

Workshop Limpeza Pública – Responsabilidade de Todos

20 e 21 de agosto de 2019
Belo Horizonte - MG



ABLP

Associação Brasileira de Resíduos
Sólidos e Limpeza Pública.



SINDILURB

SINDICATO DAS EMPRESAS DE COLETA, LIMPEZA E
INDUSTRIALIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE MINAS GERAIS

OS EFEITOS DAS CONTAMINAÇÕES DOS LIXÕES



SUMÁRIO DA APRESENTAÇÃO

- **Apresentação Inicial**
 - **Histórico sumarizado evolução da legislação nos EUA e Brasil**
 - **Caso de Love Canal**
 - **Cenário atual no Brasil (Foco em MG e SP)**
 - **Procedimentos de Gestão de Áreas Contaminadas**
 - **Avaliação Preliminar**
 - **Investigação Confirmatória**
 - **Avaliação de Risco à Saúde Humana**
 - **Remediação**
 - **Considerações Finais e algumas recomendações**
-
- **Total de slides nesta apresentação: 45**

HISTÓRICO PROFISSIONAL SUMARIZADO

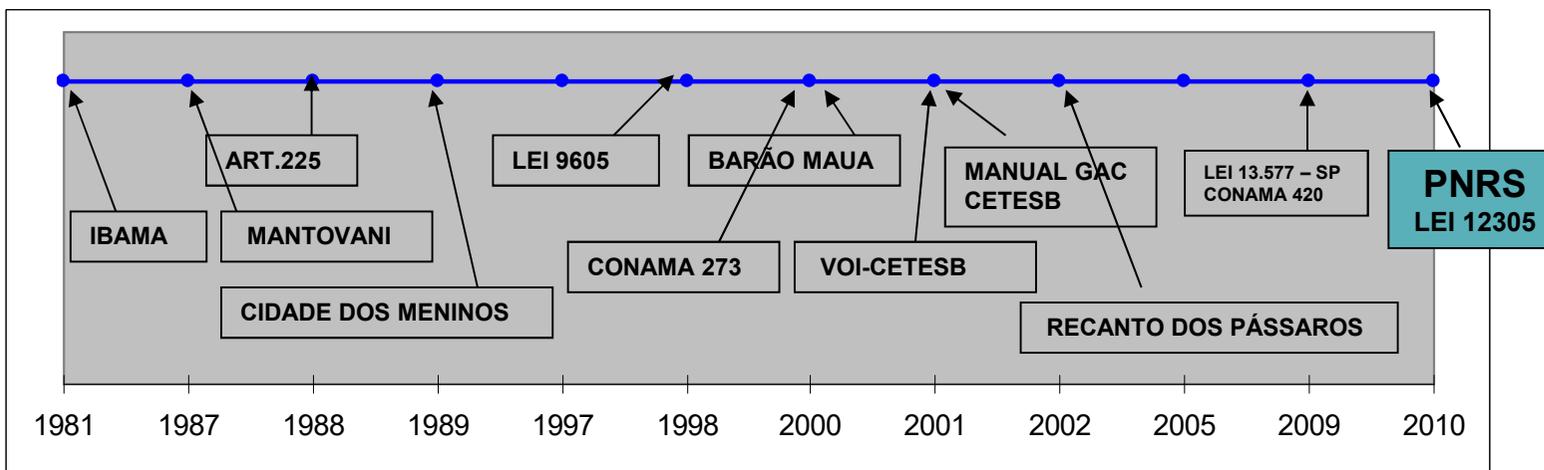
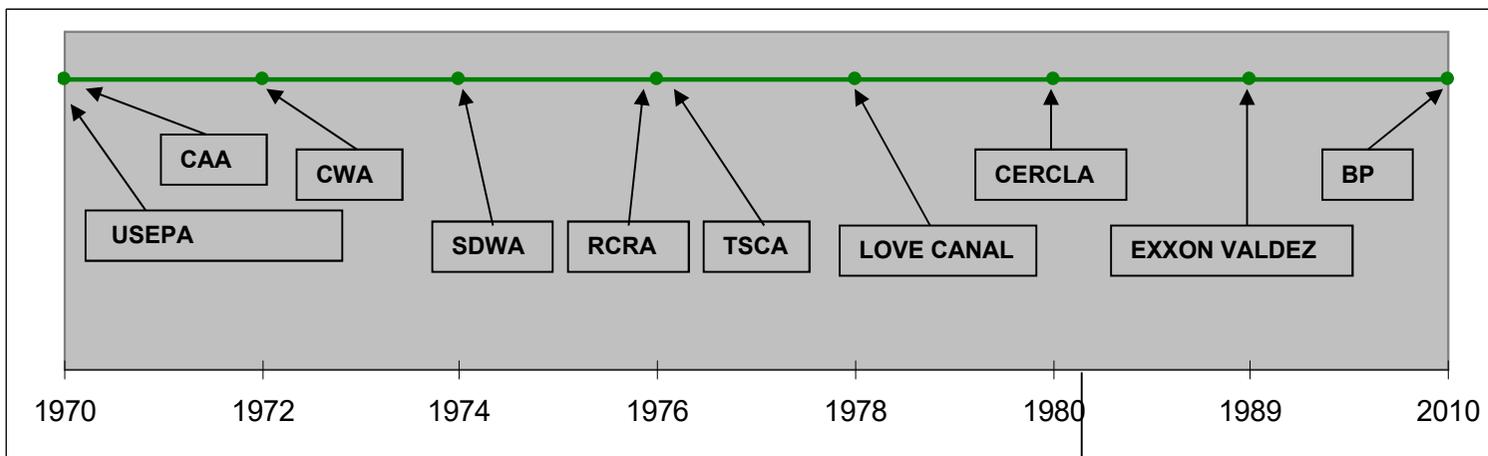
Pedro Dib é geólogo e tem 20 anos de experiência em gerenciamento de áreas contaminadas, com foco em indústrias e áreas com disposição irregular de resíduos. Formado em Geologia pela USP e Mestre em Tecnologia Ambiental pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT).

Associado da NGWA (*National Ground Water Association*), ABAS (Associação Brasileira de Águas Subterrâneas) e ABLP (Associação Brasileira de Limpeza Pública).

Sócio-Diretor da Sanifox do Brasil consultoria de origem belga estabelecida em São Paulo desde 2006, especializada em todas as etapas do processo de GAC – Gerenciamento de Áreas Contaminadas.

É membro da Diretoria da AESAS (Associação Brasileira das Empresas de Consultoria e Engenharia Ambiental) desde 2014 e é responsável pelo secretariado da associação na atual gestão(2019 / 2020).

HISTÓRICO SUMARIZADO EUA X BRASIL



CASO DE LOVE CANAL (ESTADOS UNIDOS) – PARADIGMA

William T. Love: projeto de canal e geração de eletricidade em *Niagara Falls*.

Projeto fracassa em 1910.

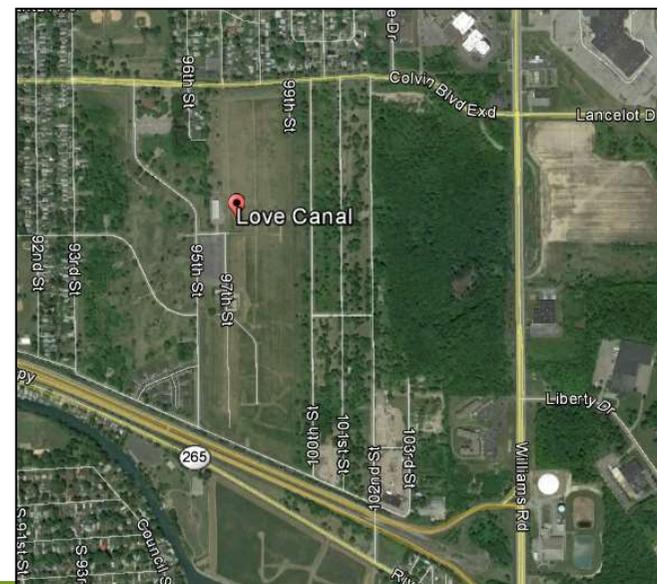
Em 1920 o canal começa a ser usado pelo município para disposição de RSU e resíduos industriais .

Hooker Chemical Company tornou-se a proprietária e operou o “aterro” entre 1947 e 1952. Após “encerrar” com uma cobertura de terra, vendeu ao município por US\$ 1,0.

1978 – explosão do “aterro”. 98 famílias evacuadas. Mais de 82 contaminantes, sendo 11 possivelmente carcinogênicos.

Remediação durou 21 anos e custou 400.000.000 de DÓLARES. Caso encerrado e retirado do SUPERFUND em 2004.

FONTES: USEPA / NYT



CENÁRIO ATUAL NO BRASIL

A PNRS (Política Nacional de Resíduos Sólidos) completou 9 anos em 2019, entretanto os municípios estão ainda distantes da gestão adequada e integrada dos resíduos sólidos urbanos.

“Lixões” são uma fonte primária e permanente de contaminação do solo, e água subterrânea, gerando um passivo ambiental que ainda não é de conhecimento técnico detalhado dos municípios nem da sociedade civil.

Prefeituras estudam como encerrar lixões e iniciar aterros sanitários, em diferentes modalidades de operação.

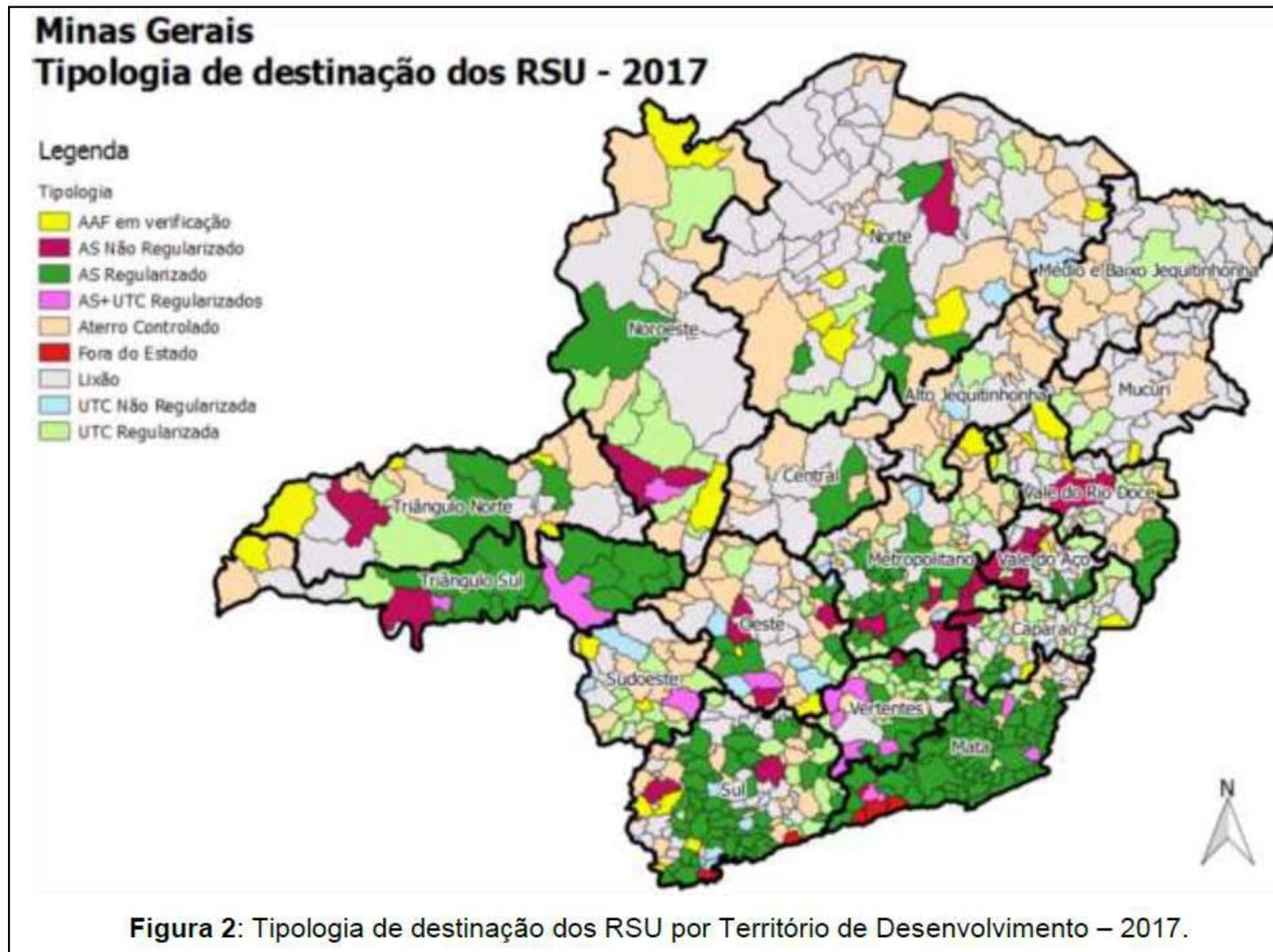
Prefeituras ainda não tem diagnóstico dos passivos ambientais gerados pelos lixões operados no passado ou ainda em operação.

