



2º. Workshop PARANAENSE: Sobre Diagnóstico e Remediação de Áreas Contaminadas

Palestra:

Avaliação de Risco à Saúde Humana como Ferramenta para Decisão de Órgãos Ambientais e Empresas de Consultoria para o Gerenciamento de Áreas Contaminadas



Eng.Geo. Alexandre Maximiano, Msc
maximiano@tecnohidro.com.br

CURITIBA

Maio | 2018

www.tecnohidro.com.br



USP na zona leste de SP é interditada por conta de solo contaminado

Segundo a direção do campus, as aulas, previstas para recomeçar no dia 13, vão ser transferidas para outras unidades da USP, segundo a direção

Agência Brasil

Publicação: 09/01/2014 13:14 Atualização:

São Paulo - Começou nesta quinta-feira (9) a interdição do campus da Universidade de São Paulo (USP) na zona leste, obrigando a suspender as atividades por causa de uma decisão judicial de novembro do ano passado, que apontou contaminação no solo do local. As aulas, previstas para recomeçar no dia 13, vão ser transferidas para outras unidades da USP, segundo a direção.

Saiba mais...

Campus Leste da USP será interditada a partir desta quinta-feira

As aulas que serão retomadas são de reposição da greve do ano passado, que ocorreu entre setembro e outubro, em protesto contra a contaminação do terreno. No último dia 16 de dezembro, as aulas foram suspensas por causa de

mercado aberto

Áreas contaminadas atraem o setor imobiliário

25/03/2013 03:00

Recomendar 22 | Twitter 4 | +1 0 | Ouvir o texto | Mais opções

A escassez de áreas para empreendimentos em São Paulo tem levado construtoras à compra de terrenos contaminados, especialmente por fábricas



ALEMANHA POSSUI 220.000 ÁREAS CONTAMINADAS

a U11 e prestará depoimento

Após interdição judicial, aulas da USP são retomadas no campus do Butantã

receber os benefícios.

Leia mais notícias em Brasil

da Associação dos Docentes da USP (Adusp), disse que o maior problema são os experimentos que usam materiais biológicos, pois poderão ser perdidos. Em sua área de atuação, os instrumentos e equipamentos não foram transferidos para outro local. "Não existem laboratórios análogos aos nossos no campus do Butantã", lamenta a docente. Ontem, a congregação de professores decidiu só retornar as aulas referentes ao semestre de 2014, marcada para começar no dia 17 de fevereiro, quando for atestado a



De acordo com levantamento de 2011 da Cetesb, órgão ligado a secretaria, 264 terrenos foram recuperados.

Além de Sigefredo e Cocal, outras cidades do PI podem ter água contaminada (http://cidadeverde.com/alem-de-sigefredo-e-cocal-outras-cidades-do-pi-podem-ter-agua-contaminada-168909)

Imprimir | +1 0 | Twitter 0 | Curtir | Compartilhar 0



ESTADOS UNIDOS POSSUI 420.000 ÁREAS CONTAMINADAS



Confira também

Área que desora cérebros contamina água nos EUA

http://cidadeverde.com/area-morali-que-desora-cerebros-contamina-agua-nos-eua-171843

No calor, some o hábito de beber água mais devagar

http://cidadeverde.com/no-calor-some-o-habito-de-beber-agua-mais-devagar-171889

Escuela do município corrobora sistemas contra falta d'água

http://cidadeverde.com/escuela-do-municipio-corrobora-sistemas-contra-falta-dagua-171300

Foram encontradas substâncias tóxicas presentes em combustíveis como gasolina e óleo diesel. "Componentes como benzeno, tolueno, etilbenzeno e xileno compõem esses combustíveis e são altamente tóxicos e prejudiciais à saúde".

Ela conta que de um único poço caximbo foi tirado 250 litros de óleo. O poço fica localizada a menos de 80 metros de um posto de gasolina. Dois postos foram fechados nessas duas cidades. O governador acredita que situação semelhante possa estar acontecendo em outros municípios e também na capital.

"Existe a possibilidade sim, de outras cidades estarem com água contaminada. Como esses tanques ficam enterrados, ao longo do tempo eles vão se desgastando por conta da corrosão natural que os produtos químicos provocam no metal. Com o crescimento da população e do número de carros, isso influencia diretamente nesse desgaste".

A população, se perceber qualquer alteração na água, pode denunciar à



BRASIL POSSUI 571.000 ÁREAS POTENCIALMENTE CONTAMINADAS

Tweetar 0 | Curtir 1 | +1 0

MEIO AMBIENTE

11/06/2014 - 13h12

Comissão aprova criação de fundo para descontaminar o solo

A Comissão de Desenvolvimento Econômico, Indústria e Comércio aprovou no último dia 28 um projeto de lei



Limeira possui 40 áreas contaminadas

Maiores correspondem a postos de combustíveis

SP POSSUI 150.000 ÁREAS POTENCIALMENTE CONTAMINADAS



BAIRRO MANSÕES SANTO ANTÔNIO TEVE O REGISTRO DE CONTAMINAÇÃO POR SOLVENTE

Nacional do Meio Ambiente deverão atuar de forma preventiva para evitar a contaminação e promover a identificação e o gerenciamento de áreas contaminadas.

O relator do projeto, deputado Antonio Bahmann (Pros-CE), explica por que retirou o novo imposto do texto. "A empresa privada brasileira não aumenta mais os encargos sobre a sua atividade, sobre a sua produção, mas mantivemos a ideia de que estas áreas sejam catalogadas para serem resgatadas."

Dados do Ministério da Saúde indicam que existem 3.189 áreas contaminadas ou suspeitas de contaminação no País. Antonio Bahmann estabeleceu parâmetros para análise da contaminação do solo, mas ressaltou que os órgãos ambientais dos estados e do Distrito Federal poderão reavaliar a situação de acordo com as características regionais.

Ministério do Meio Ambiente, a lei deve ser uma das ferramentas aplicadas para que o país consiga reduzir 20% de todo o lixo que produz, até 2015.

