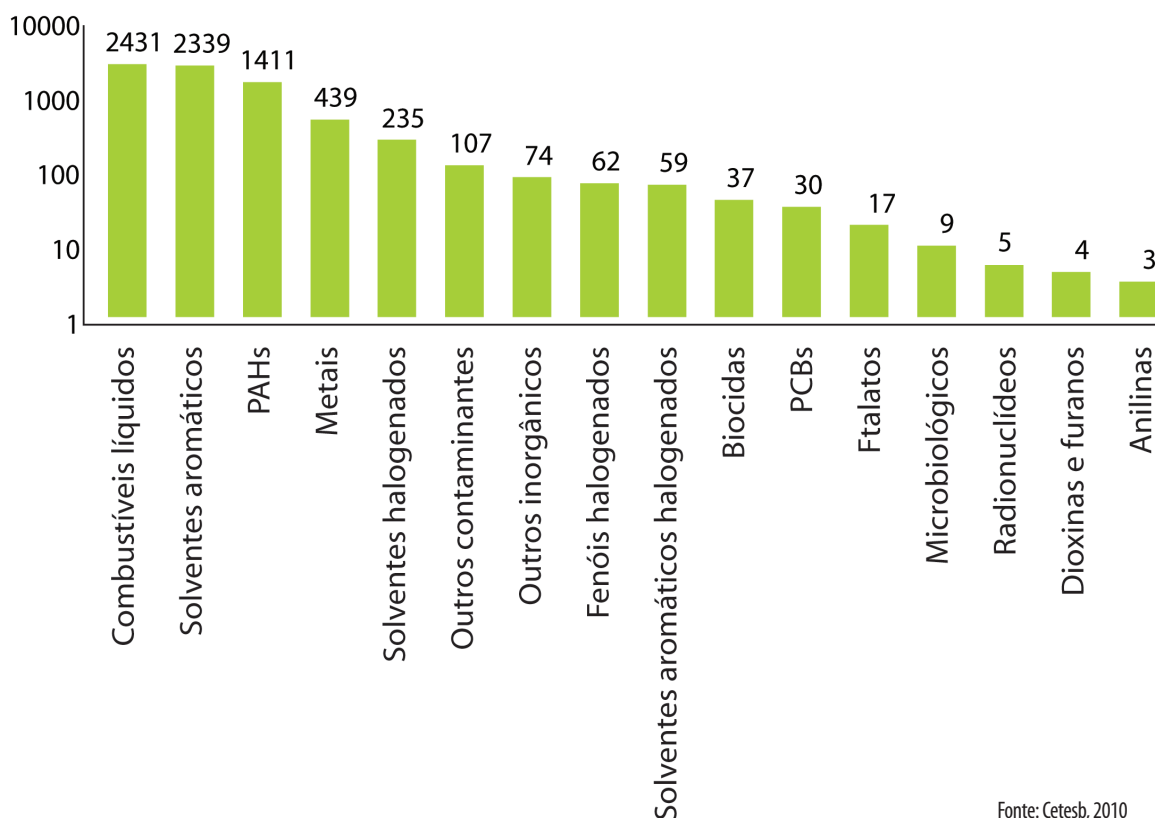
A falta de gerenciamento das situações, o desconhecimento do material entre outros fatores podem também influenciar na geração de passivo ambiental, além daqueles advindos de uma situação de acidente/incidente, etc.

Dentro dos procedimentos operacionais, os riscos de contaminação e a conseqüente geração de um passivo ambiental são os mais altos,

pois dependem de atuação responsável e de mudança em processos industriais. Cabe ressaltar que a contaminação ligada a um passivo ambiental, depende da concentração de substâncias no solo e que essa concentração não seja natural.

Os principais grupos de contaminantes encontrados no Estado de São Paulo podem ser observados no gráfico 5.

Gráfico 5 – Agentes contaminantes em São Paulo



Fonte: Cetesb, 2010

A comprovação da efetividade da contaminação se dará depois de realizada uma amostragem e análise química de solos ou águas subterrâneas e, ainda se os valores dos parâmetros analisados forem superiores àqueles estabelecidos nos valores de investigação (anexo). Outra forma é determinar se as amostras analisadas possuem fase livre de contaminante (gasolina, solvente, óleos etc.). ■

6. PREVENÇÃO DE NOVAS ÁREAS CONTAMINADAS

6.1 Porque prevenir?

Há diversos fatores que são preponderantes na opção de uma empresa em implantar procedimentos de gerenciamento que previna a formação de uma área contaminada. Esses fatores dependem de forma intrínseca, da estratégia estabelecida pelo empresário em seu plano gerencial, observando-se os fatores econômicos, ambientais e sociais de sua empresa. Na sequência são abordadas algumas destas motivações.

a. Responsabilização pela área contaminada?

A legislação ambiental é baseada no princípio do poluidor pagador, assim, o órgão de controle estadual exige do responsável legal ou do responsável pela contaminação, nas hipóteses em que é possível esta identificação, a reabilitação e monitoramento da área contaminada.

Destacando a legislação ambiental damos ênfase à Lei Federal de crimes ambientais, a Lei Federal de ação civil pública e a Lei Estadual 13.577/09, específica de Áreas Contaminadas.