EXEMPLOS DE MODELOS CONCEITUAIS DE CONTAMINAÇÃO

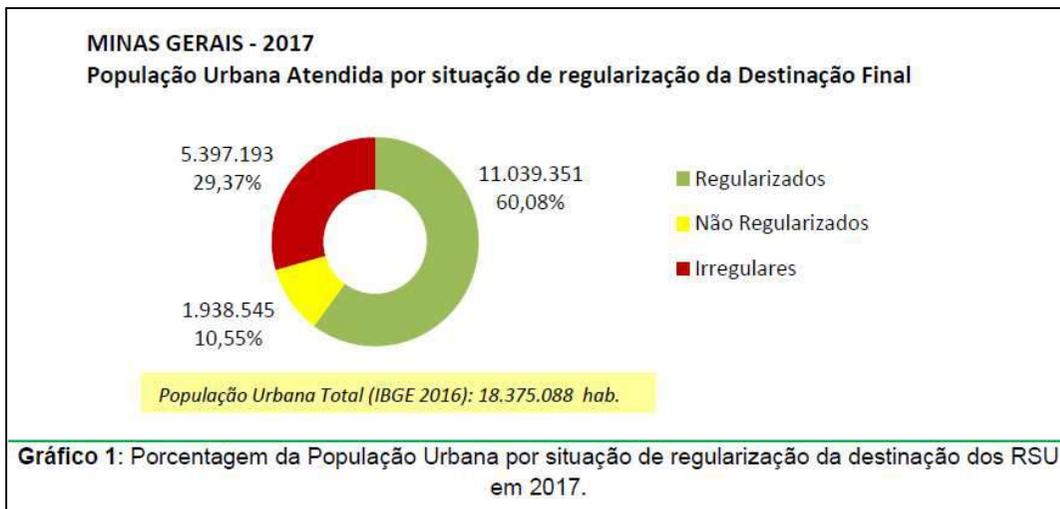


FONTE: FOLHA DE SÃO PAULO

EVOLUÇÃO DO CONHECIMENTO DA SITUAÇÃO DE LIXÕES EM MINAS GERAIS



SITUAÇÃO DE LIXÕES EM MINAS GERAIS



LEGENDA

- Regularizados
- Não Regularizados
- Irregulares



- AS Regularizado
- UTC Regularizada
- AS+UTC Regularizados
- AAF em verificação
- Fora do Estado
- UTC Não regularizada
- AS Não Regularizado
- Aterro Controlado / Lixão

EVOLUÇÃO DO CONHECIMENTO DA SITUAÇÃO DE LIXÕES EM MINAS GERAIS

Conforme Nota Técnica DIMOG/FEAM nº 03/2005, dos relatórios de automonitoramento de aterros sanitários devem constar informações quanto aos efluentes líquidos, águas superficiais e subterrâneas, dentre outras. Os responsáveis técnicos das UTC devem enviar trimestralmente relatório da operação da unidade, que informe a quantidade de cada resíduo recebido, a parcela encaminhada para reciclagem, a quantidade de matéria orgânica submetida ao processo de compostagem e o uso dado a esse produto, em conformidade com a Deliberação Normativa COPAM nº 89/2005.

Essa regulamentação do automonitoramento, no entanto, deve ser revista e ajustada pela FEAM e SUPRAM, e retomada a obrigatoriedade de encaminhamento como atendimento a condicionante estabelecido nos processos de regularização ambiental de empreendimentos, a fim de que seja possível conhecer a contribuição, em quantidade e qualidade, que essas iniciativas têm trazido à melhoria da qualidade ambiental do Estado.

Cabe aos gestores municipais intensificar o acompanhamento da operação dos sistemas regularizados, atentar ao cumprimento de condicionantes do licenciamento ambiental, aos prazos para revalidação das licenças e à realização do automonitoramento, de forma a solucionar tempestivamente eventuais irregularidades. Cabe ao órgão ambiental realizar acompanhamento sistemático dos empreendimentos regularizados, identificar irregularidades, orientar os gestores municipais na solução das questões, e aplicar as penalidades quando cabíveis.

EVOLUÇÃO DO CONHECIMENTO DA SITUAÇÃO DE LIXÕES EM MINAS GERAIS

Dessa forma, tendo em vista a atuação institucional conjunta constituída para impulsionar o equacionamento das pendências, espera-se evolução significativa na gestão ambiental dos RSU nos próximos anos, o que promoverá e consolidará a melhoria da qualidade ambiental em Minas Gerais.

Assim, para melhoria da gestão de RSU e conseqüente destinação adequada desses resíduos, torna-se evidente a necessidade de se intensificar estratégias que melhor efetivem as políticas públicas e parcerias, principalmente nas regiões nas quais foram identificados os piores resultados e sobre os municípios que abrigam as maiores populações que ainda não equacionaram o problema. Essa

atuação deve incluir, necessariamente, o estímulo à gestão consorciada de RSU, a regularização ambiental de sistemas de destinação final adequados, a recuperação e monitoramento dos passivos ambientais associados ao fechamento dos lixões e aterros controlados, além de apoio à implantação de coletas seletivas locais e regionais, incentivos para implantação de indústrias de reciclagem, estímulo à adoção de novas alternativas tecnológicas para tratamento e reaproveitamento desses resíduos, definição de novas metas de segregação e tratamento dos diversos componentes dos RSU, em especial da parcela orgânica e dos materiais recicláveis.



ABLP

Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública

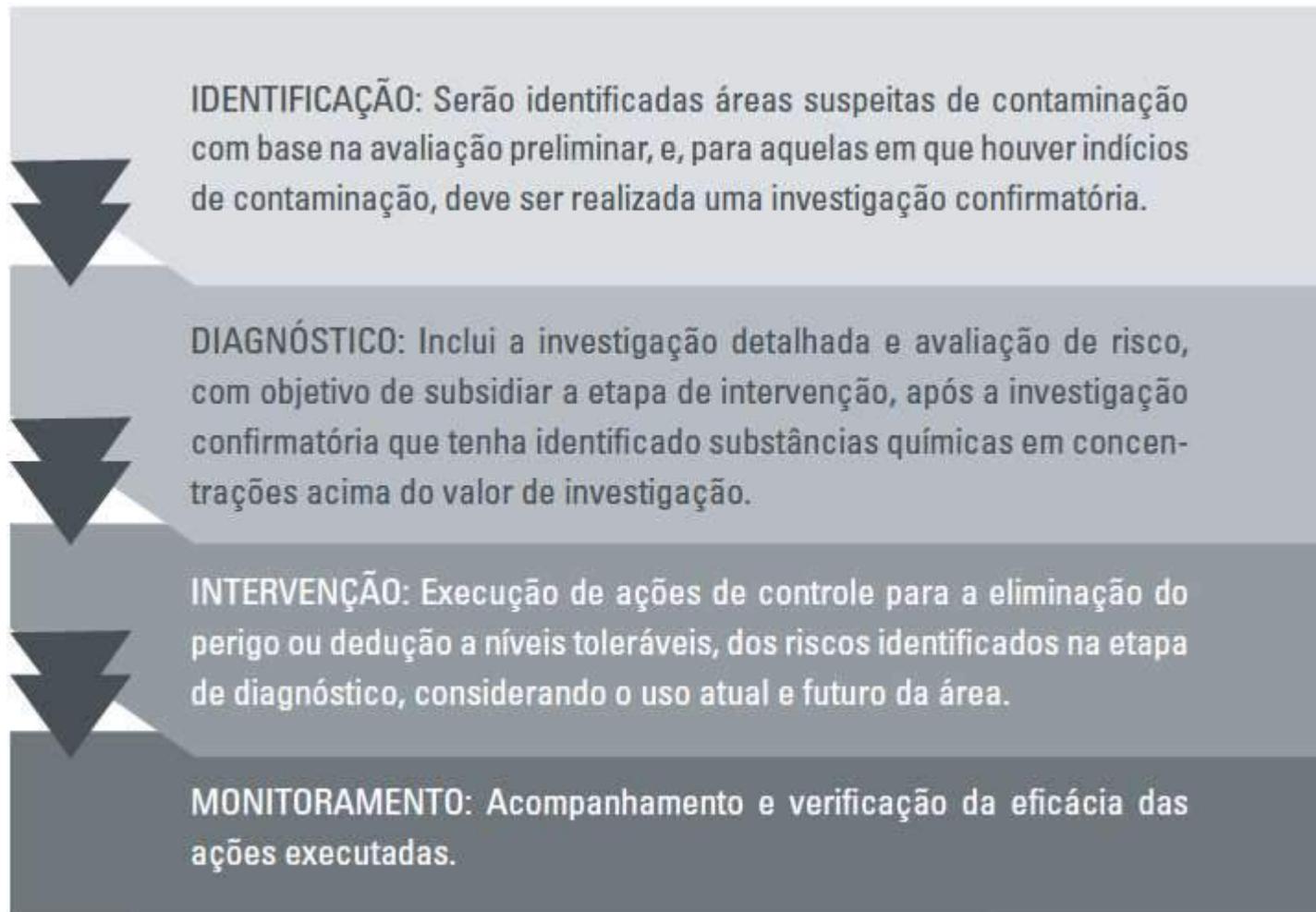
Workshop Limpeza Pública
20 e 21 de agosto de 2019 Belo Horizonte - MG