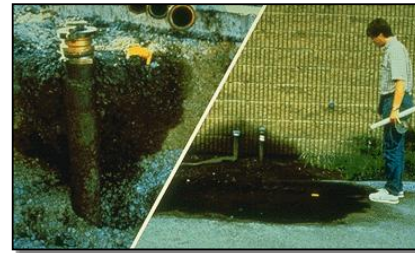
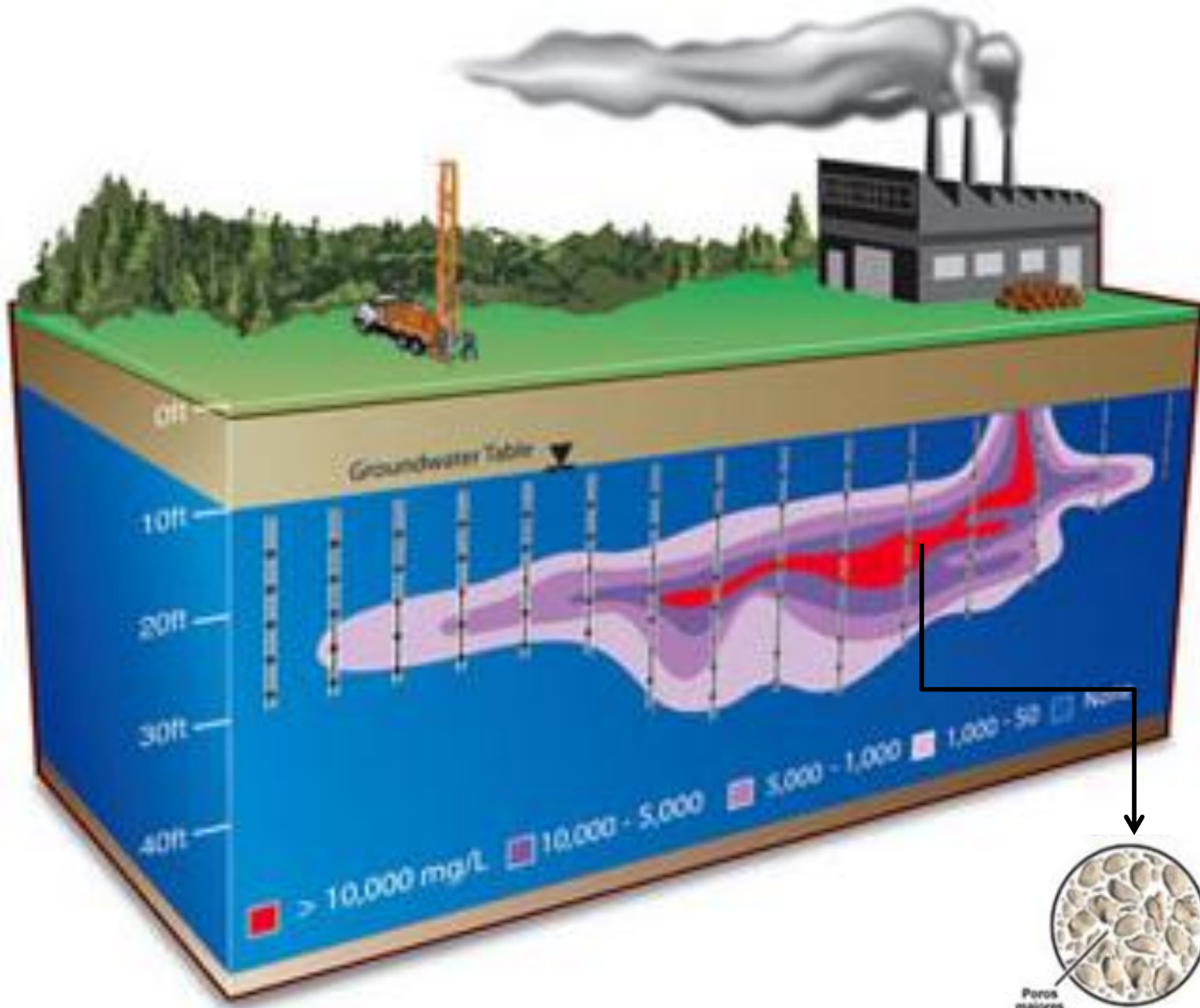
Quando o presidente Luís Inácio Lula da Silva aprovou a medida, a expectativa governamental era de que em dois anos os planos já estivessem prontos em todos os municípios do país. Mas, o que se viu foi um atraso imenso. Apenas um terço das prefeituras entregaram suas propostas. Em entrevista à Agência Brasil, a especialista em Planos Municipais de Resíduos Sólidos, Thais Cazares, explicou que a estrutura mais utilizada pelos prefeitos é que existe um déficit de recursos financeiros, operacional e técnico.

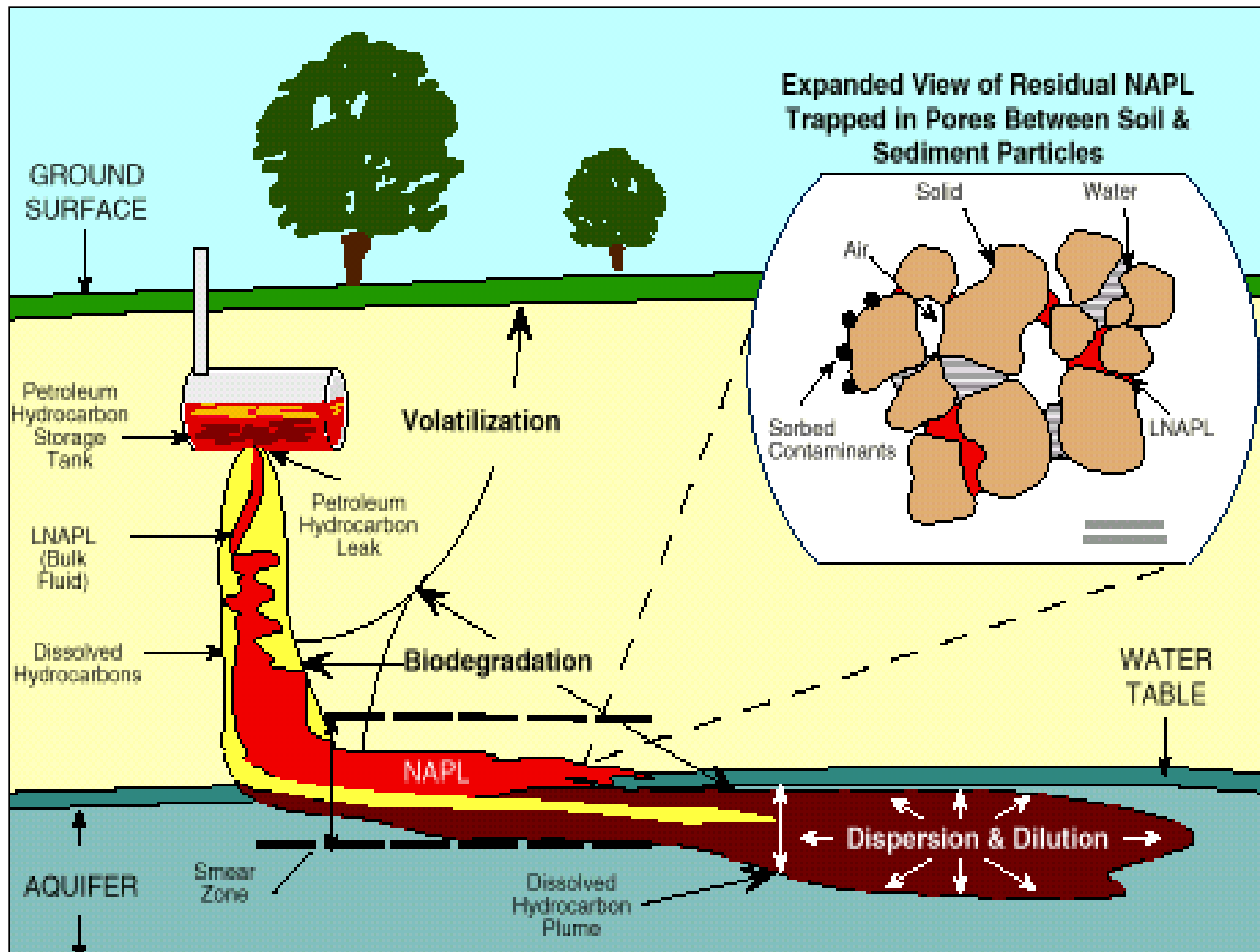
A situação deve ficar ainda pior se o governo decidir aplicar a legislação à risca, já que as multas pelo atraso podem variar de cinco mil a R\$ 50 milhões, conforme a gravidade da situação. Além disso, as prefeituras podem deixar de receber verbas federais e os prefeitos podem até perder o mandato.