Uma vez que uma área contaminada pode resultar em danos à saúde das pessoas, há um envolvimento cada vez mais intenso dos órgãos de saúde no tocante ao assunto. Estes órgãos avaliam possíveis exposições da população gerenciando riscos decorrentes de eventuais exposições. Diante da dimensão do problema, os órgãos públicos de meio ambiente e de saúde têm procurado compatibilizar ações e procedimentos.

Importante

Na aquisição de área ou terreno, com ou sem edificação, o novo proprietário arcará com os custos decorrentes da reabilitação.

b. Competição Global

O aumento da competição global impõe as indústrias locais a adotarem técnicas de administração e de produção mais efetivas. Estas empresas, sejam de grande ou de pequeno porte, implementam programas de qualidade (Série ISO 9.000), de sistemas de gestão ambiental - SGA (Série ISO 14.001) e de saúde (OHSAS 18.000).

Os países importadores tem dificultado a entrada de bens brasileiros no seu mercado se os mesmos não possuem técnicas de produção ambientalmente seguras.

De acordo com a Revista Meio Ambiente Industrial – Edição 85 – Maio/ Junho de 2010, 4.000 empresas no Brasil já obtiveram a Certificação Ambiental ISO 14.001.

c. Restrições de crédito financeiro para as atividades poluidoras

Na legislação brasileira há restrições financeiras que podem ser impostas a qualquer atividade ou projeto que causem potencial impacto negativo ao meio ambiente.

Para melhor controlar esta questão de restrição de créditos financeiros, o Ministério de Meio Ambiente planeja criar um “Banco de Dados” de passivo ambiental, em que listará todas as atividades que causam ou causaram algum dano ou impacto ao ambiente. O banco de dados poderá ser consultado pelas instituições financeiras, para avaliar as solicitações e liberar ou não o crédito financeiro solicitado pelas atividades.

d. Alto custo para reabilitação e desvalorização do empreendimento

Há muitos empreendimentos cujo passivo ambiental supera o seu ativo (contábil), por efeitos de poluição no ar, contaminação do solo, lençol freático, cujos atos de recuperação as le-

variam à insolvência.

A disposição de resíduos sólidos em lixões ou aterros controlados, justificada por alguns em função de custos elevados para o gerenciamento dos resíduos sólidos, é uma área contaminada que terá de ser gerenciada ao longo do tempo.

6.2 Como prevenir?

Não existe uma regra geral para prevenir a ocorrência de áreas contaminadas. A melhor estratégia é a adoção de técnicas ou ações preventivas integradas aos processos, produtos e serviços, aumentando a eficiência no desempenho ambiental e reduzindo os riscos à saúde e ao meio ambiente.

Estas ações devem ser voltadas, entre outras, à redução de desperdícios, à redução ou eliminação do uso de substâncias tóxicas, à redução da quantidade de resíduos sólidos gerados por processos e produtos.

Diversos conceitos, tais como: prevenção à poluição, produção mais limpa, tecnologias limpas, minimização de resíduos e redução na fonte têm sido utilizados, para definir técnicas. Estes conceitos são muitas

vezes considerados equivalentes e até complementares, requerendo uma análise mais detalhada das ações a serem adotadas dentro de cada contexto.

O estabelecimento de quaisquer práticas requer mudanças de atitude, gestão ambiental responsável, e avaliação de alternativas tecnológicas, implicando muitas vezes modificações nos equipamentos, nos processos ou procedimentos, reformulação ou replanejamento de produtos, substituição de matéria-prima e melhorias na gestão administrativa e técnica da empresa. Isso deve resultar no aumento de eficiência do uso dos insumos (matérias-primas, energia, água, etc.).

São fornecidas nas figuras 3 e 4 informações básicas para prevenir a geração de uma área contaminada, tanto na etapa de planejamento, que compreende a preparação dos fluxos e processos de fabricação, quanto na etapa de execução dos processos, a qual compreende a identificação de aspectos ambientais, a estimativa (avaliação) dos impactos / riscos associados e a decisão quanto a aceitabilidade destes impactos / riscos, para cada processo mapeado.

Figura 3 - Etapa de planejamento

Etapa de planejamento	
Preparação de macrofluxo	Identificação e mapeamento dos processos
<i>Identificação dos macroprocessos ou setores existentes na empresa para que seja possível a manutenção do seu negócio. Pode ser entendida como uma primeira divisão setorial e funcional da unidade fabril.</i>	<i>Identificação dos processos existentes por meio de entrevistas de área e com aprovação das gerências setoriais da empresa. Compreendida a função de cada processo, deve-se realizar a identificação das atividades, em seguida um mapeamento de atividades e/ou tarefas de situações normais, anormais e emergenciais operacionais.</i>

Figura 4 - Etapa de execução

Etapa de execução			
Processo, atividade e tarefa	Identificação de aspectos ambientais	Causa	Impacto ambiental
<i>Levantamento e preenchimento em planilha específica das informações operacionais, identificando tipo de processo, atividade e tarefas desenvolvidas.</i>	<i>Faz-se o levantamento e preenchimento de todos os aspectos ambientais identificados ou inerentes para a tarefa identificada no mapeamento e podem ser normais, anormais ou decorrentes de situação de emergência.</i>	<i>As causas são geralmente vinculadas ao método, às máquinas (equipamentos), aos materiais, à mão-de-obra, aos sistemas de medidas e monitoramento e aos efeitos sobre o meio ambiente.</i>	<i>Nesta etapa indica-se o potencial efeito do aspecto ambiental, isto é, o impacto ambiental respectivo – contaminação do solo, água, subsolo, aquífero</i>

Dentro dos levantamentos realizados para a determinação do impacto ambiental devem ser consideradas as seguintes especificações: temporalidade, incidência ou ação, situação operacional e também avaliação da significância do impacto ambiental.