SINDILURB

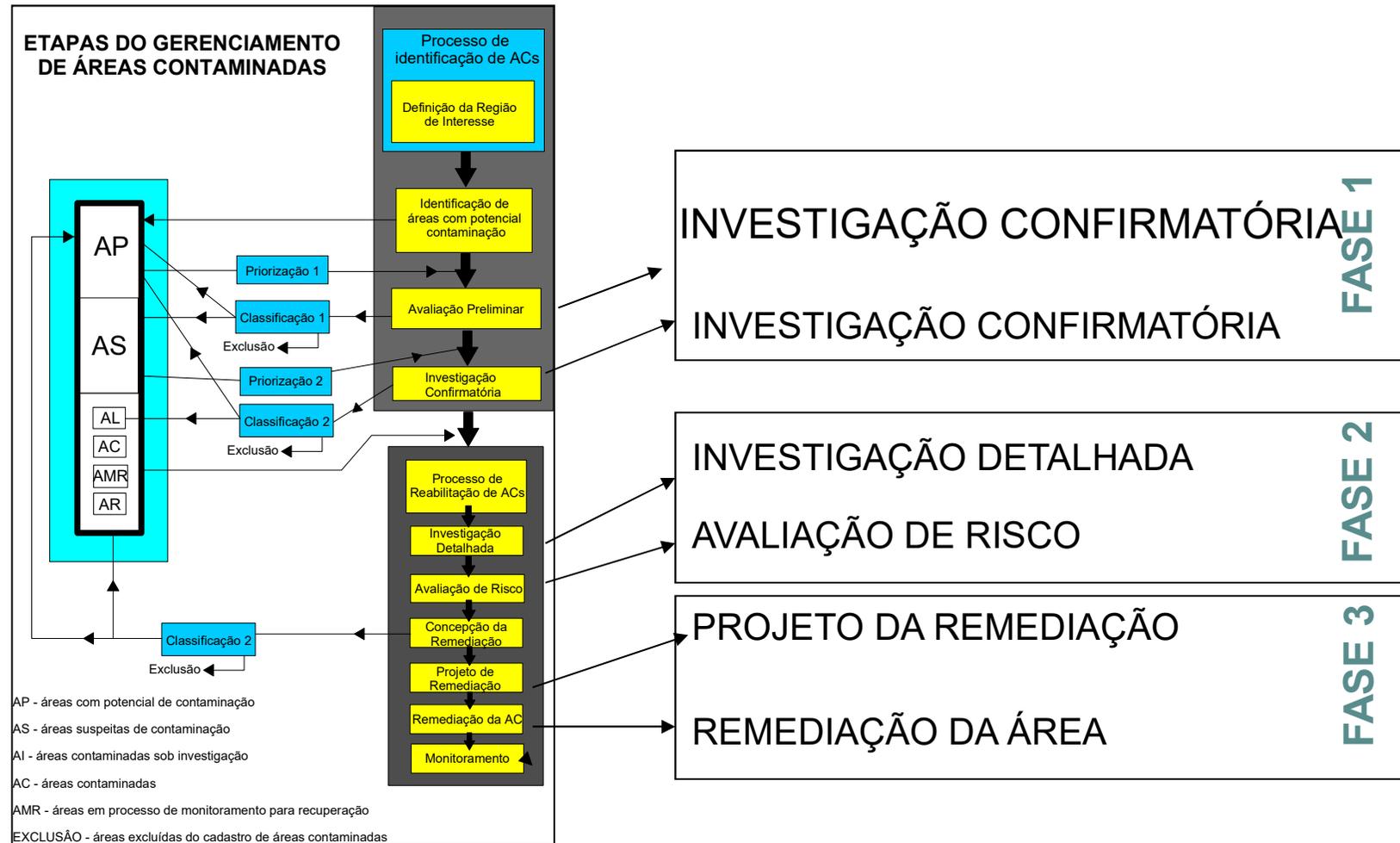
SINDICATO DAS EMPRESAS DE COLETA, LIMPEZA E INDUSTRIALIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE MINAS GERAIS

COMO GERENCIAR ÁREAS CONTAMINADAS NO BRASIL ? (SUMÁRIO DO CONAMA 420- 2009)



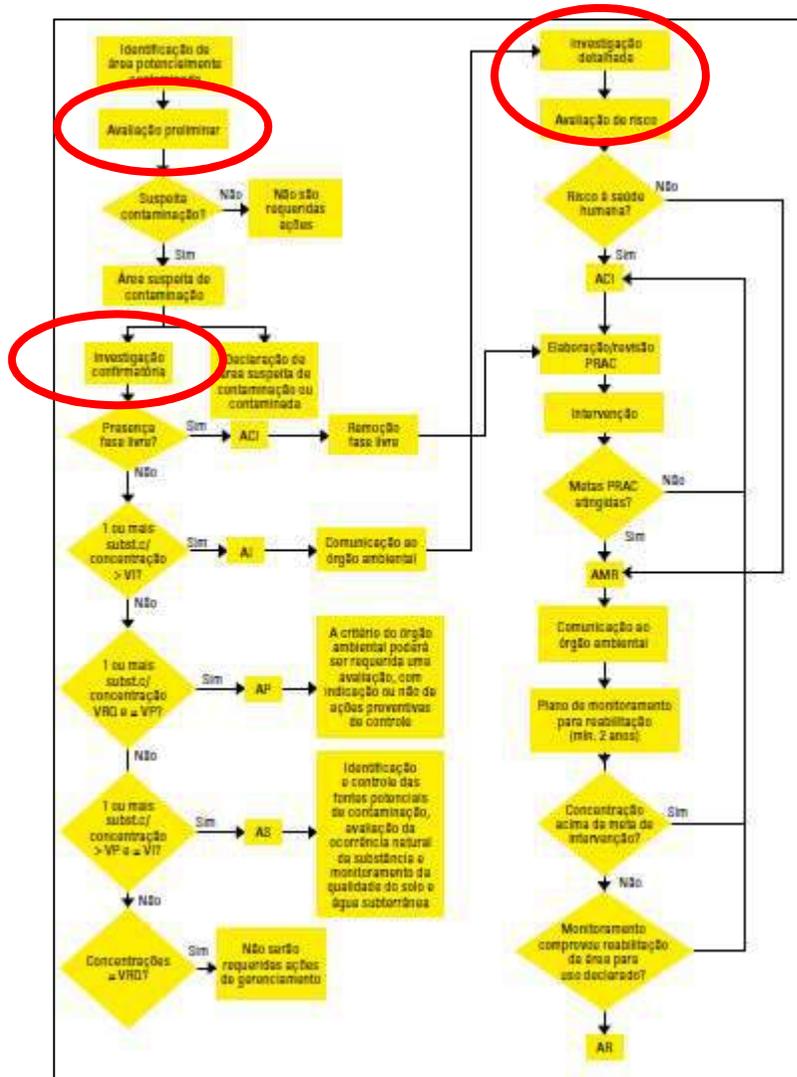
FONTE: FIEMG – GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS – CONCEITOS E INFORMAÇÕES GERAIS

COMO GERENCIAR ÁREAS CONTAMINADAS NO ESTADO DE SÃO PAULO




 Diretoria de Controle e Licenciamento Ambiental
 Departamento de Apoio Técnico
 Departamento de Áreas Contaminadas

COMO GERENCIAR ÁREAS CONTAMINADAS NO ESTADO DE MINAS GERAIS



ANEXO 3 - PROCESSO DE GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS (DN CONJUNTA COPAM/ CERH Nº 02/2010)