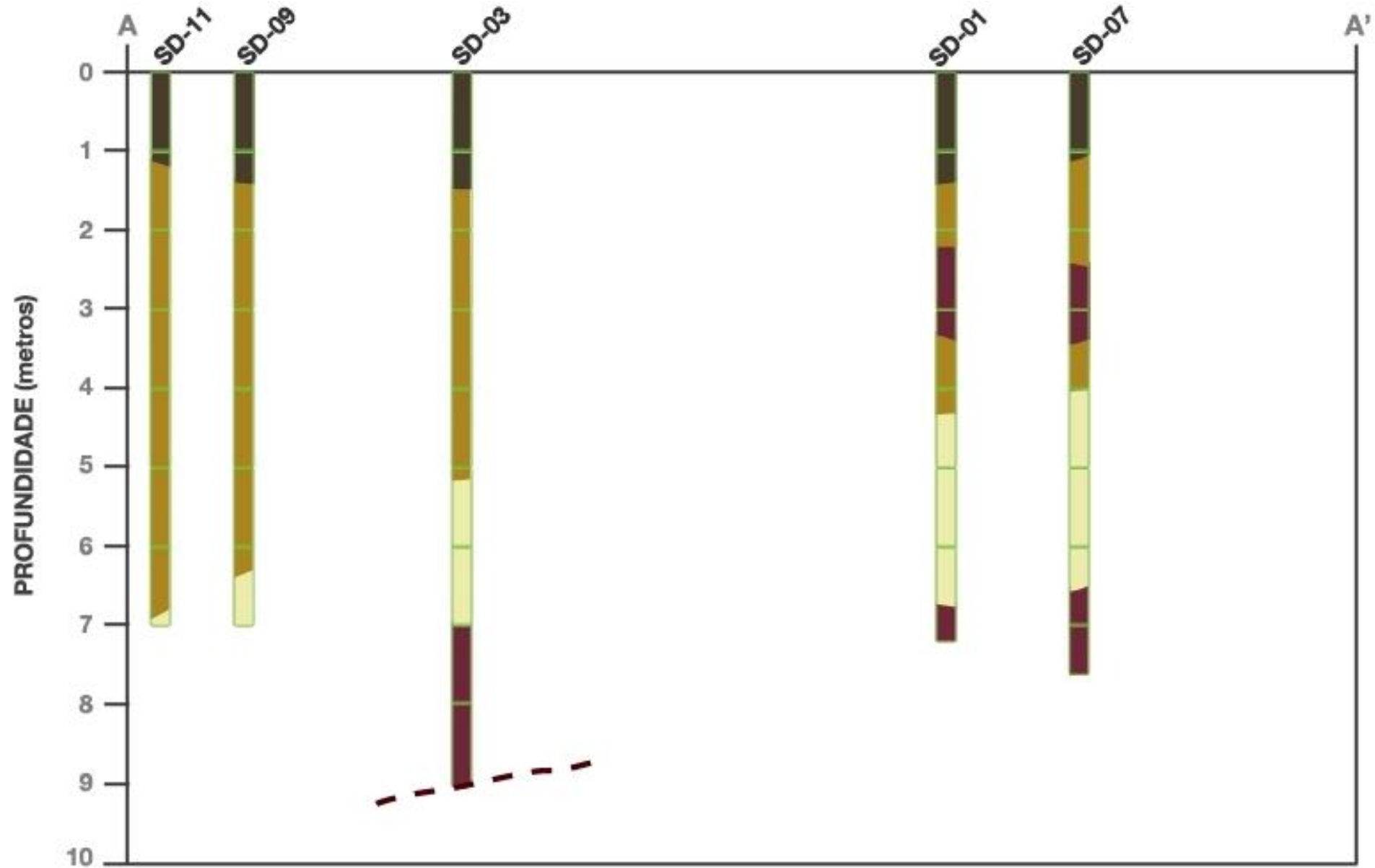
Segundo ele, no caso dos postos de combustíveis, a explicação para a contaminação do solo e de água é que como os tanques que armazenam combustíveis ficam enterrados e por uma norma antiga eles eram feitos com uma camada única, o vazamento de combustível e resíduos poderia não ser notado. "A identificação de fissuras e vazamentos é difícil, mas com o passar dos anos, a contaminação total pode ser significativa", afirma Rossini.

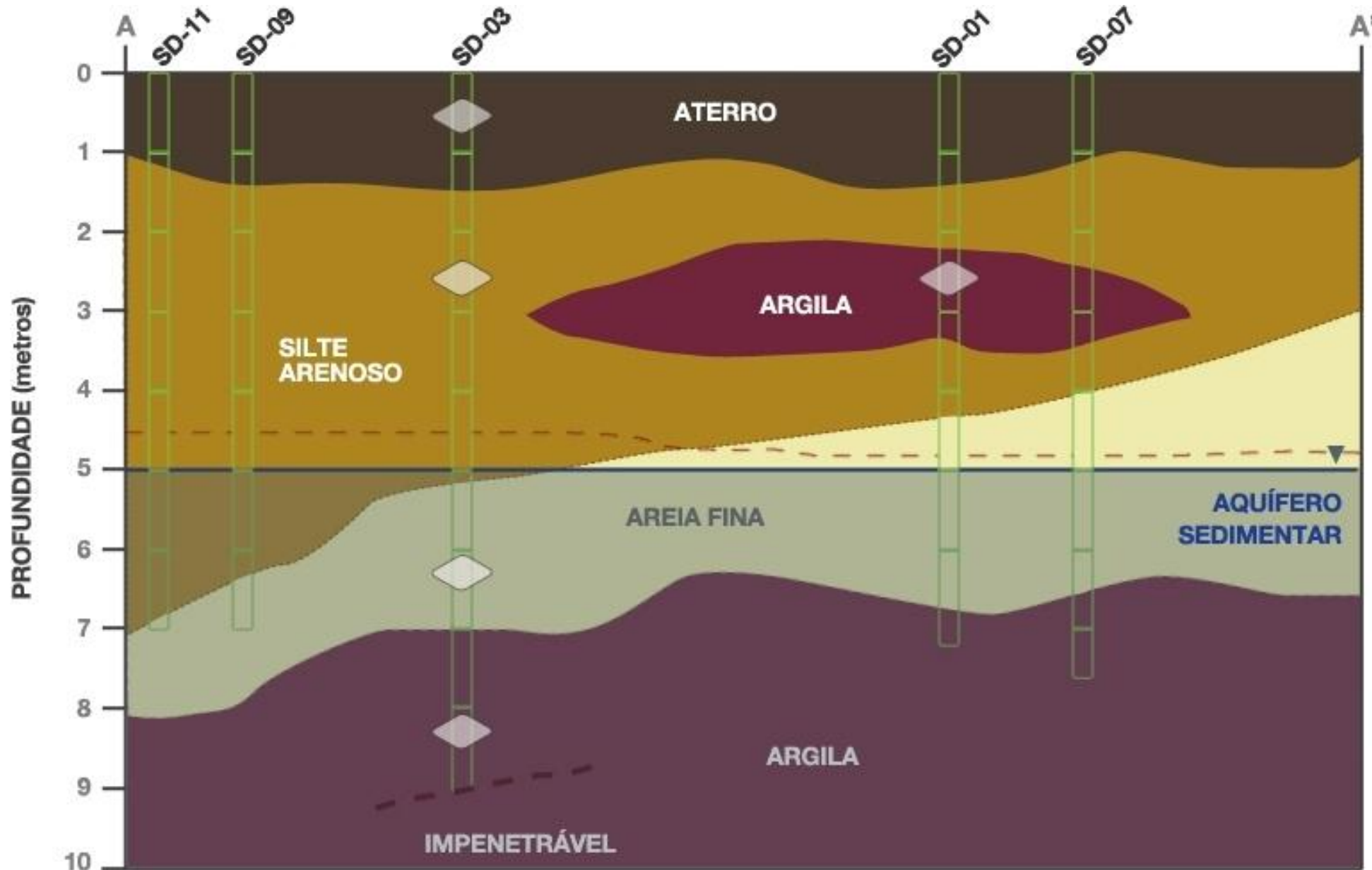
Desde 2002, porém, os postos de combustíveis passaram a ser licenciados pela Cetesb. "E, hoje, os tanques têm uma dupla parede - a interna, de aço, e a externa, de fibras. Entre as camadas, há sensores que detectam possíveis vazamentos", fala Rossini. Quando os tanques mais antigos são trocados pelos mais modernos, é feito um estudo para verificar se há contaminação do solo e da água.