Com o passar do tempo haverá, consequentemente, necessidades de ações de melhoria ou manutenção dos procedimentos de

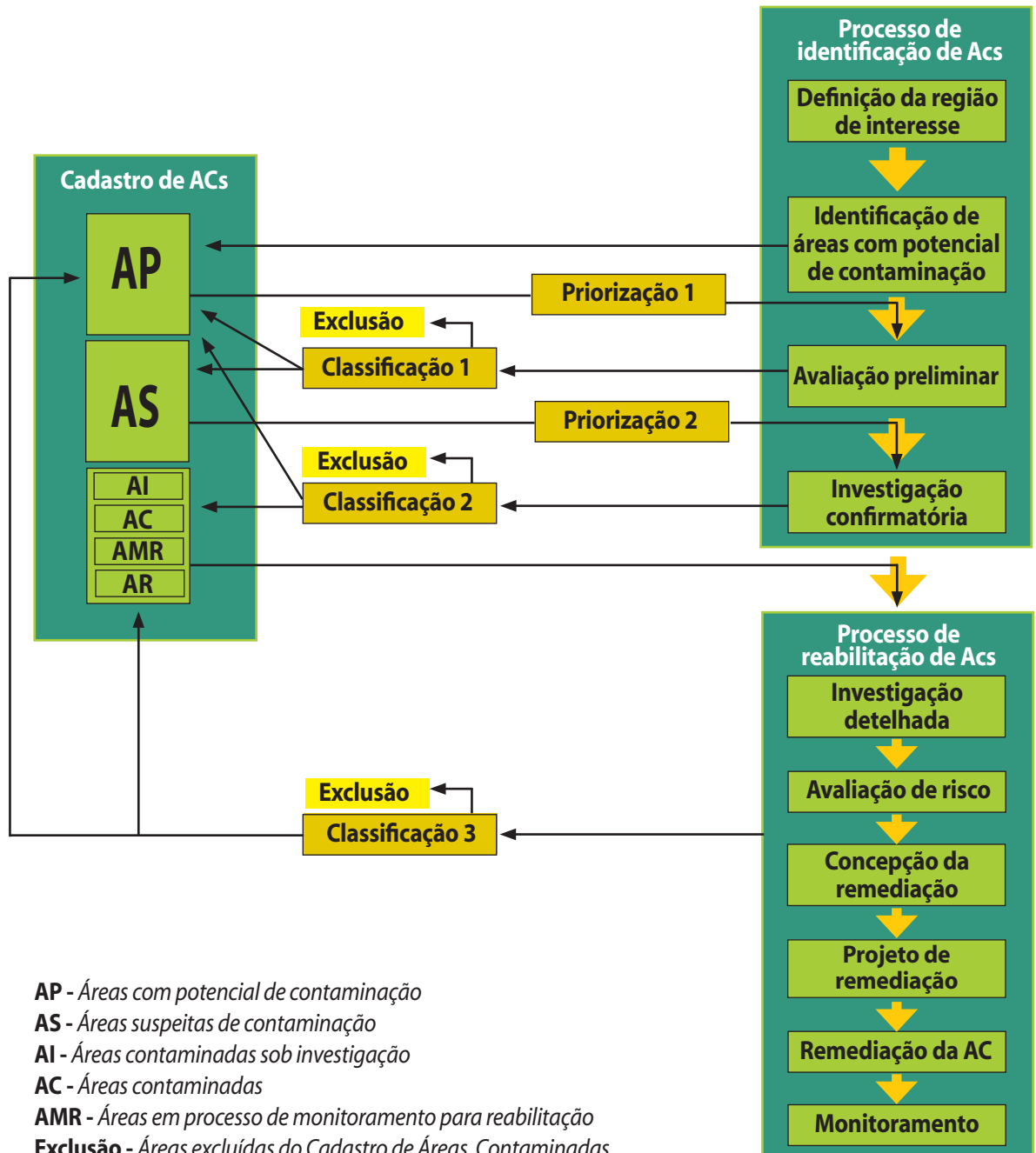
controle. A significância dos aspectos ambientais identificados permite o estabelecimento de objetivos e metas, que deverão ser suportados por um plano de gestão, que pode estar integrado com os controles operacionais.

Paralelamente a realização dos processos de prevenção é extremamente importante e necessário estar em conformidade com todas as exigências legais relacionadas ao tema. ■

7. IDENTIFICAÇÃO E REABILITAÇÃO DE UMA ÁREA CONTAMINADA

Em resumo, existem dois processos principais, o de identificação de áreas contaminadas e o de reabilitação destas áreas, conforme a figura 5 a seguir:

Figura 5 – Etapas dos principais processos: identificação e reabilitação de áreas contaminadas