COMO GERENCIAR ÁREAS CONTAMINADAS NO ESTADO DE MINAS GERAIS

1. IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS CONTAMINADAS

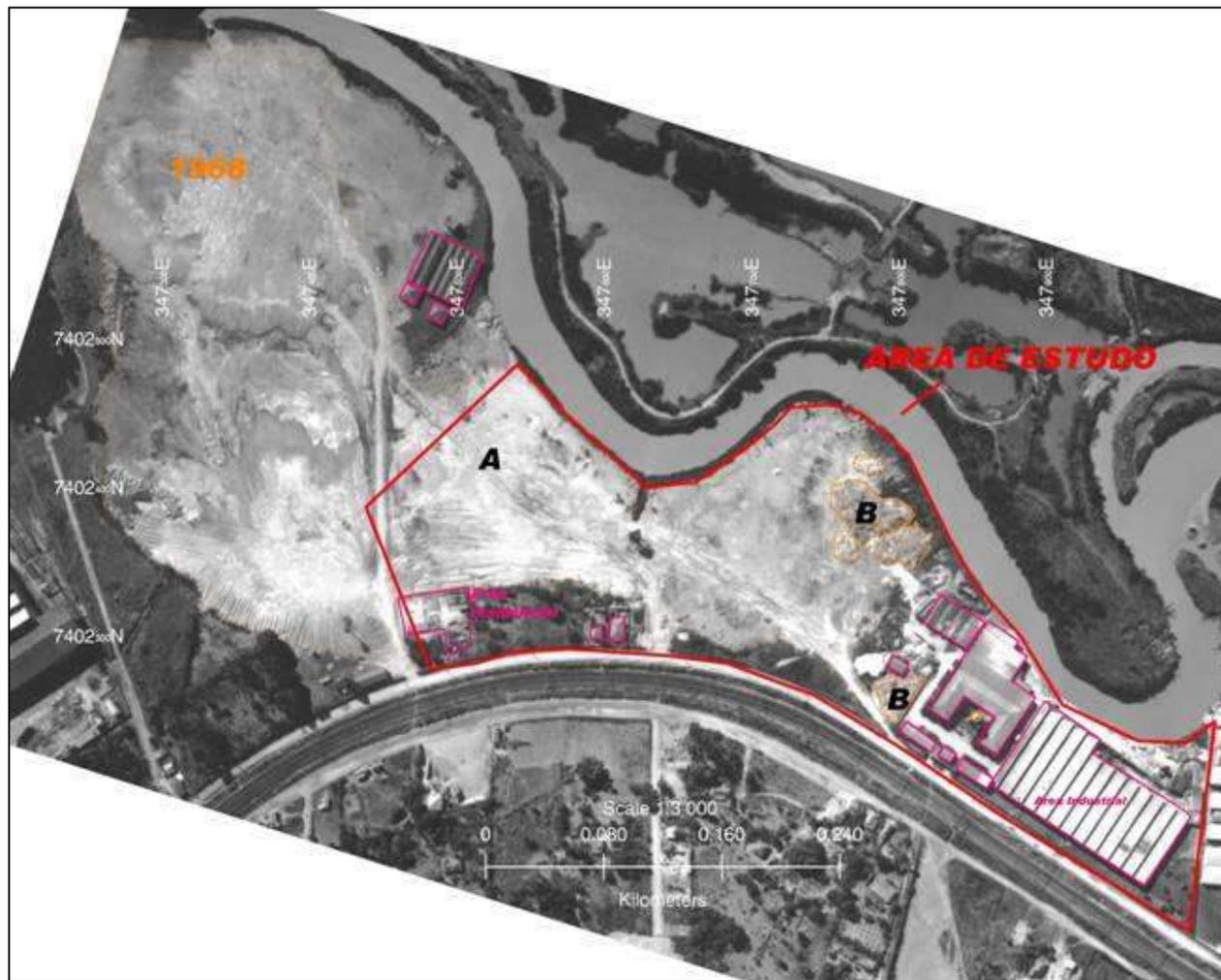
1.1 FASE 1 – AVALIAÇÃO PRELIMINAR

1.2 FASE 2 - INVESTIGAÇÃO CONFIRMATÓRIA

2. REABILITAÇÃO DE ÁREAS CONTAMINADAS

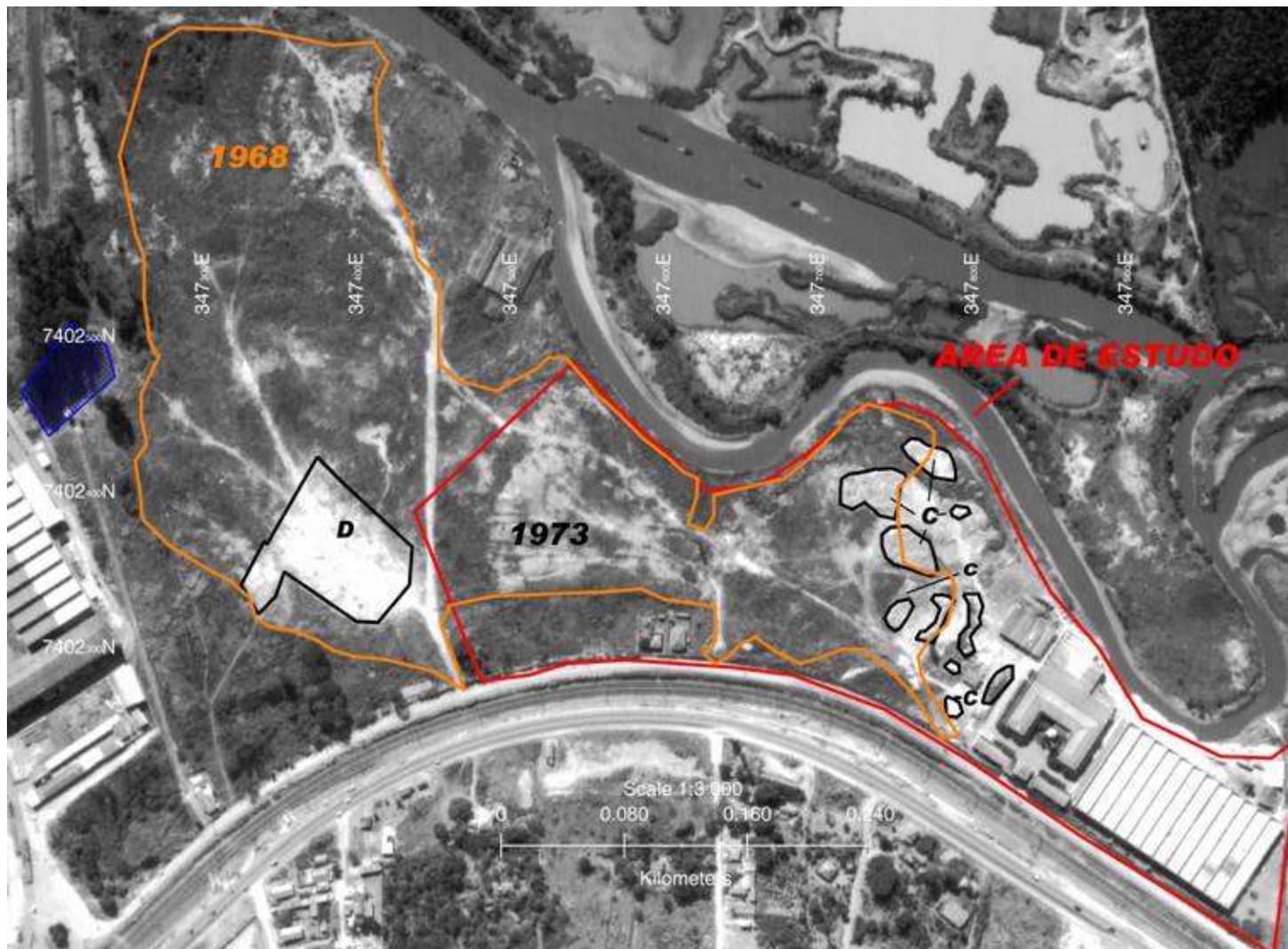
ESTUDO DE CASO – AVALIAÇÃO PRELIMINAR NO JARDIM KERALUX - SP-SP

EXEMPLO DE TRABALHO DE AVALIAÇÃO DE FOTOS AÉREAS HISTÓRICAS



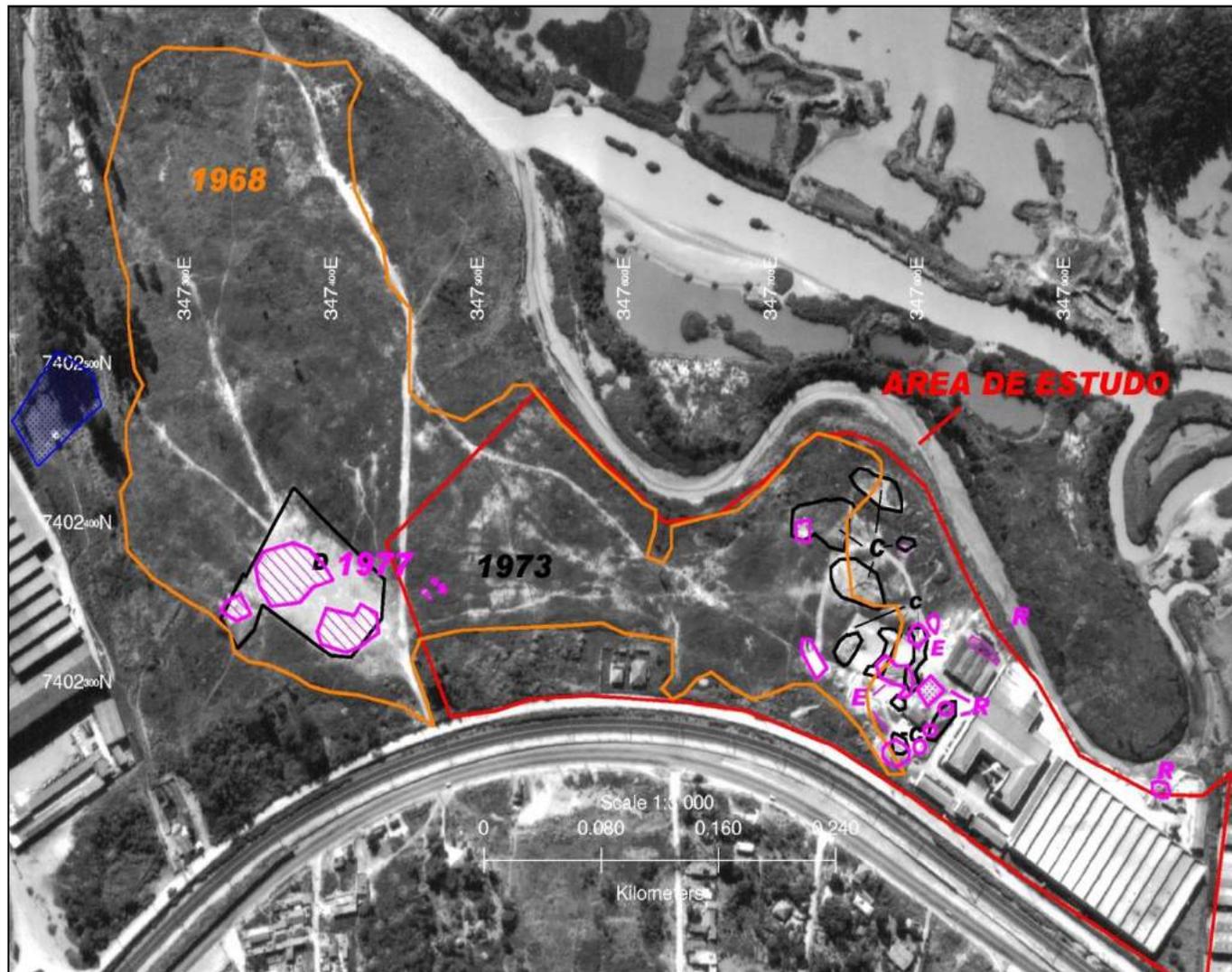
ESTUDO DE CASO – AVALIAÇÃO PRELIMINAR NO JARDIM KERALUX - SP-SP

EXEMPLO DE TRABALHO DE AVALIAÇÃO DE FOTOS AÉREAS HISTÓRICAS



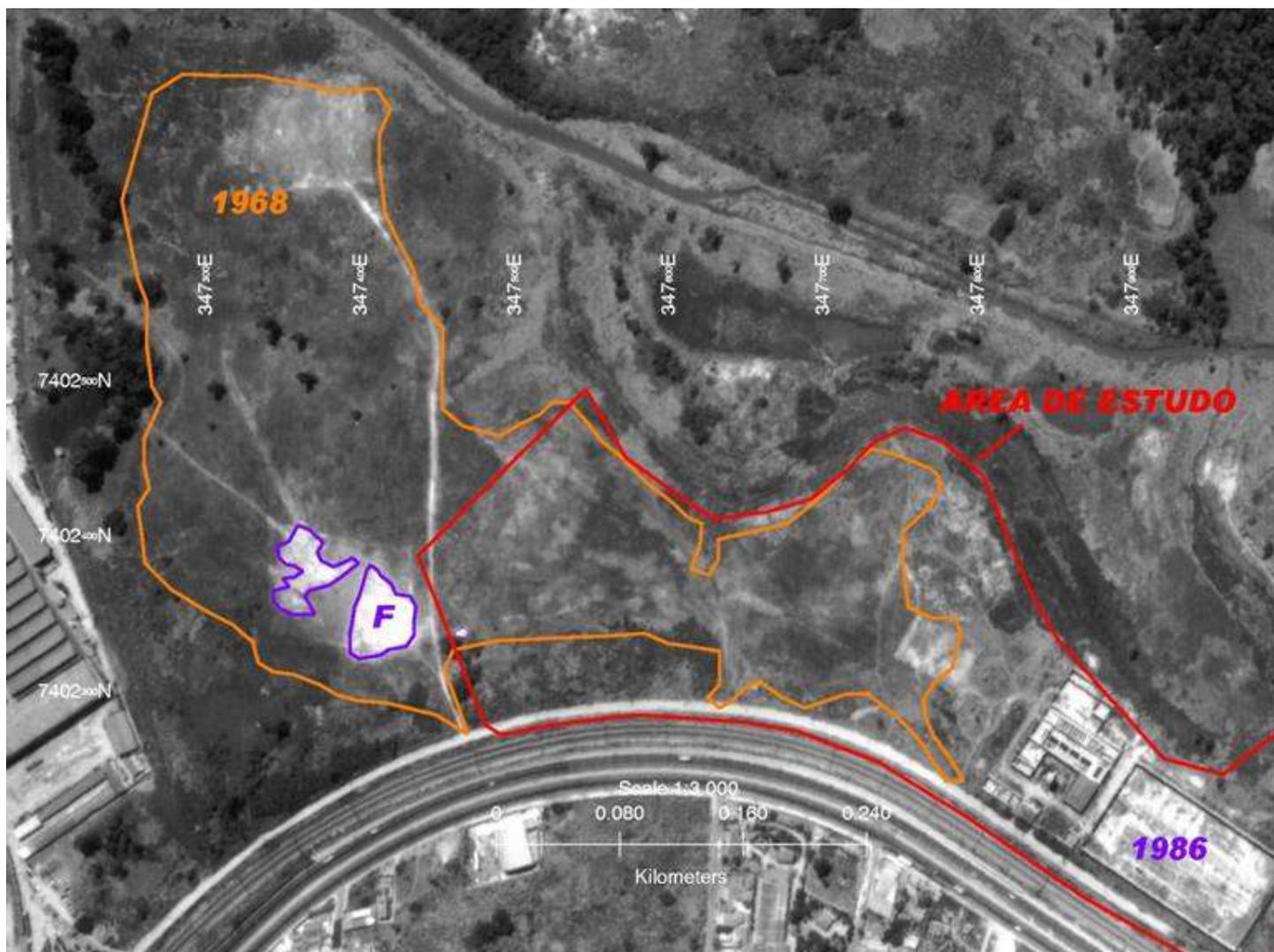
ESTUDO DE CASO – AVALIAÇÃO PRELIMINAR NO JARDIM KERALUX - SP-SP

EXEMPLO DE TRABALHO DE AVALIAÇÃO DE FOTOS AÉREAS HISTÓRICAS



ESTUDO DE CASO – AVALIAÇÃO PRELIMINAR NO JARDIM KERALUX - SP-SP

EXEMPLO DE TRABALHO DE AVALIAÇÃO DE FOTOS AÉREAS HISTÓRICAS



ABLP
Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública.