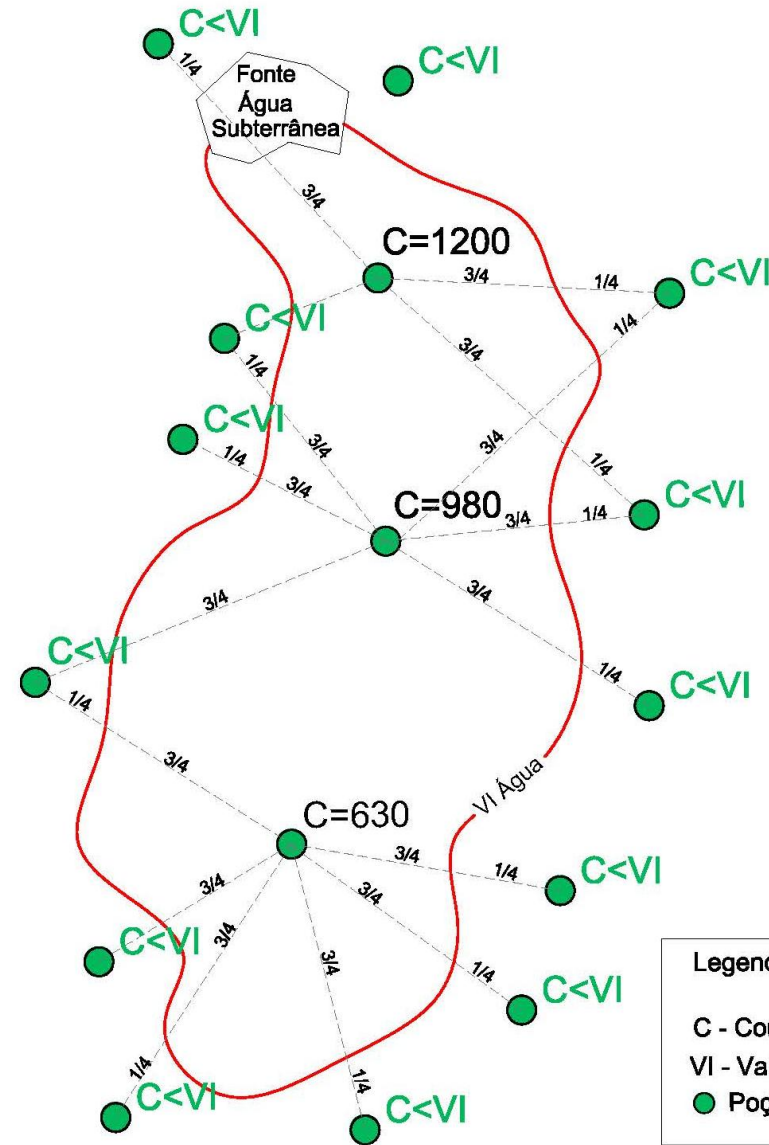
Nos casos das indústrias, há contaminação registrada por descarte, infiltração no solo, armazenagem e quando a própria produção gera resíduos, que é descartado em aterro sanitário está passando por uma investigação detalhada para saber a gravidade da contaminação, segundo o gerente. "Todo aterro sanitário com dez anos de uso é classificado pela Cetesb como área potencial e suspeita de contaminação", analisa ele.











Legenda:

- C - Concentração (ppb)
- VI - Valor de Intervenção (ppb)
- Poço de Monitoramento

RESPONSÁVEL LEGAL



RESPONSÁVEL TÉCNICO



ORGÃO AMBIENTAL

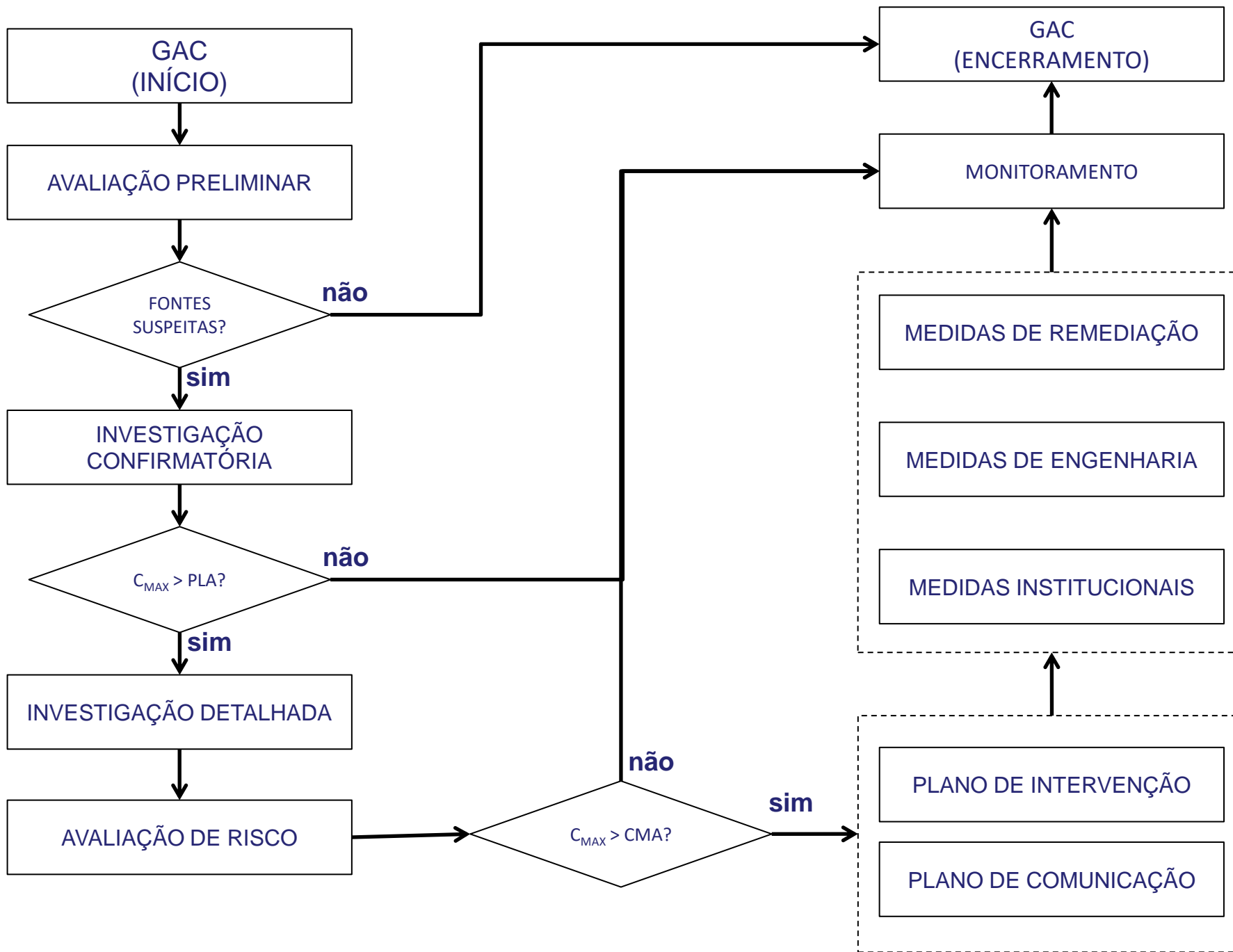




GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS

Visa reduzir, para níveis aceitáveis, os riscos a que estão sujeitos a população e o meio ambiente em decorrência de exposição às substâncias provenientes de áreas contaminadas, por meio de um conjunto de medidas que assegurem o conhecimento das características dessas áreas, dos riscos e danos decorrentes da contaminação, proporcionando os instrumentos necessários à tomada de decisão quanto às formas de intervenção mais adequadas.