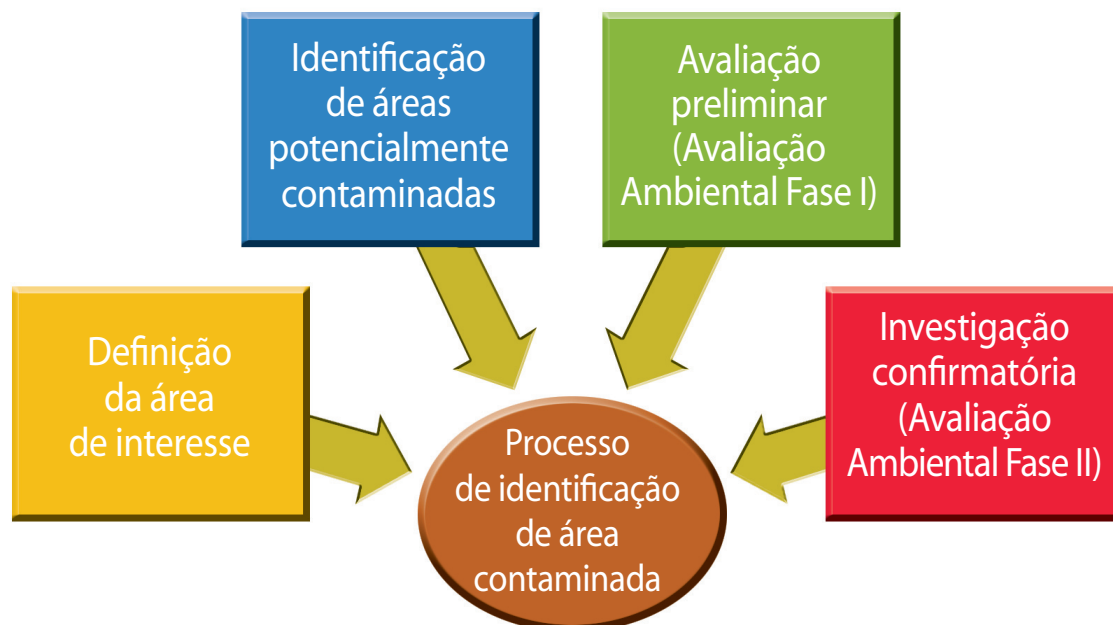


Fonte: Cetesb, 2010

7.1 Processo de identificação

A figura 6 apresenta separadamente o processo básico de identificação de uma área contaminada.

Figura 6 – Processo de identificação de uma área contaminada



A definição da área de interesse deve considerar as atribuições e interesses do órgão gerenciador, além disso, deve haver levantamento das bases para definição dos limites da região de interesse e o posicionamento dos bens a proteger, representação gráfica da região de interesse e bens a proteger e a definição dos objetivos do gerenciamento de áreas contaminadas.

Para a definição de uma área potencialmente contaminada deve haver definição das atividades potencialmente contaminadoras, para levantamento de dados existentes e investigações em fotografias aéreas, e também recebimento de denúncias e reclamações

para atendimento inicial. Caso seja considerada uma área potencialmente contaminada o processo segue para as avaliações.

As Avaliações Ambientais Fase I, também conhecidas como environmental due diligence, são revisões qualitativas, preliminares ou introdutórias para consolidar ou não a identificação de problemas ambientais potencialmente relevantes em uma propriedade/instalações. São geralmente realizadas com o propósito de identificar a presença de passivos ambientais, que dentro do modelo proposto, tem como função validar se há ou não uma potencial área contaminada.

As atividades que compreendem a fase I são:

Figura 7 – Fase I – Principais atividades

- ☐ Revisão das informações históricas existentes sobre propriedade/instalações e vizinhanças
- ☐ Análise de documentos para averiguação da adequação do empreendimento à legislação vigente, e possíveis pendências com relação às mesmas no que diz respeito à segurança e meio ambiente
- ☐ Discussão com funcionários da propriedade/instalação sobre a evolução histórica das atividades realizadas no local
- ☐ Vistorias do sítio e de suas instalações

A Fase I representa dentro do modelo um passo crítico, pois indica os locais e tipos de contaminação que podem estar presentes, enfocando a programação de um plano de amostragem de solo e água subterrânea em uma Fase II de Avaliação, posterior. Sua correta aplicação proporciona uma minimização de custos na fase posterior, pois

esta última utiliza técnicas de investigação direta, que geralmente apresentam valores expressivos.

A avaliação ambiental Fase II, consiste em uma caracterização ambiental confirmatória de uma propriedade/instalação, conduzida tipicamente após a realização da Fase I. Nesta fase desenvolvem-se as seguintes ações:

Figura 8 – Fase II – Principais atividades

- ☐ Investigação geofísica
- ☐ Medição in situ de parâmetros químicos no solo e água subterrânea
- ☐ Investigações intrusivas para amostragem de solo, água subterrânea e sedimentos com posterior análise química laboratorial
- ☐ Monitoramento e modelagem do aquífero freático
- ☐ Caracterização das fontes de efluentes e resíduos sólidos, e análise de fontes/vias de acesso/receptores de contaminantes
- ☐ Avaliação das instalações, equipamentos e operações locais
- ☐ Investigação de substâncias previamente designadas na Fase I de investigação ambiental
- ☐ Revisão das conformidades/ não conformidades legais

Estas e outras ações têm o objetivo de confirmar a existência da contaminação na área de interesse definida. Se a área for considerada contaminada, com a finalização deste processo, deve ser iniciado o processo de reabilitação.

7.2 Processo de reabilitação

A Cetesb estabeleceu o processo para a reabilitação de áreas contaminadas, este processo encontra-se na figura 9.