Workshop Limpeza Pública
20 e 21 de agosto de 2019 Belo Horizonte - MG



SINDILURB
SINDICATO DAS EMPRESAS DE COLETA, LIMPEZA E INDUSTRIALIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE MINAS GERAIS

ESTUDO DE CASO – AVALIAÇÃO PRELIMINAR NO JARDIM KERALUX - SP-SP
EXEMPLO DE TRABALHO DE AVALIAÇÃO DE FOTOS AÉREAS HISTÓRICAS

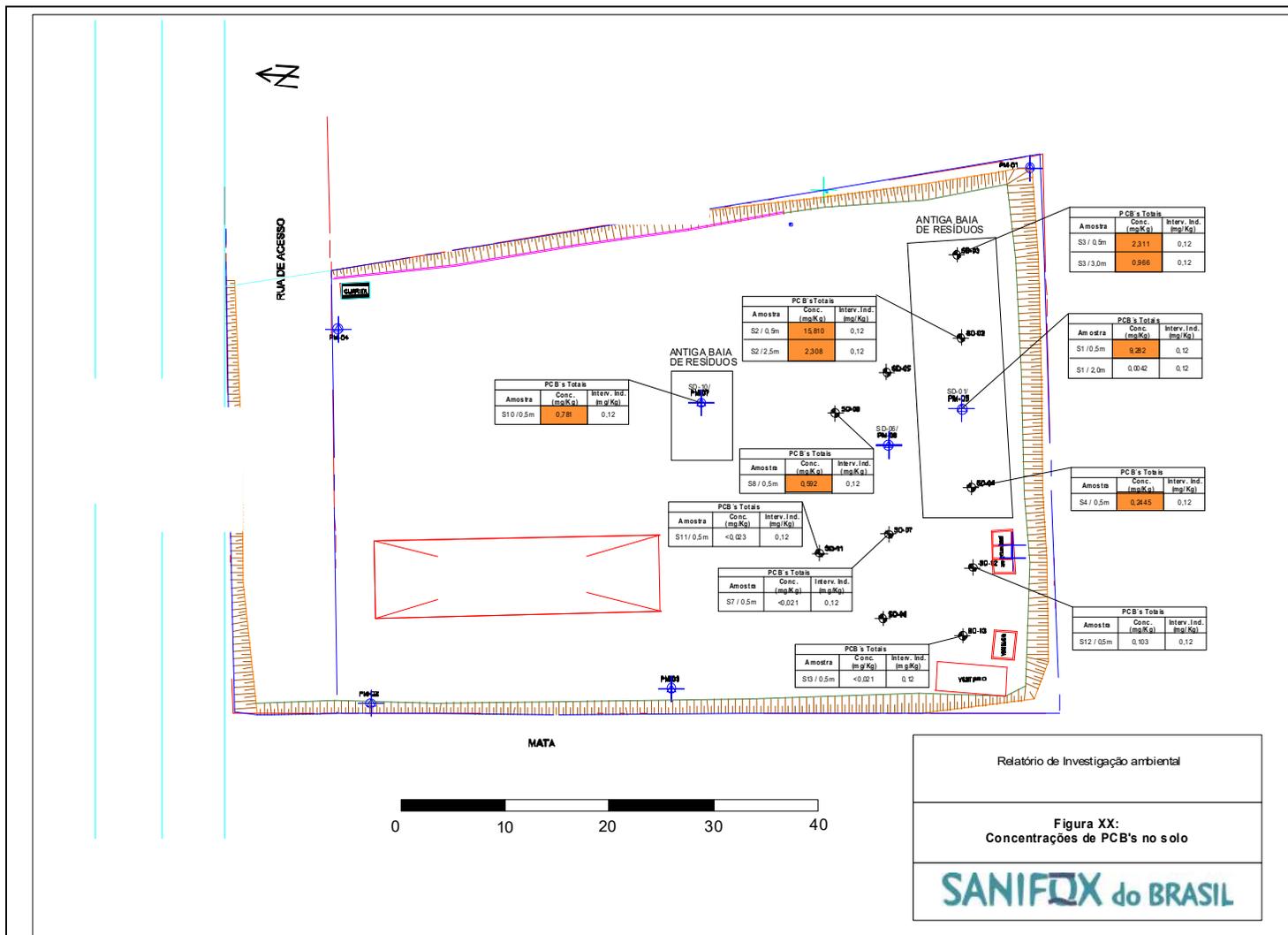


ESTUDO DE CASO # 2

INVESTIGAÇÃO CONFIRMATÓRIA

- ⇒ Indústria química desativada no interior de SP
- ⇒ Causa da contaminação: destinação inadequadas de resíduos
- ⇒ Resíduos com PCB enterrado na área
- ⇒ Contaminação por PCB no solo e água subterrânea

ESTUDO DE CASO # 2 - INVESTIGAÇÃO CONFIRMATÓRIA



ESTUDO DE CASO # 2 - INVESTIGAÇÃO CONFIRMATÓRIA



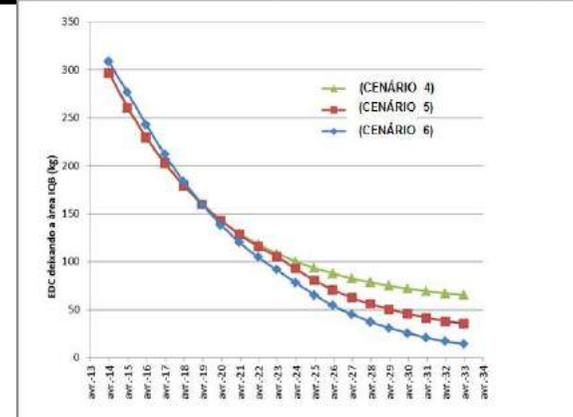
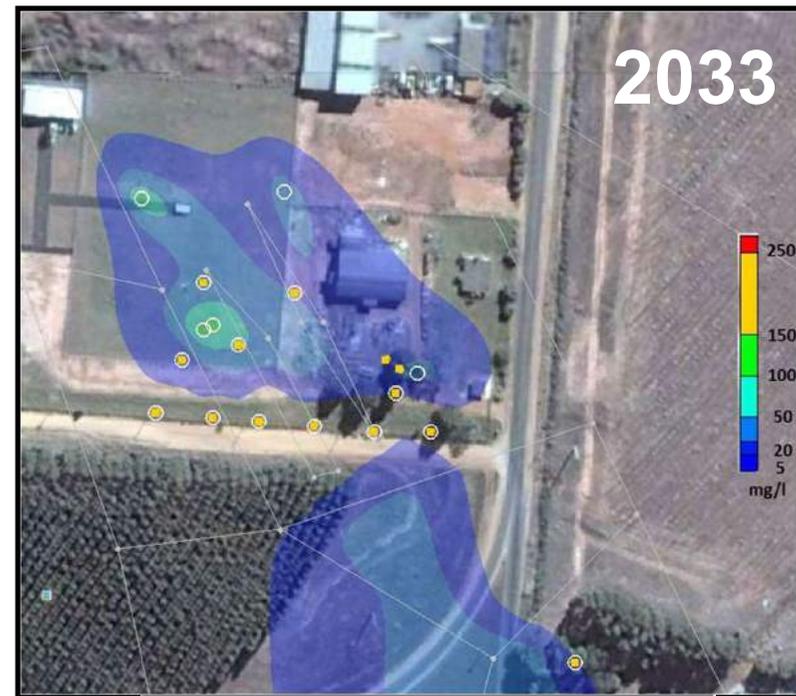
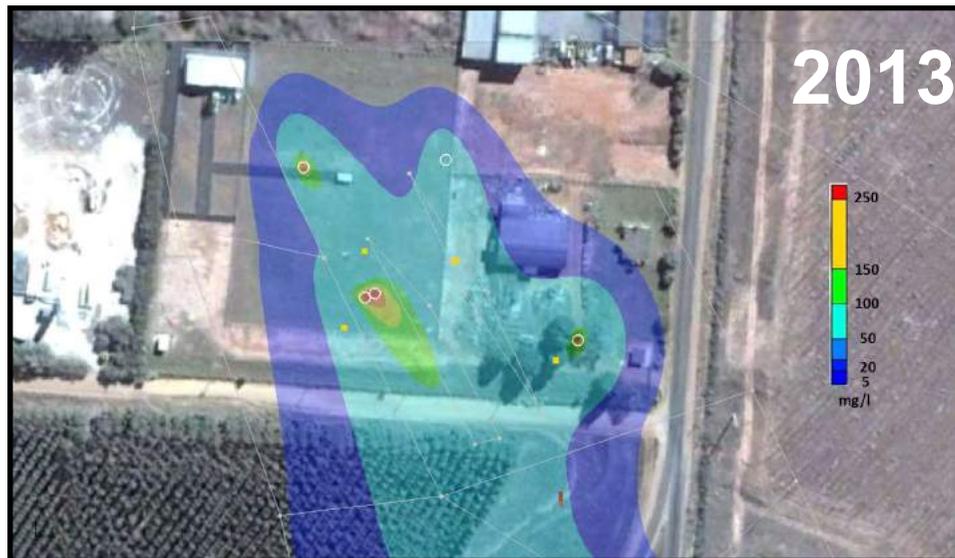
ESTUDO DE CASO # 2 - INVESTIGAÇÃO CONFIRMATÓRIA

TABELA 3 - RESULTADOS DE PCB's EM SOLO NA ÁREA DA ANTIGA XXXXX																				
Parâmetro	CAS No.	Unidade	AMOSTRAS													VALORES DE REFERÊNCIA - SOLO				
			S1 / 0,5m	S1 / 2,0m	S2 / 0,5m	S2 / 2,5m	S3 / 0,5m	S3 / 3,0m	S4 / 0,5m	S7 / 0,5m	S8 / 0,5m	S10 / 0,5m	S11 / 0,5m	S12 / 0,5m	S13 / 0,5m	CETESB (2005)			USEPA PRGs Reg. IX (2004)	Lista Holandesa (2000)
																Valor de Referência	Valor de Prevenção	Valor de Intervenção Industrial	Via de Exposição Contato Direto Solo Industrial	Valor de Intervenção Remediação Solo
2,4,4-triclorobifenil	7012-37-5	mg/kg	2,340	n.d.	0,470	n.d.	0,515	0,267	0,0076	n.d.	0,064	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	-	-	-	-
2,2,5,5-tetraclorobifenil	35693-99-3	mg/kg	0,872	n.d.	0,253	n.d.	0,213	0,105	0,0079	n.d.	0,044	0,038	n.d.	n.d.	n.d.	-	-	-	-	-
2,2,4,5,5-pentaclorobifenil	37680-73-2	mg/kg	0,861	n.d.	1,463	0,226	0,202	0,085	0,027	n.d.	0,065	0,114	n.d.	0,0053	n.d.	-	-	-	-	-
2,3,4,4,5-pentaclorobifenil	65510-44-3	mg/kg	n.d.	0,106	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	-	-	-	-							
2,2,3,4,4,5-hexaclorobifenil	35065-28-2	mg/kg	1,504	n.d.	3,748	0,601	0,418	0,187	0,058	n.d.	0,094	0,176	n.d.	0,024	n.d.	-	-	-	-	-
2,2,4,4,5,5-hexaclorobifenil	35065-27-1	mg/kg	2,375	0,0042	5,085	0,826	0,592	0,322	0,090	n.d.	0,140	0,295	n.d.	0,044	n.d.	-	-	-	-	-
2,2,3,4,4,5,5-heptaclorobifenil	35065-29-3	mg/kg	1,330	n.d.	4,791	0,655	0,371	n.d.	0,054	n.d.	0,079	0,138	n.d.	0,030	n.d.	-	-	-	-	-
PCB's totais, soma 7 bifenilas	-	mg/kg	9,282	0,0042	15,810	2,308	2,311	0,966	0,2445	n.d.	0,592	0,781	n.d.	0,103	n.d.	na	0,3	0,12	-	-