PROCESSO CONTINUADO DE INVESTIGAÇÃO PARA TOMADA DE DECISÃO COM BASE NO RISCO



PROCESSO DE GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS

DD 038/CETESB de 07, fevereiro de 2017

Identificação/Priorização de APs

Avaliação Preliminar

Investigação Confirmatória

Investigação Detalhada

Avaliação de Risco

Processo de Identificação de Áreas Contaminadas

Elaboração do Plano de Intervenção

Execução do Plano de Intervenção

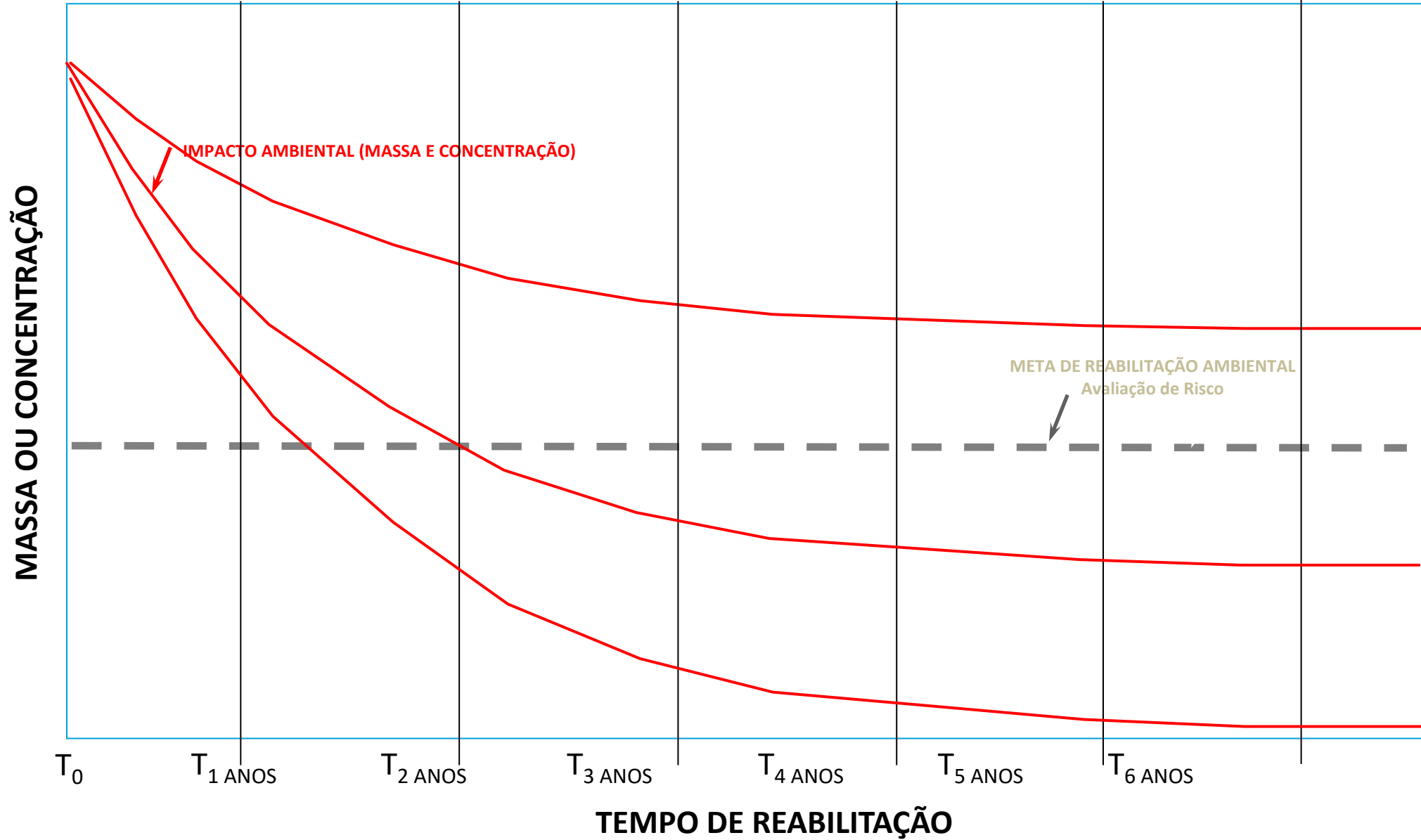
Monitoramento para Encerramento

Emissão do Termo de Reabilitação

Processo de Reabilitação de Áreas Contaminadas

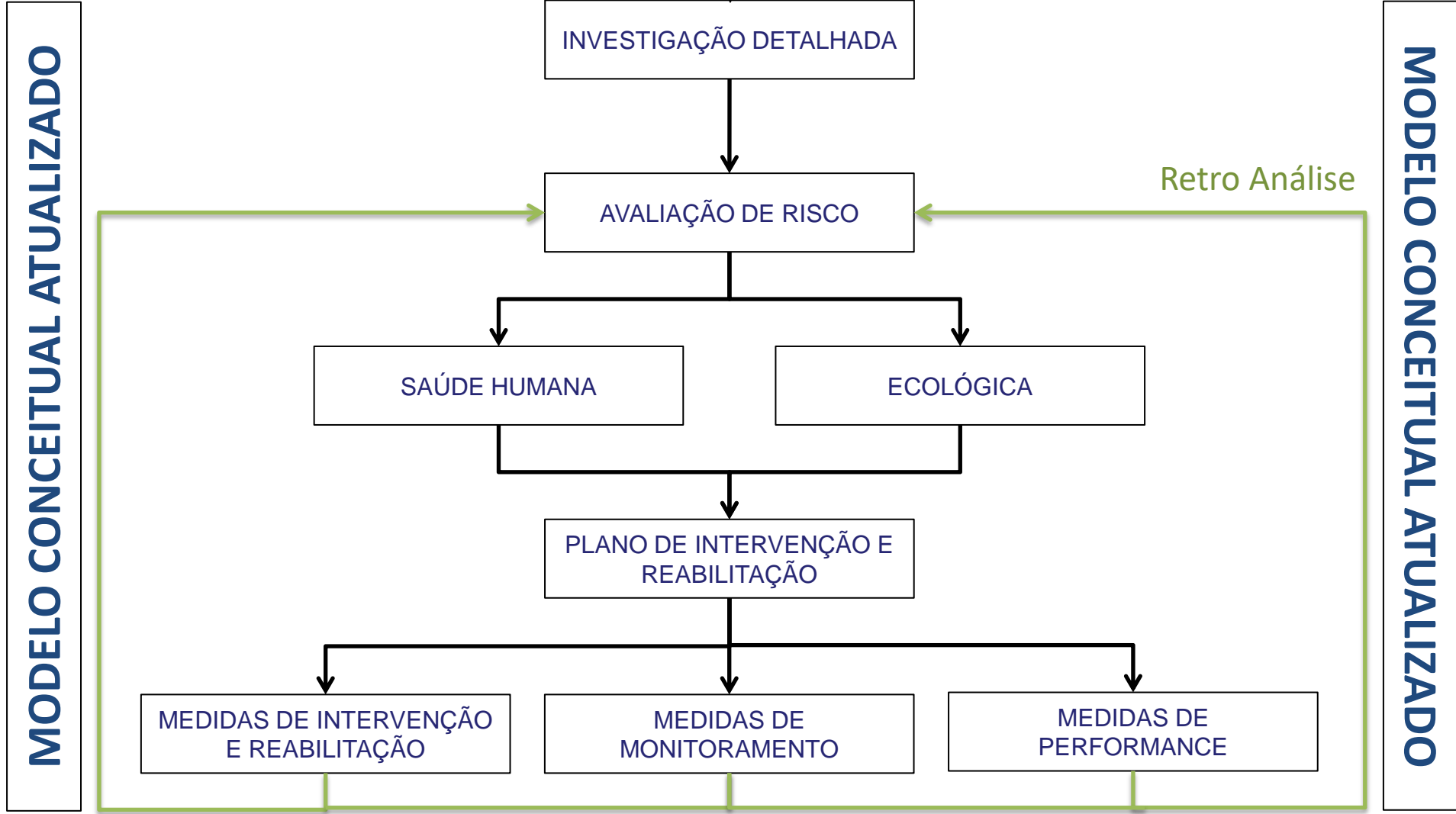


ABORDAGEM COM BASE NO GERENCIAMENTO E MITIGAÇÃO DO RISCO





GERENCIAMENTO DA CONTAMINAÇÃO





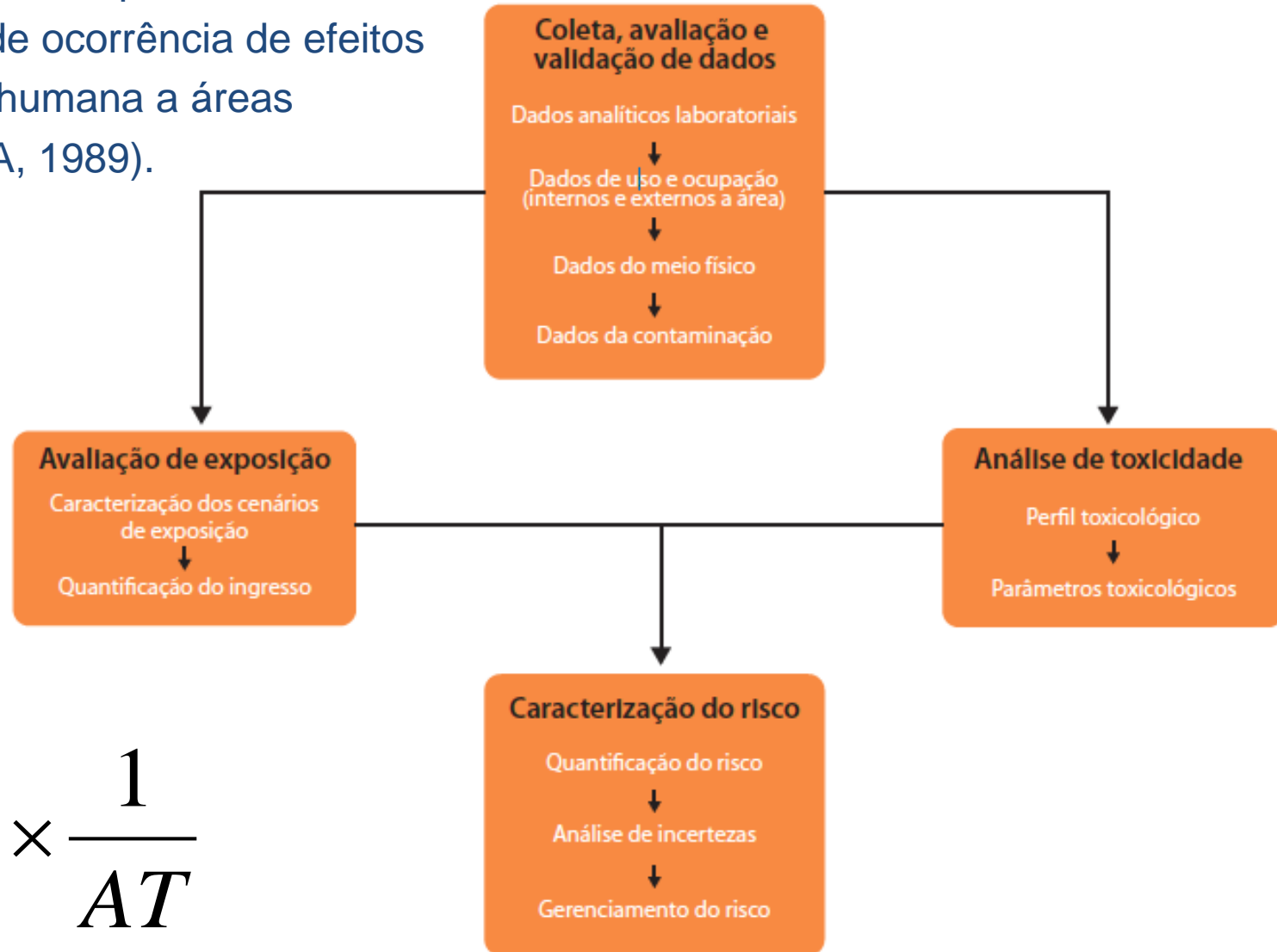
AVALIAÇÃO DE RISCO À SAÚDE HUMANA

Avaliação de Risco à Saúde Humana é o processo qualitativo e/ou quantitativo para determinação das chances de ocorrência de efeitos adversos à saúde, decorrentes da exposição humana a áreas contaminadas por substâncias perigosas (EPA, 1989).