Figura 9 – Processos de recuperação de áreas contaminadas



A etapa de investigação detalhada tem o objetivo de definir os limites da pluma de contaminação, determinar as concentrações das substâncias ou contaminantes de interesse e caracterizar o meio físico onde se insere a área contaminada sob investigação, possui uma metodologia bastante semelhante a avaliação ambiental (Fase II).

Sua finalidade é subsidiar a etapa seguinte (avaliação de risco) e a elaboração de um projeto de remediação tecnicamente adequado para cada caso de contaminação. Tem início imediato após a confirmação da contaminação.

A etapa de avaliação de risco permite avaliar os riscos efetivos decorrentes da contaminação à saúde humana, segurança da população, do meio

ambiente e outros bens a proteger, a realização ou não de uma investigação ambiental da propriedade e das instalações. Neste caso, pretende-se: identificar as potenciais exigibilidades / obrigações no âmbito ambiental associadas às atividades históricas de uma propriedade / instalações.

São inúmeras técnicas que podem ser aplicadas na remediação de áreas contaminadas, porém a escolha do melhor tipo dependerá do diagnóstico da contaminação, efetuado pela execução de uma malha de sondagens mecânicas e coleta de amostras para análise geoquímica ou por métodos geofísicos do solo ou da água.

Esse diagnóstico permite determinar o tipo de contaminante (líquido, sólido ou gasoso), o tipo de

solo, a interação do contaminante com o solo, o mecanismo de transferência do contaminante, o grau de contaminação, a significância da contaminação etc.

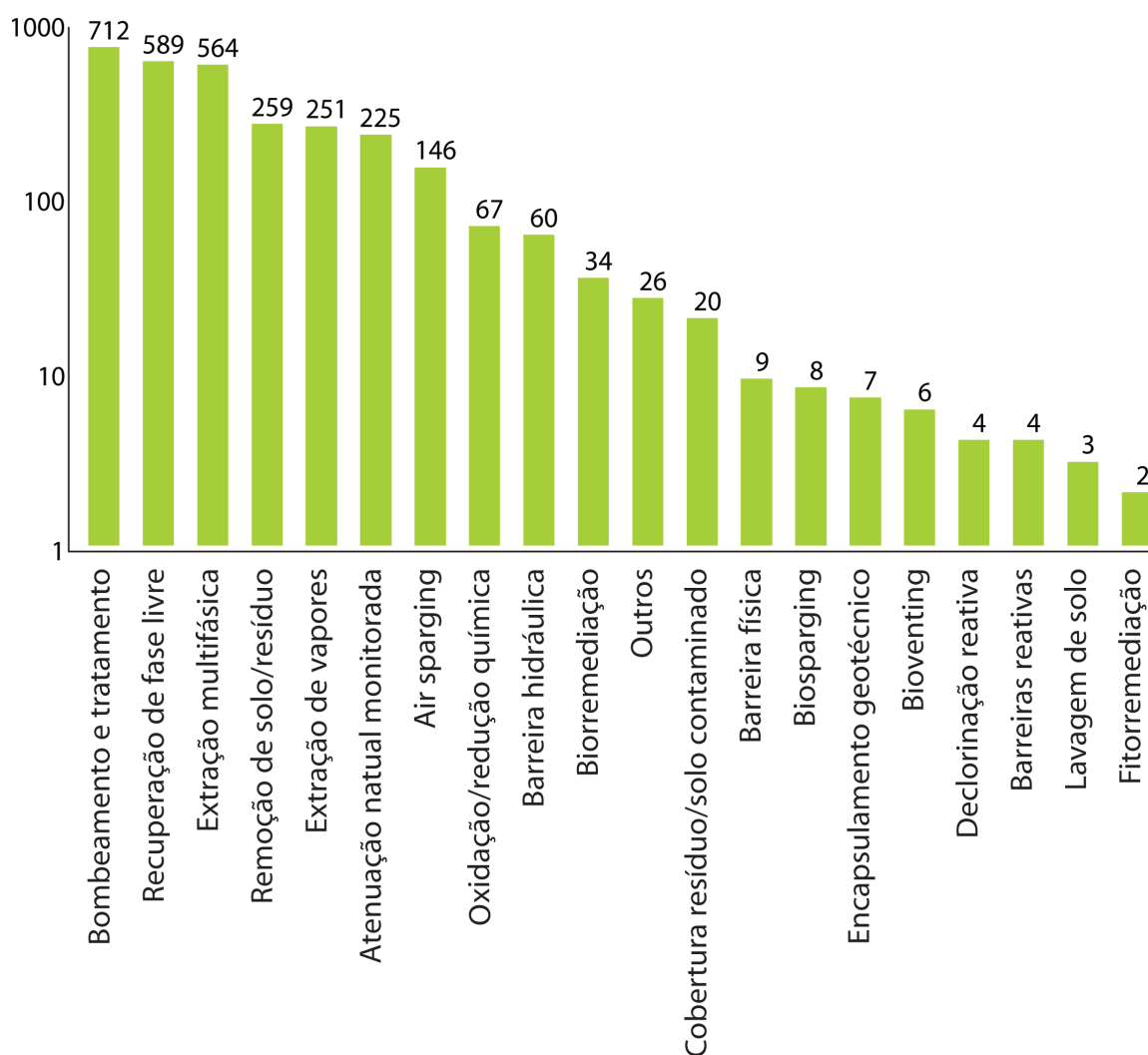
Estes dados fornecem a base de decisão da possível estratégia de tratamento e disposição final do contaminante (interno – in situ ou externo – ex situ), determinando entre outros, a viabilidade técnica da remoção, o tipo de tratamento mais

adequado e o custo total envolvido.