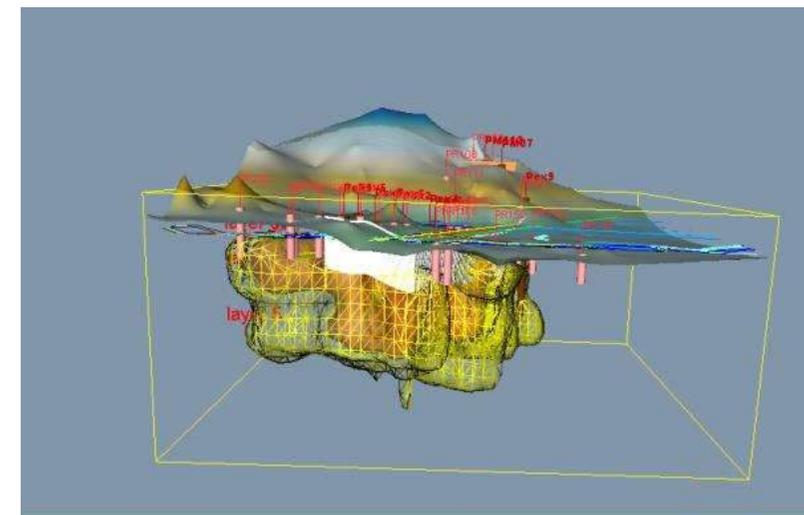
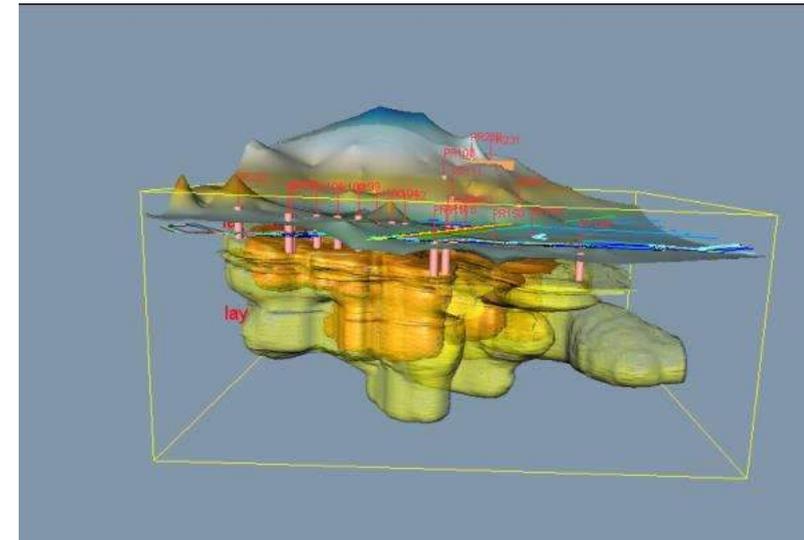
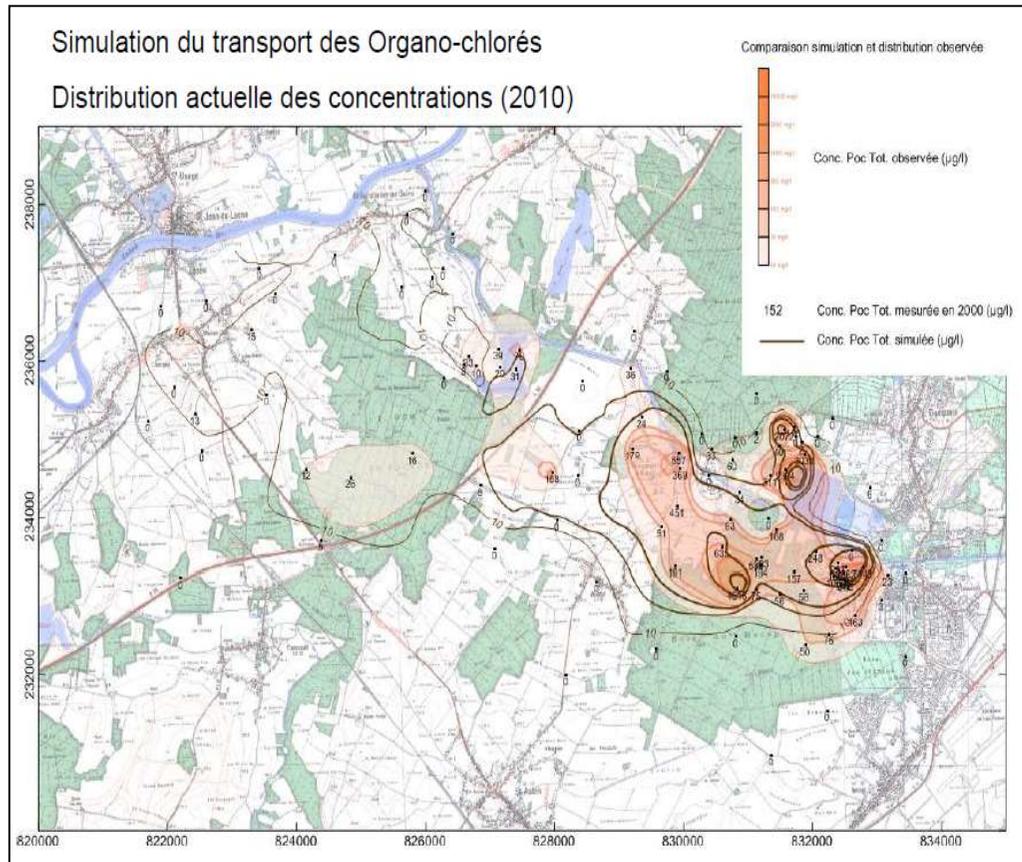
CONCLUSÕES:

- ⇒ **PRECISA DEFINIR AS SQIs (SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS DE INTERESSE), SUAS CONCENTRAÇÕES MÁXIMAS E MATRIZES CONTAMINADAS (SOLO, ÁGUA SUBTERRÂNEA)**
- ⇒ **DEFINIÇÃO DAS FONTES PRIMÁRIAS E SECUNDÁRIAS DE CONTAMINAÇÃO**
- ⇒ **DEFINIÇÃO DA DIREÇÃO PREFERENCIAL DE FLUXO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA**

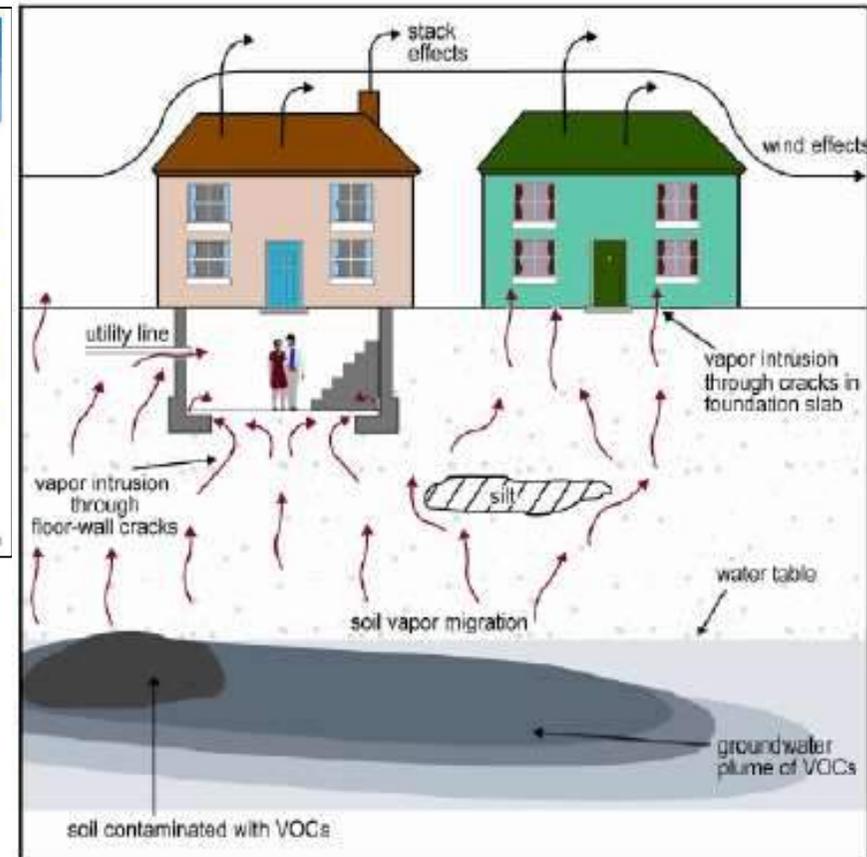
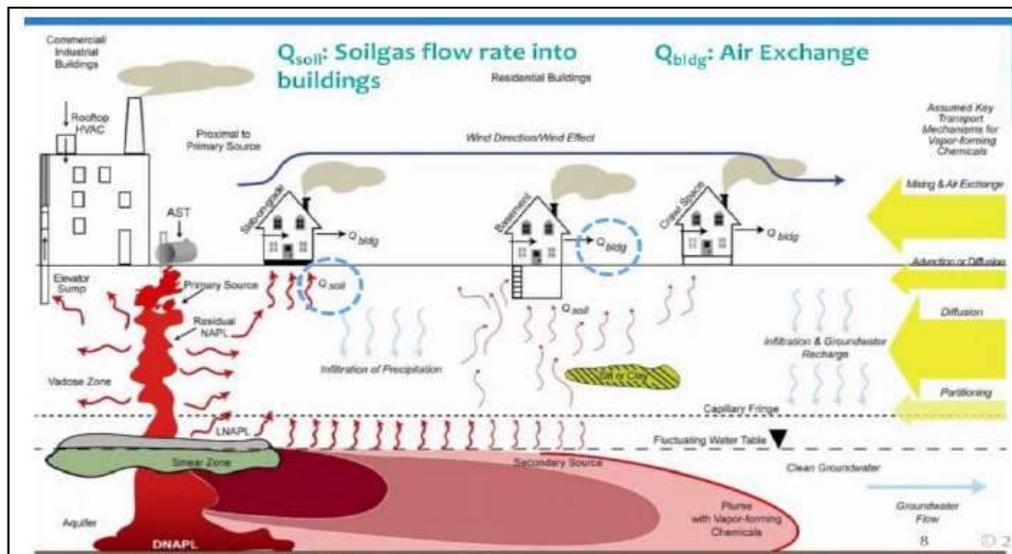
ESTUDO DE CASO # 3 - INVESTIGAÇÃO DETALHADA COM MODELAMENTO MATEMÁTICO DE FLUXO E TRANSPORTE