Risco = Toxicidade x Exposição

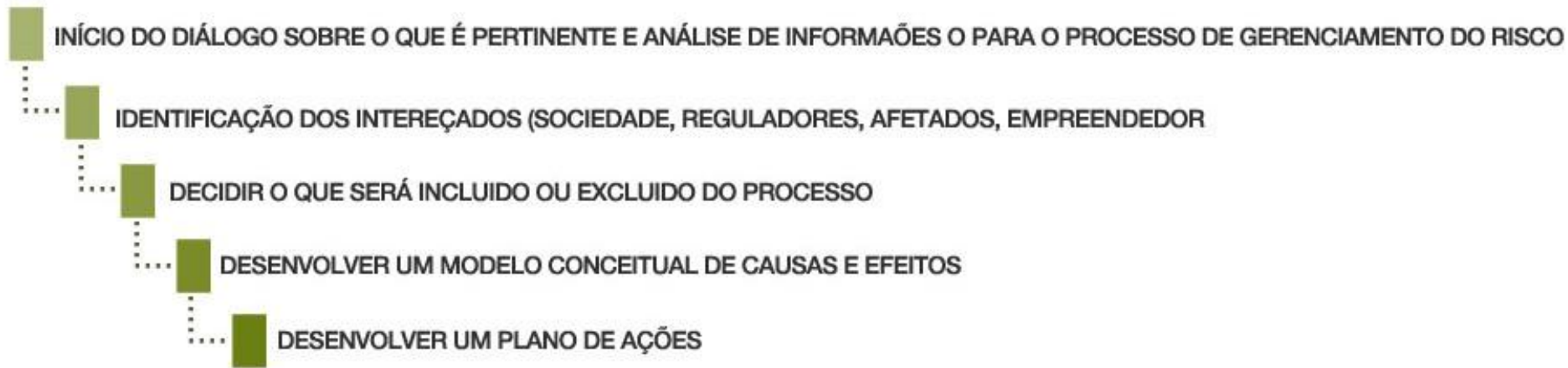
Risco de Câncer Background	Risco Adicional Aceitável	Risco Total
0.25	1.0 E-6	0.250001
0.25	1.0 E-5	0.25001
0.25	1.0 E-4	0.2501

$$I = C \times \frac{CR \times EF \times ED}{BW} \times \frac{1}{AT}$$



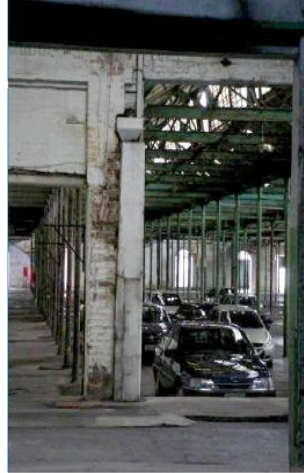
PORQUE UTILIZAR AVALIAÇÃO DE RISCO NO GAC

- Proteção à **saúde humana e o meio-ambiente** (ar, água e terra) do qual a vida depende.
- **Geração de Decisões** com base no estabelecimento de Metas para Intervenção Ambiental
- Determinação da **necessidade de intervenção** ambiental e viabilidade técnica e econômica do processo de remediação ambiental
- Determinação dos **benefícios associados ao processo de intervenção** ambiental
- **Priorização** de áreas contaminadas e alocação de recursos
- **Gerenciamento** Ambiental Integrado