As técnicas mais utilizadas são bombeamento e tratamento e a recuperação de fase livre, no tratamento das águas subterrâneas, enquanto a extração de vapores e a remoção de solo/resíduo são as técnicas mais utilizadas para os solos.

O gráfico 6 apresenta as técnicas utilizadas para remediação de áreas contaminadas no Estado de São Paulo.

Gráfico 6 – Técnicas de remediação implantadas no Estado de São Paulo



Fonte: Cetesb, 2010

A figura 10 exemplifica algumas técnicas de tratamento para áreas contaminadas.

Figura 10 – Técnicas de tratamento para áreas contaminadas



Outras técnicas, ou derivações destas, vêm sendo desenvolvidas e aplicadas no tratamento de áreas contaminadas. ■

8. NORMAS TÉCNICAS E JURÍDICAS APLICÁVEIS

São fornecidas as normas técnicas e jurídicas específicas relacionadas às áreas contaminadas.

8.1 Federal

- Resolução Conama nº 420, de 28 de dezembro de 2009 – Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.

- Resolução Conama nº 396, de 3 de abril de 2008 – Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas.

- Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 15515-1:2007 – estabelece os procedimentos mínimos para avaliação preliminar de passivo ambiental visando a identificação de indícios de contaminação de solo e água subterrânea.

- Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 15847:2010 - estabelece métodos para a purga de poços usados para investigações e programas de monitoramento de qualidade de água subterrânea em estudos e remediação de passivos ambientais. Estes métodos podem ser usados em outros

tipos de programa, mas estes não serão abordados nesta Norma.

- Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 15515-1: 2007. Versão corrigida: 2011 – passivo ambiental em solo e água subterrânea – Parte 1: Avaliação preliminar

- Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 15515-2: 2011 – passivo ambiental em solo e água subterrânea – Parte 2: Investigação confirmatória.

8.2 Estadual

- Lei nº 13.577, de 8 de julho de 2009 – Dispões sobre diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas.

- Decreto nº 54.544, de 8 de Julho de 2009 - Regulamenta o inciso XIII do artigo 4º e o inciso VIII do artigo 31 da Lei nº 13.577, de 8 de julho de 2009, que dispõe sobre diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas.

- Resolução Conjunta SS/SMA nº 01, de 6 de junho de 2002, que define procedimentos para ação conjunta das Secretarias de Estado da Saúde e Meio Ambiente no tocante a áreas contaminadas por substâncias perigosas. ■

9. ÓRGÃOS DE CONTROLE E FISCALIZAÇÃO

9.1 Federal

Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama)

O Ibama por meio de sua Secretaria da Qualidade Ambiental atua como órgão de controle ambiental, por meio da implementação de programas e ações que reduzem o impacto sobre os meios físicos (água, solo e ar), biológicos (fauna e flora) e sócio-econômico. Alguns programas e projetos específicos pode ser vistos na sequência:

Ministério da Saúde – Vigilância Ambiental de Saúde

O Ministério possui uma Coordenação responsável pela vigilância ambiental, que acompanha as alterações no meio ambiente que interferem diretamente na saúde humana e contribuem para a elevação dos custos empregados no tratamento de doenças previsíveis. Assim, o gerenciamento dos fatores de risco relacionados à saúde que advêm dos problemas ambientais é parte integrante da vigilância em saúde em todo o País.

A Instrução Normativa nº 1, de 7 de março de 2005 regulamentou o Subsistema Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental (SINVSA).

Entre suas atribuições estão coordenação, avaliação, planejamento, acompanhamento, inspeção e supervisão das ações de vigilância relacionadas às doenças e agravos à saúde que se referem: a) água para consumo humano; b) contaminações do ar e do solo; c) desastres naturais; d) contaminantes ambientais e substâncias químicas; e) acidentes com produtos perigosos; f) efeitos dos fatores físicos, e g) condições saudáveis no ambiente de trabalho.

9.2 Estadual

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb) e a Gestão de Áreas Contaminadas

A Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb) desenvolveu o modelo de Gestão de Áreas Contaminadas que indica os Processos de Identificação e Recuperação de Áreas Contaminadas com intuito de minimizar os riscos a que estão sujeitos a população e o meio ambiente, através de medidas que garantam o conhecimento das características dessas áreas e dos impactos por elas causados, proporcionando os instrumentos necessários à tomada de decisão quanto às formas de intervenção adequadas. ■