ESTUDO DE CASO # 4 - INVESTIGAÇÃO DETALHADA COM MODELAMENTO MATEMÁTICO DE FLUXO E TRANSPORTE

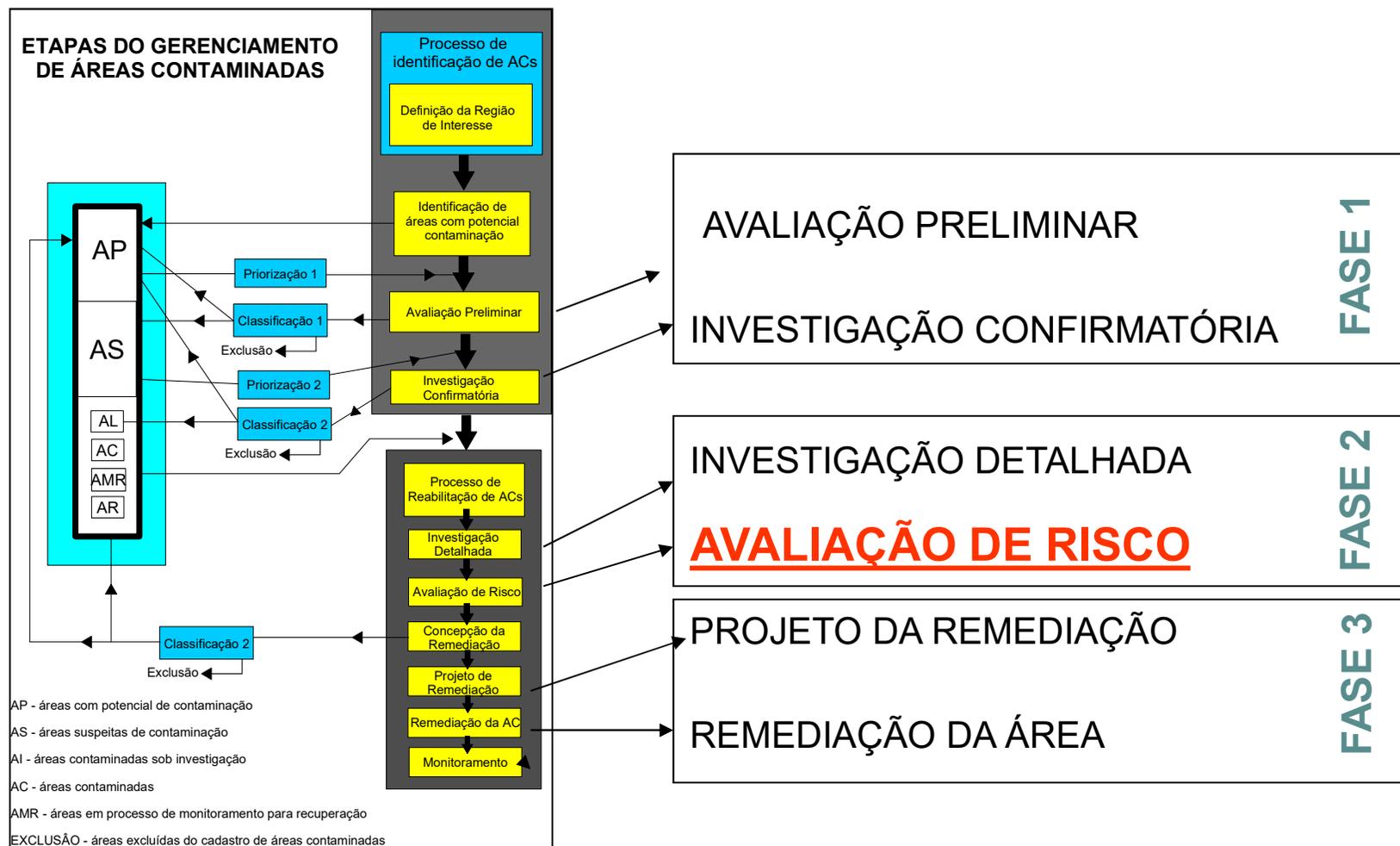


INVESTIGAÇÃO DETALHADA DIAGNÓSTICO DE INTRUSÃO DE VAPORES



FONTE: USEPA

AVALIAÇÃO DE RISCO SAÚDE HUMANA PARA QUANTIFICAÇÃO DE RISCOS E METAS DE REMEDIAÇÃO



AVALIAÇÃO DE RISCO SAÚDE HUMANA PARA QUANTIFICAÇÃO DE RISCOS E METAS DE REMEDIAÇÃO

ETAPAS DE TRABALHO

AVALIAÇÃO DE RISCO À SAÚDE HUMANA

Determinação da existência de riscos à saúde da população exposta aos contaminantes presentes na área contaminada, acima do nível estabelecido como aceitável

RESULTADO

Definir e quantificar os riscos à saúde humana

Determinar a necessidade de implantação de medidas de intervenção

Estabelecer as metas de remediação a serem atingidas



ABLP

Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública.

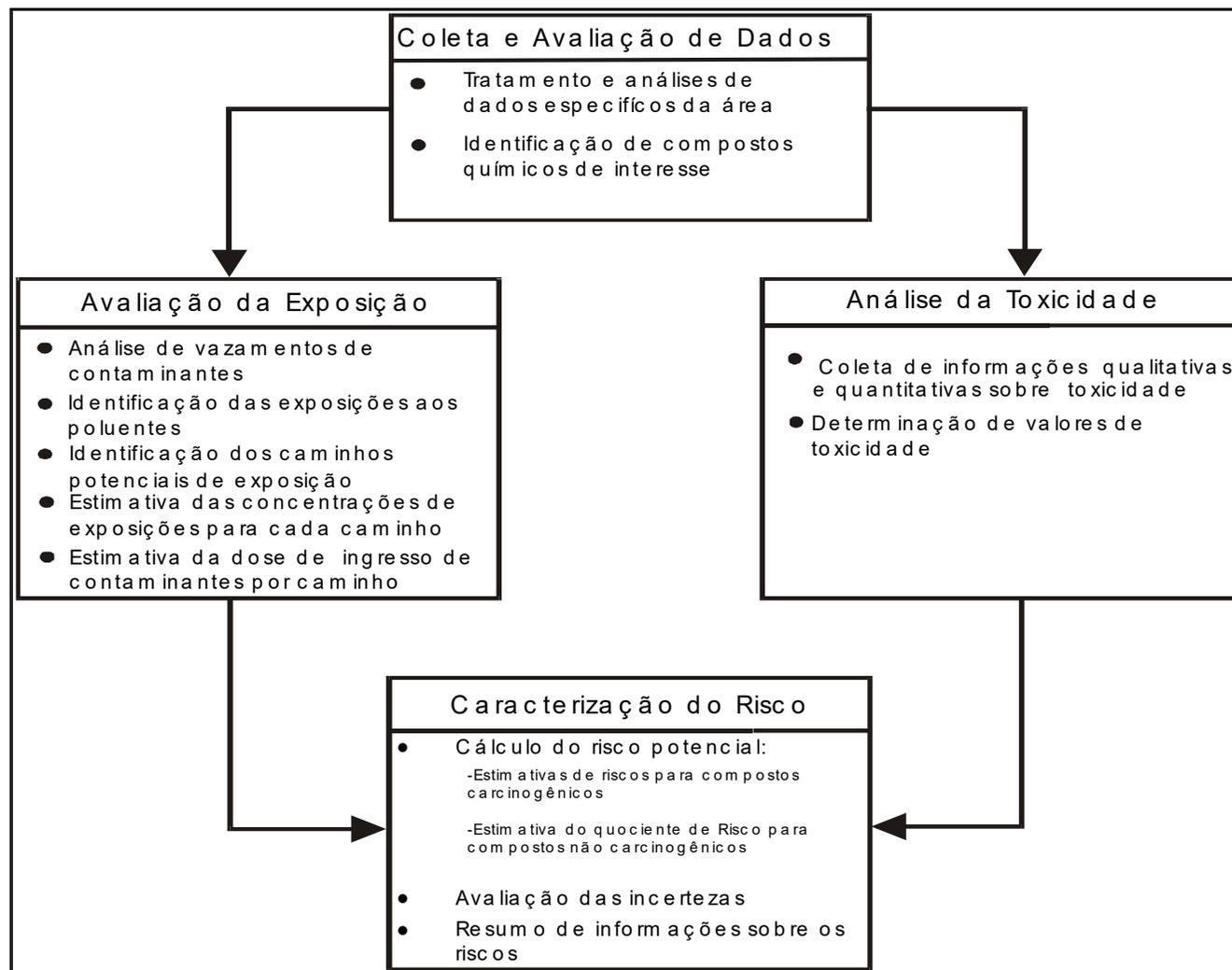
Workshop Limpeza Pública
20 e 21 de agosto de 2019 Belo Horizonte - MG



SINDILURB

SINDICATO DAS EMPRESAS DE COLETA, LIMPEZA E INDUSTRIALIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE MINAS GERAIS

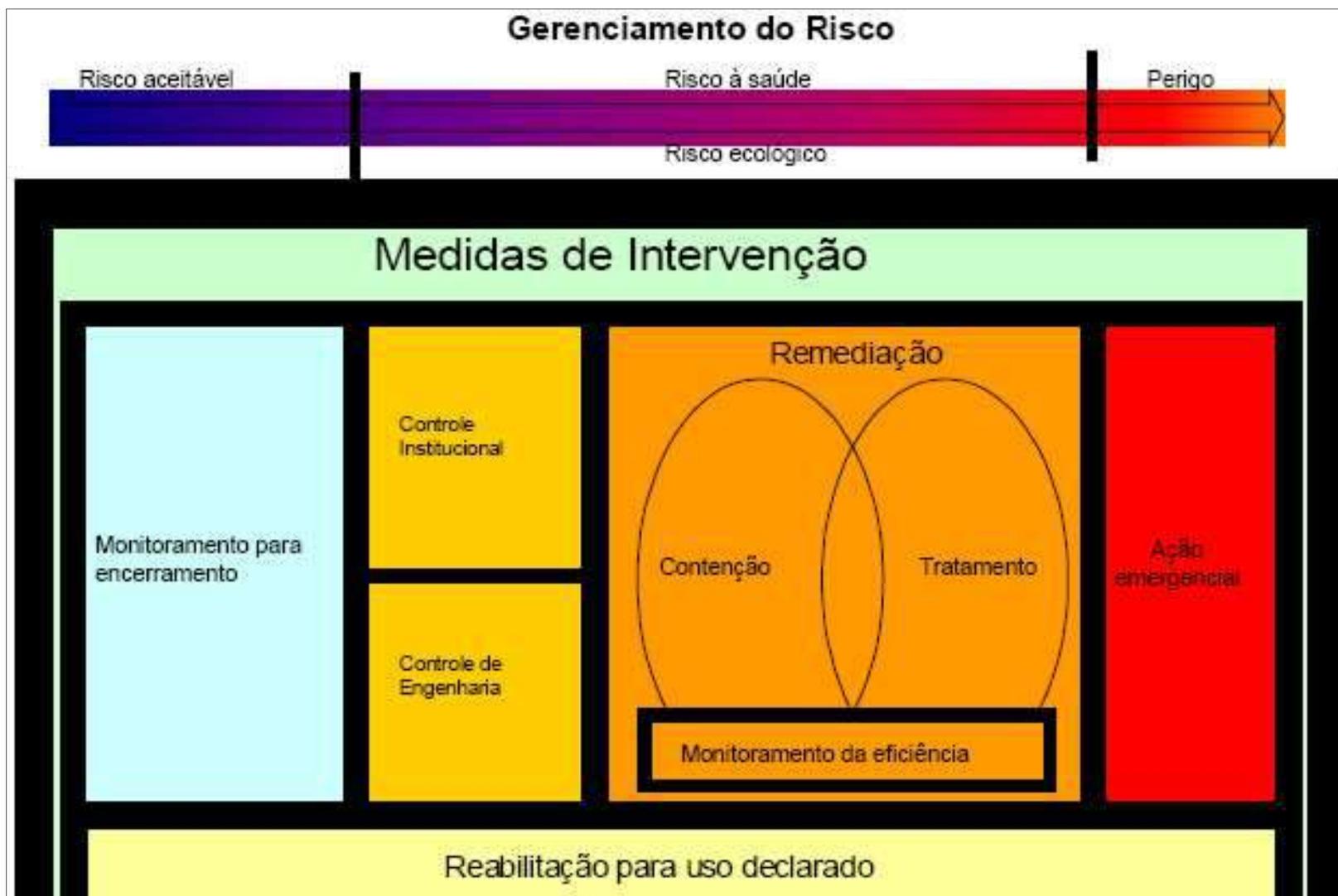
AVALIAÇÃO DE RISCO SAÚDE HUMANA PARA QUANTIFICAÇÃO DE RISCOS E METAS DE REMEDIAÇÃO



LIXÕES, QUAL O CAMINHO A SEGUIR?