REVITALIZAÇÃO DE ÁREAS CONTAMINADAS





ESTABELECIMENTO DE MEDIDAS DE REMEDIAÇÃO





ESTABELECIMENTO DE MEDIDAS DE ENGENHARIA



ESTABELECIMENTO DE MEDIDAS DE CONTROLE INSTITUCIONAL

LEGENDA

-  Lixiviã
-  Sentido do Fluxo da Água Subterrânea
-  Perímetro de Restrição de Uso da Água Subterrânea
DATUM: WGS84
FUSO: 23K
-  Pluma de contaminação de Benzeno - Nível Superior
-  Pluma de contaminação de Benzeno - Nível Intermediário
-  Pluma de contaminação de Benzeno - Nível Profundo



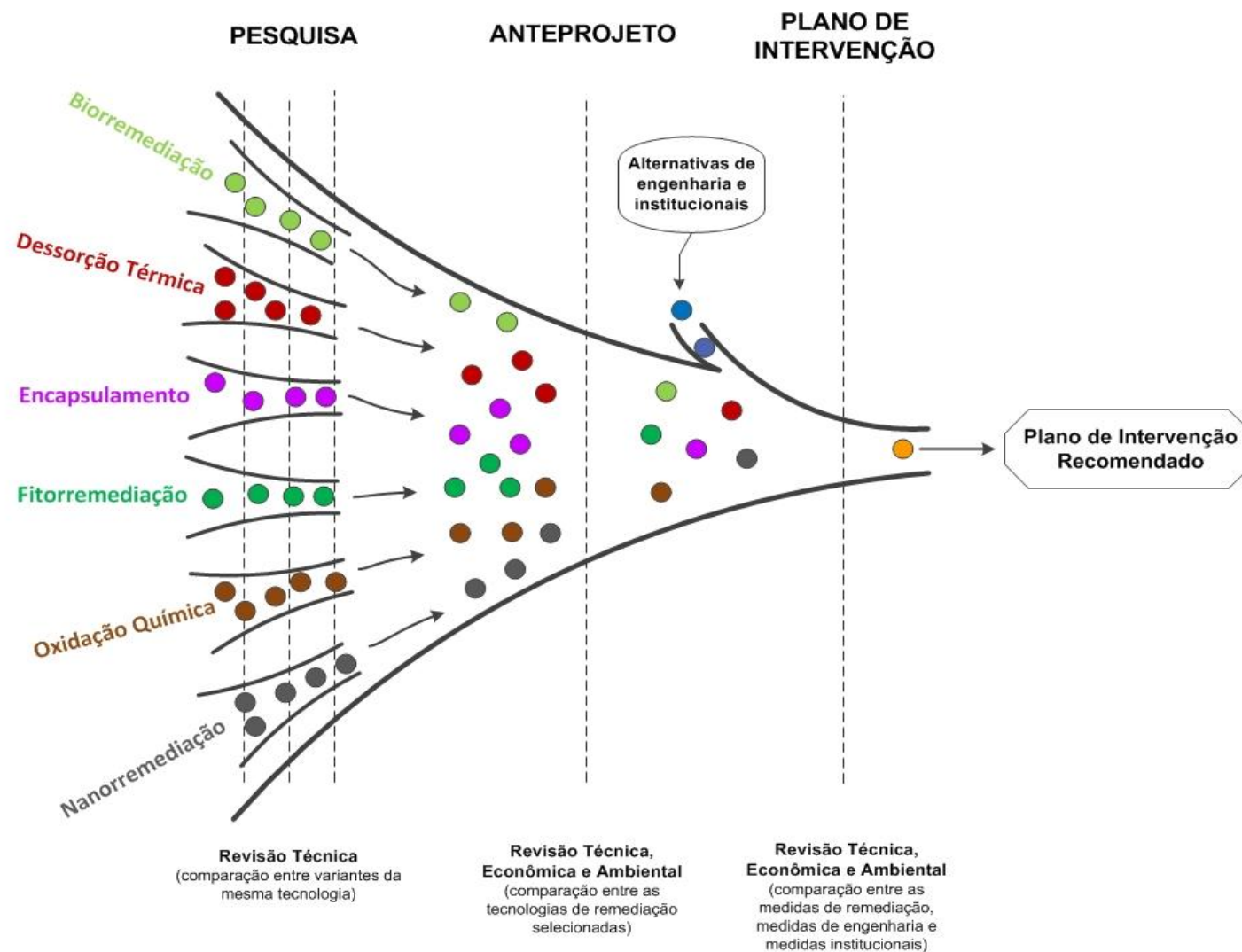
PLANO DE INTERVENÇÃO PARA REABILITAÇÃO

Documento técnico, desenvolvido com base nos resultados das etapas anteriores do gerenciamento ambiental da contaminação:

- Apresentadas, discutidas e justificadas, a nível conceitual, as técnicas e medidas destinadas a viabilização do uso seguro da área em estudo, considerando o uso pretendido previamente declarado e, nos casos de ecossistemas naturais, a recuperação da qualidade do meio degradado.
- Caso, após a análise de alternativas para as medidas de intervenção, seja constatado que o impacto ambiental não possibilite o atingimento desses objetivos, neste documento deverão contar as justificativas técnicas que fundamentam esse impedimento.
- O Documento deve obrigatoriamente apresentar um estudo de alternativas de reabilitação fundamentado nos resultados da Avaliação de Risco a Saúde Humana e Ecológico

**Documento Base e Guia para as Ações de Reabilitação
CURTO – MÉDIO – LONGO PRAZO**

PLANO DE INTERVENÇÃO PARA REABILITAÇÃO



FONTE:

Maximiano et. al.
Planos de Intervenção para Gerenciamento
De Áreas Contaminadas - IPT
SÃO PAULO, 2013