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR ISO 14.050: Gestão ambiental – Vocabulário, 2004.
- 2) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR ISO 14.001: Sistema de Gestão Ambiental – Requisitos com orientações para uso, 2004.
- 3) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 10.004: Resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 2004.
- 4) BRASIL. Decreto nº 97.632, de 10 de Abril de 1989.
- 5) BRASIL. Resolução nº 420 de 28 de Dezembro de 2009 do Conselho Nacional de Meio Ambiente – Conama.
- 6) COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – Cetesb. Avaliação de Risco à Saúde Humana, http://www.cetesb.sp.gov.br/solo/areas_contaminadas/Capitulo_IX.pdf, consultado em 31 de março de 2011.
- 7) COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – Cetesb. Cadastro de áreas contaminadas e reabilitadas no Estado de São Paulo, http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/areas_contaminadas/texto_areas_cont_nov_09_.pdf, consultado em 29 de Março de 2011.
- 8) COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – Cetesb. Decisão de Diretoria 103-2007- C- E, de 22/6/2007, http://www.asrprojetos.com.br/ASR_projetos_seguranca_ambiental_procedimentos_CETESB.pdf, consultado em 30 de Março de 2011.
- 9) COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – Cetesb. Guia para avaliação do potencial de contaminação em imóveis, http://www.cetesb.sp.gov.br/Tecnologia/camaras/ca_ativas/construcao/documentos/guia_aval_pot_con_imoveis.pdf consultado em 29 de Março de 2011.
- 10) COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – Cetesb. Investigação Detalhada, http://www.cetesb.sp.gov.br/solo/areas_contaminadas/Capitulo_VIII.pdf, consultado em 31 de março de 2011
- 11) COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – Cetesb. Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas, <http://www.cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/manual-de-gerenciamento-de-ACs/7->, consultado em 24 de junho de 2010.
- 12) CONSCIÊNCIA.NET. Passivo ambiental: conceito moderno, velhas práticas, <http://www.consciencia.net/ecologia/arquivo01/jacometo.html>, consultado em 29 de Março de 2011.
- 13) FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – Fiesp. Coleta Seletiva e Reciclagem de Excedentes Industriais, São Paulo, 2003.
- 14) INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – Ibama. Controle de Qualidade Ambiental, <http://www.ibama.gov.br/qualidadeambiental/conqual/rebramar.htm>, consultado em 10 de agosto de 2010.
- 15) SÃO PAULO. Lei Estadual nº 13.577 de 8 de Julho de 2009.
- 16) SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. Agenda 21: Conferência das Nações Unidas sobre meio ambiente e desenvolvimento, São Paulo, 1997.
- 17) UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, Contaminação de águas subterrâneas por derramamentos de gasolina: O problema é grave?, <http://www.amda.org.br/objeto/arquivos/89.pdf>, consultado em 25 de abril de 2011.

11. ANEXO

11.1 Lista de Valores orientadores para solos e para águas subterrâneas da Resolução nº420, de 28 de dezembro de 2009.

Substâncias	CAS nº	Solo (mg.kg-1 de peso seco) (1)					Água Subterrânea (ug.L-1)
		Referência	Prevenção	Investigação			Investigação
				de qualidade	Agrícola AP-Max	Residencial	
Inorgânicos							
Alumínio	7429-90-5	E	-	-	-	-	3.500**
Antimônio	7440-36-0	E	2	5	10	25	5*
Arsênio	7440-38-2	E	15	35	55	150	10*
Bário	7440-39-3	E	150	300	500	750	700*
Boro	7440-42-8	E	-	-	-	-	500
Cádmio	7440-48-4	E	1,3	3	8	20	5*
Chumbo	7440-43-9	E	72	180	300	900	10*
Cobalto	7439-92-1	E	25	35	65	90	70
Cobre	7440-50-8	E	60	200	400	600	2.000*
Cromo	7440-47-3	E	75	150	300	400	50*
Ferro	7439-89-6	E	-	-	-	-	2.450**
Manganês	7439-96-5	E	-	-	-	-	400**
Mercurío	7439-97-6	E	0,5	12	36	70	1*
Molibdênio	7439-98-7	E	30	50	100	120	70
Níquel	7440-02-0	E	30	70	100	130	20
Nitrato (como N)	797-55-08	E	-	-	-	-	10.000*
Prata	7440-22-4	E	2	25	50	100	50
Selênio	7782-49-2	E	5	-	-	-	10*
Vanádio	7440-62-2	E	-	-	-	1000	-
Zinco	7440-66-6	E	300	450	1.000	2.000	1.050**
Hidrocarbonetos aromáticos voláteis							
Benzeno	71-43-2	na	0,03	0,06	0,08	0,15	5*
Estireno	100-42-5	na	0,2	15	35	80	20*
Etilbenzeno	100-41-4	na	6,2	35	40	95	300**
Tolueno	108-88-3	na	0,14	30	30	75	700**
Xilenos	1330-20-7	na	0,13	25	30	70	500**
Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos							
Antraceno	07/12/20	na	0,039	-	-	-	-

Benzo(a)antraceno	56-55-3	na	0,025	9	20	65	1,75
Benzo(k)fluoranteno	207-06-9	na	0,38	-	-	-	-
Benzo(g,h,i)perileno	191-24-2	na	0,57	-	-	-	-
Benzo(a)pireno	50-32-8	na	0,052	0,4	1,5	3,5	0,7*
Criseno	218-01-9	na	8,1	-	-	-	-
Dibenzo(a,h)antraceno	53-70-3	na	0,08	0,15	0,6	1,3	0,18
Fenantreno	85-01-8	na	3,3	15	40	95	140
Indeno(1,2,3-c,d)pireno	193-39-5	na	0,031	2	25	130	0,17
Naftaleno	91-20-3	na	0,12	30	60	90	140
Benzenos clorados							
Clorobenzeno (Mono)	108-90-7	na	0,41	40	45	120	700**
1,2-Diclorobenzeno	95-50-1	na	0,73	150	200	400	1000
1,3-Diclorobenzeno	541-73-1	na	0,39	-	-	-	-
1,4-Diclorobenzeno	106-46-7	na	0,39	50	70	150	300
1,2,3-Triclorobenzeno	87-61-6	na	0,01	5	15	35	(a)*
1,2,4-Triclorobenzeno	120-82-1	na	0,011	7	20	40	(a)*
1,3,5-Triclorobenzeno	108-70-3	na	0,5	-	-	-	(a)*
1,2,3,4-Tetraclorobenzeno	634-66-2	na	0,16	-	-	-	-
1,2,3,5-Tetraclorobenzeno	634-90-2	na	0,01	-	-	-	-
1,2,4,5-Tetraclorobenzeno	95-94-3	na	0,01	-	-	-	-
Hexaclorobenzeno	118-74-1	na	0,003(3)	0,005	0,1	1	1*
Etanos clorados							
1,1-Dicloroetano	75-34-2	na	-	8,5	20	25	280
1,2-Dicloroetano	107-06-2	na	0,075	0,15	0,25	0,50	10*
1,1,1-Tricloroetano	71-55-6	na	-	11	11	25	280
Etenos clorados							
Cloreto de vinila	75-01-4	na	0,003	0,005	0,003	0,008	5*
1,1-Dicloroetano	75-35-4	na	-	5	3	8	30*
1,2-Dicloroetano - cis	156-59-2	na	-	1,5	2,5	4	(b)
1,2-Dicloroetano - trans	156-60-5	na	-	4	8	11	(b)
Tricloroetano - TCE	79-01-6	na	0,0078	7	7	22	70*
Tetracloroetano - PCE	127-18-4	na	0,054	4	5	13	40*
Metanos clorados							
Cloreto de Metileno	75-09-2	na	0,018	4,5	9	15	20*
Clorofórmio	67-66-3	na	1,75	3,5	5	8,5	200
Tetracloro de carbono	56-23-5	na	0,17	0,5	0,7	1,3	2*
Fenóis clorados							
2-Clorofenol (o)	95-57-8	na	0,055	0,5	1,5	2	10,5

2,4-Diclorofenol	120-83-2	na	0,031	1,5	4	6	10,5
3,4-Diclorofenol	95-77-2	na	0,051	1	3	6	10,5
2,4,5-Triclorofenol	95-95-4	na	0,11	-	-	-	10,5
2,4,6-Triclorofenol	88-06-2	na	1,5	3	10	20	200*
2,3,4,5-Tetraclorofenol	4901-51-3	na	0,092	7	25	50	10,5
2,3,4,6-Tetraclorofenol	58-90-2	na	0,011	1	3,5	7,5	10,5
Pentaclorofenol (PCP)	58-90-2	na	0,16	0,35	1,3	3	9*
Fenóis não clorados							
Cresóis	-	na	0,16	6	14	19	175
Fenol	108-95-2	na	0,20	5	10	15	140
Ésteres ftálicos							
Dietilexil ftalato (DEHP)	117-81-7	na	0,6	1,2	4	10	8
Dimetil ftalato	131-11-3	na	0,25	0,5	1,6	3	14
Di-n-butil ftalato	84-74-2	na	0,7	-	-	-	-
Pesticidas organoclorados							
Aldrin	309-00-2	na	0,015	0,003	0,01	0,03	(d)*
Dieldrin	60-57-1	na	0,043	0,2	0,6	1,3	(d)*
Endrin	72-20-8	na	0,001	0,4	1,5	2,5	0,6*
DDT	50-29-3	na	0,010	0,55	2	5	(c)*
DDD	72-54-8	na	0,013	0,8	3	7	(c)*
DDE	72-55-9	na	0,021	0,3	1	3	(c)*
HCH beta	319-85-7	na	0,011	0,03	0,1	5	0,07
HCH - gama (Lindano)	58-89-9	na	0,001	0,02	0,07	1,5	2*
PCBs							
TOTAL	-	na	0,0003 (3)	0,01	0,03	0,12	3,5

(1) – Para comparação com valores orientadores, utilizar as recomendações dos métodos 3050b (exceto para o elemento mercúrio) ou 3051 da USEPA–SW–846 ou outro procedimento equivalente, para digestão ácida de amostras de solos na determinação das substâncias inorgânicas por técnicas espectrométricas.

E - a ser definido pelo Estado.

na - não se aplica para substâncias orgânicas.

(a) somatória para triclorobenzenos = 20 `g.L-1.

(b) somatória para 1,2 dicloroetenos; = 50 `g.L-1.

(c) somatória para DDT-DDD-DDE = 2 `g.L-1.

(d) somatória para Aldrin e Dieldrin = 0,03 `g.L-1.

* Padrões de potabilidade de substâncias químicas que representam risco à saúde definidos na Portaria no 518/2004 do Ministério da Saúde (Tabela 3).

** Valores calculados com base em risco à saúde humana, de acordo com o escopo desta Resolução. Diferem dos padrões de aceitação para consumo humano definidos na Portaria no 518/2004 do Ministério da Saúde (Tabela 5) e dos valores máximos permitidos para consumo humano definidos no Anexo I da Resolução CONAMA no 396/2008.



Departamento de Meio Ambiente
DMA / FIESP
Av. Paulista, 1313 - 5º andar
CEP 01311-923 - São Paulo - SP
Tel.: 11 3549-0000 - Fax: 11 3549-0000
e-mail: dma@fiesp.org.br
www.fiesp.com.br

 **FIESP**