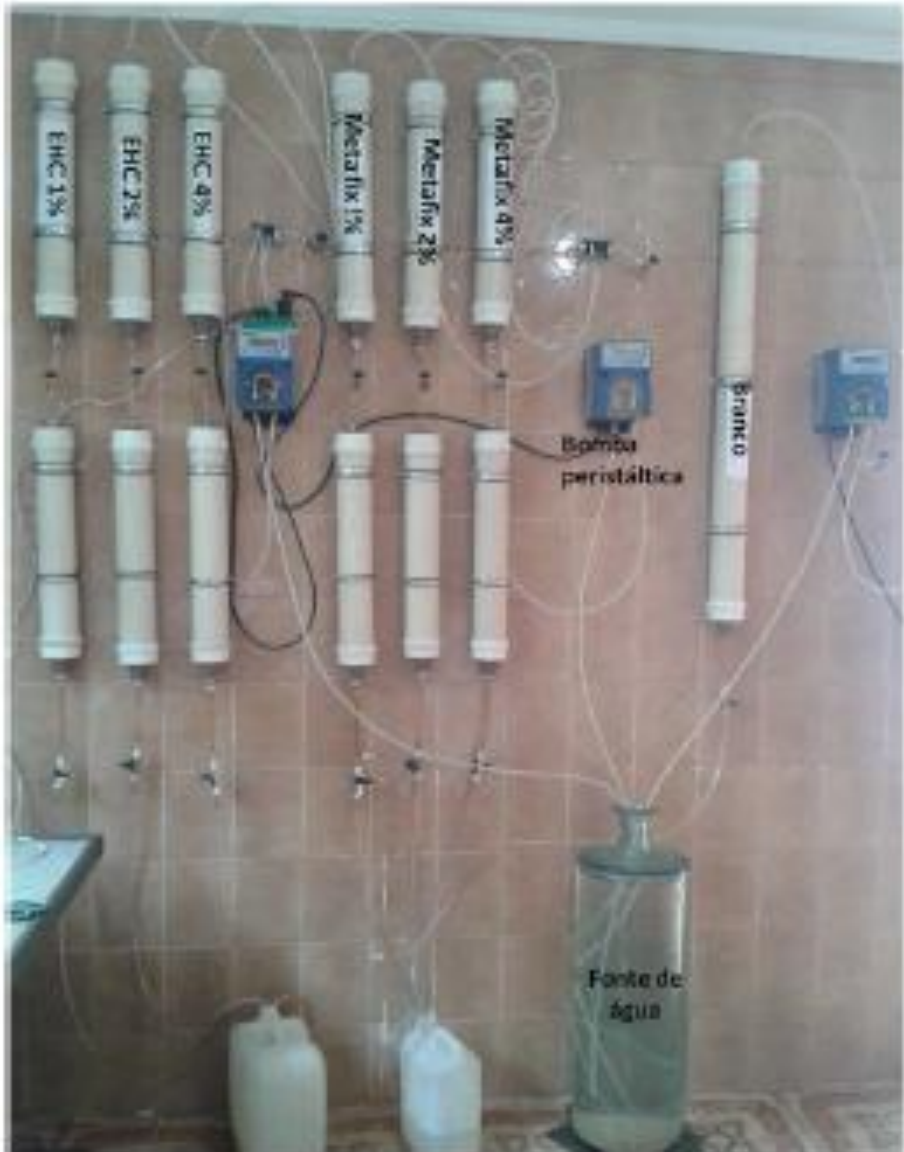


Figura 17: Sistema completo de Colunas de solo



Foto 27 – Testes 1 a 3 e controle com as amostras da região do PM-41

Foto 28 – Testes 4 e 5 e controle com as amostras da região do PM-65



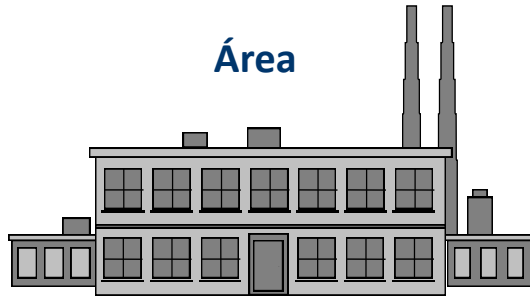
Foto 34 – Vista do sistema completo



Foto 35 - Galão de armazenamento de água vedado com silicone e mangueras de sucção das bombas dosadoras

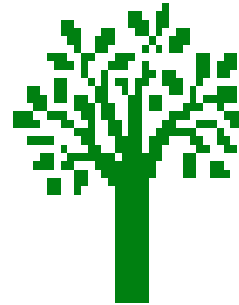


Uso Industrial



Área

Uso futuro ?

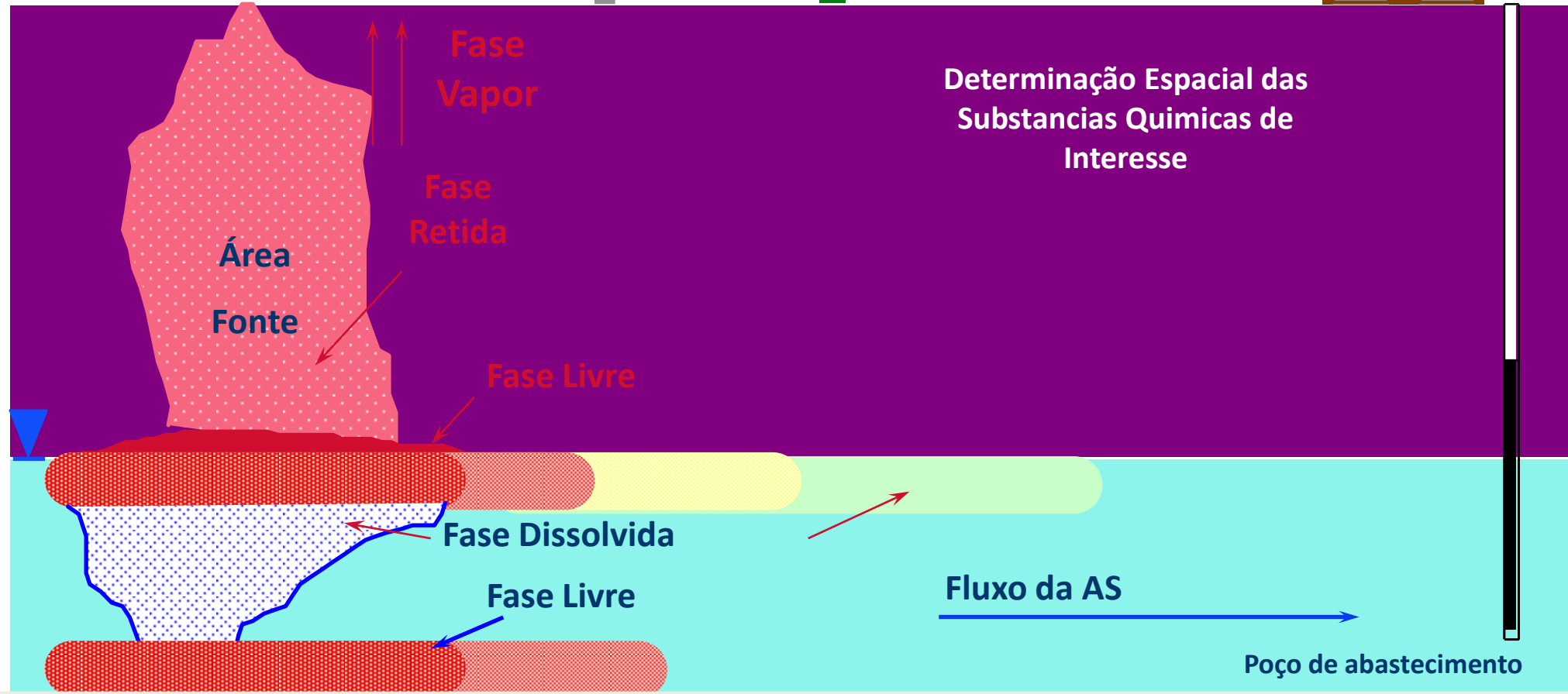


Limite
propriedade

Uso Residencial



Fora da
Área



PLANO DE INTERVENÇÃO PARA REABILITAÇÃO

Medidas de Intervenção e Reabilitação

- **Medidas de Remediação (MR)**

Técnicas aplicadas em regiões impactadas, divididas em técnicas de tratamento destinadas à remoção ou redução da massa de contaminantes.

- **Medidas de Engenharia (ME)**

Ações baseadas em práticas de engenharia, com a finalidade de interromper a exposição dos receptores, por meio de contenção ou isolamento prevenindo a migração dos contaminantes.

- **Medidas de Controle Institucional (MCI)**

Implementadas em substituição ou complementarmente às técnicas de remediação e engenharia, visando a afastar o risco ou impedir ou reduzir a exposição de um determinado receptor sensível aos contaminantes, por meio da imposição de restrições de uso.

MONITORAMENTO PARA ENCERRAMENTO E REABILITAÇÃO

A etapa de Monitoramento para Encerramento deverá ser desenvolvida toda vez que:

- Após a execução da etapa de Avaliação de Risco foram observadas concentrações das

TERMO DE REABILITAÇÃO PARA O USO DECLARADO

- Quando o Plano de Intervenção indicar somente a necessidade de implementação de medidas de controle institucional e/ou de medidas de engenharia;
- Quando for constatado o atingimento das metas de remediação pela aplicação de medidas de remediação;
- Quando for constatado o atingimento das metas de remediação pela aplicação de medidas de remediação e as medidas de controle institucional e/ou de medidas de engenharia, propostas no Plano de Intervenção, tenham sido implementadas.



CURITIBA

Maio | 2018

www.tecnohidro.com.br



Op PARANAENSE:
Técnicas de Diagnóstico e Remediação
de Áreas Contaminadas

Palestra:
Técnicas para Decisão de Órgãos
de Áreas Contaminadas

Alexandre Maximiano, Msc
alexandre.maximiano@tecnohidro.com.br

Visual
Monterey
TECNOLOGIA AMBIENTAL