LIXÕES, QUAL O CAMINHO A SEGUIR?



FONTE: CETESB 2007

EXEMPLO DE REMEDIAÇÃO (TECNOLOGIAS IN SITU)



EXEMPLO DE REMEDIAÇÃO (REMOÇÃO DA CONTAMINAÇÃO, MEDIDAS DE ENGENHARIA E MEDIDAS INSTITUCIONAIS)



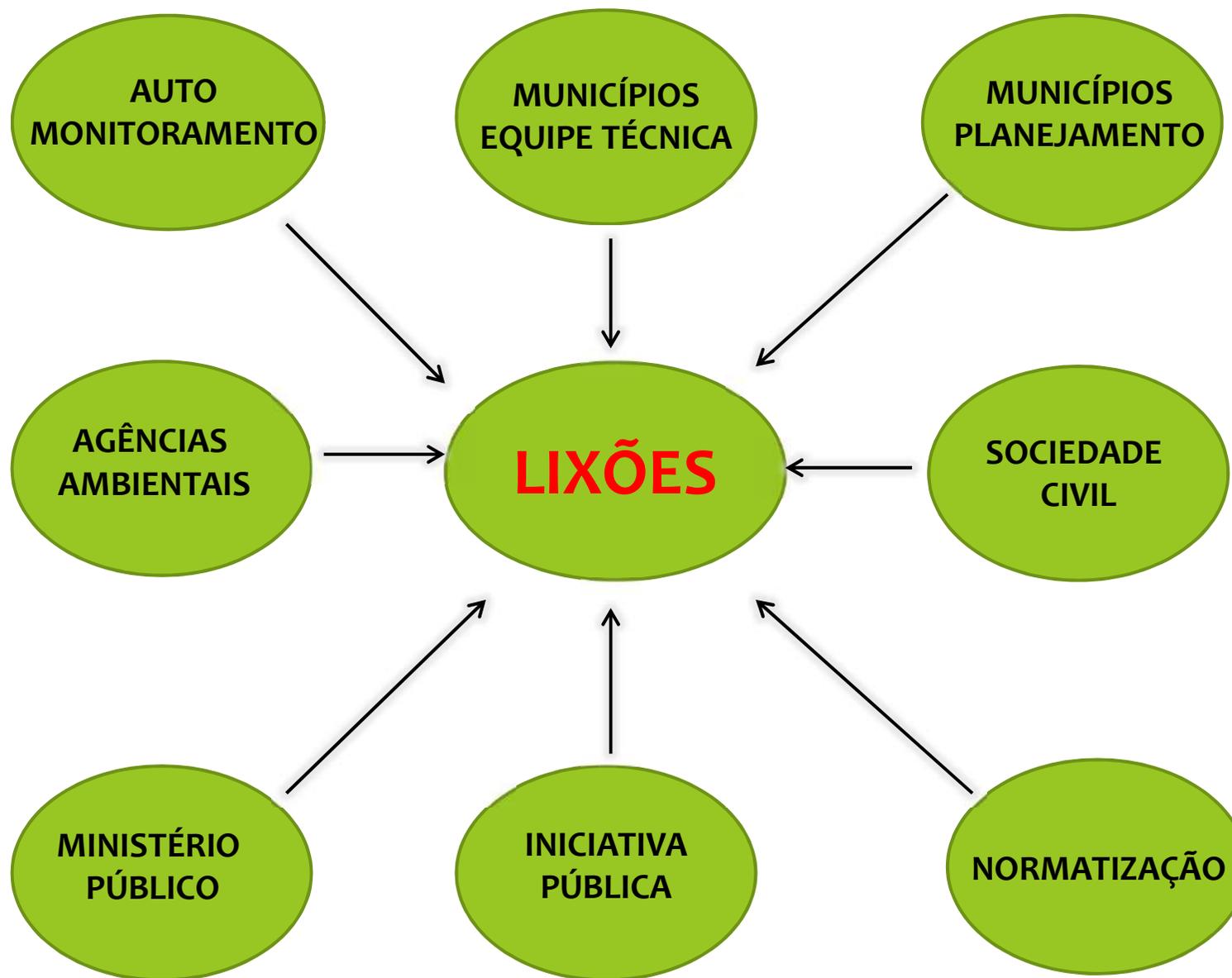
EXEMPLO DE REMEDIAÇÃO (REMOÇÃO DA CONTAMINAÇÃO, MEDIDAS DE ENGENHARIA E MEDIDAS INSTITUCIONAIS)



EXEMPLO DE REMEDIAÇÃO (REMOÇÃO DA CONTAMINAÇÃO, MEDIDAS DE ENGENHARIA E MEDIDAS INSTITUCIONAIS)



REFLEXÕES SOBRE AS INTERRELAÇÕES COM TODOS OS ENVOLVIDOS



ABLP
Associação Brasileira de Resíduos Sólidos e Limpeza Pública.

Workshop Limpeza Pública
20 e 21 de agosto de 2019 Belo Horizonte - MG



SINDILURB
SINDICATO DAS EMPRESAS DE COLETA, LIMPEZA E INDUSTRIALIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE MINAS GERAIS

ÁREAS CONTAMINADAS: EFEITOS NEGATIVOS DOS LIXÕES

REFLEXÕES PARA AÇÕES IMEDIATAS E FUTURAS

- **MUNICÍPIOS DEVEM PRIORIZAR O DIAGNÓSTICO E A ERRADICAÇÃO DOS LIXÕES**
- **PROJETO, IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO ADEQUADOS DE ATERROS SANITÁRIOS**
- **MUNICÍPIOS DEVEM PRIORIZAR A GESTÃO INTEGRADA DOS RESÍDUOS**
- **FORTALECER EQUIPES TÉCNICAS DOS MUNICÍPIOS DIRETAMENTE LIGADAS À GESTÃO DE RESÍDUOS**
- **ATUAÇÃO MAIS EFICAZ DOS ÓRGÃOS AMBIENTAIS ESTADUAIS E INTEGRADA COM AS AÇÕES MUNICIPAIS.**

ÁREAS CONTAMINADAS: EFEITOS NEGATIVOS DOS LIXÕES

USO DE AGUAS SUBTERRANEAS NO BRASIL (Hirata et al. 2019)

- 557 m³/Segundo (17.560 Mm³ por ano). Suficiente para 217 milhoes de pessoas no Brasil
- 2.5 milhoes de pocos tubulares
- 52% do 5.570 municipios Brasileiros dependem total (36%) ou parcialmente (16%) das aguas subterraneas para abastecimento publico

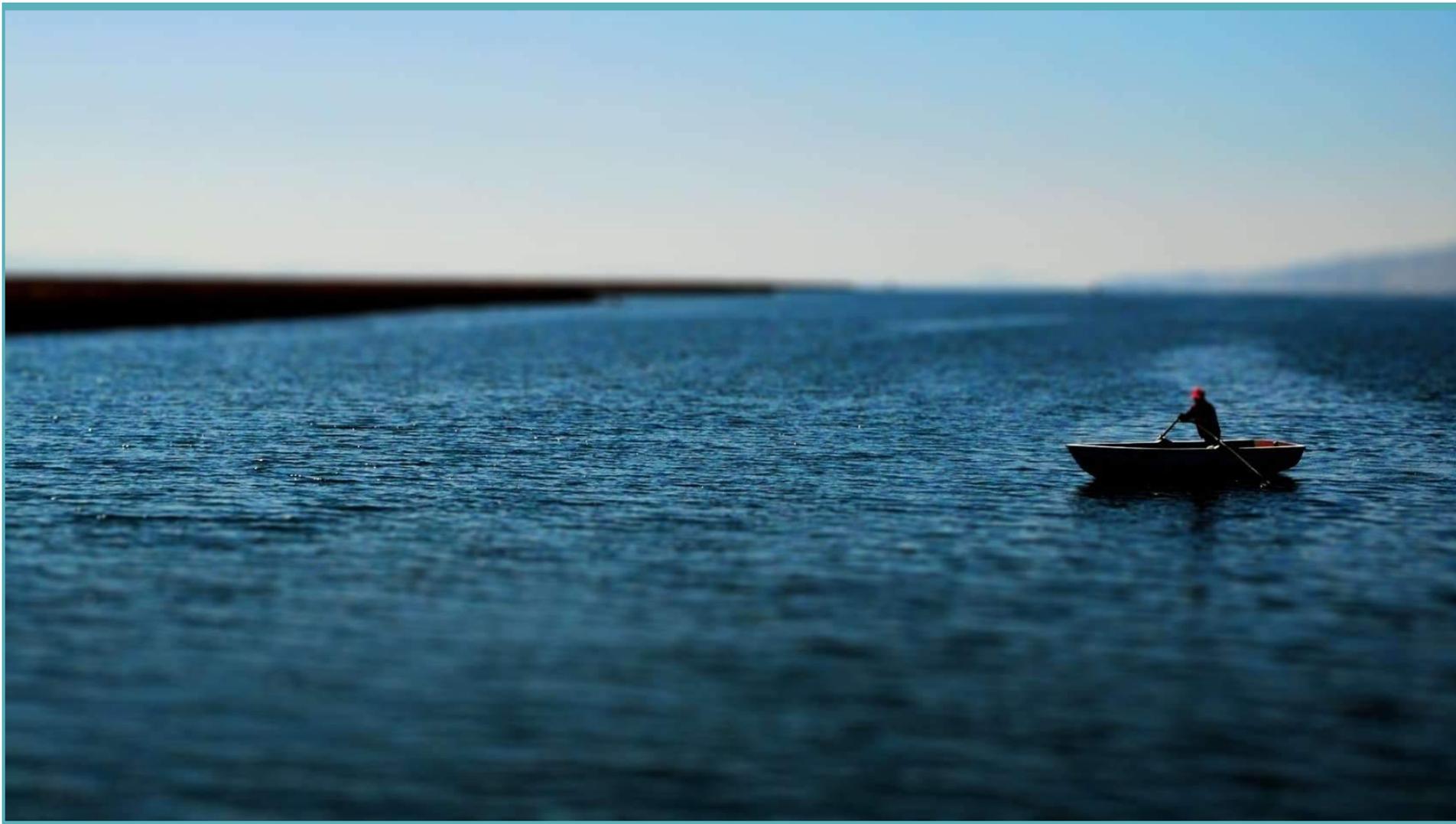
INSTITUTO TRATA BRASIL - 2019

ÁREAS CONTAMINADAS: EFEITOS NEGATIVOS DOS LIXÕES

ALGUMAS RECOMENDAÇÕES PRÁTICAS

- **DELIBERAÇÃO NORMATIVA CONJUNTA COPAM/CERH - 2010**
- **CARTILHA DE GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS – CONCEITOS E INFORMAÇÕES GERAIS – FIEMG**
- **PANORAMA DA DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO ESTADO DE MINAS GERAIS EM 2017 – FEAM**
- **GUIA DE ELABORAÇÃO DE PLANOS DE INTERVENÇÃO PARA GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS – 2014 – IPT / BNDES**
- **DD-038 – PROCEDIMENTOS PARA PROTEÇÃO DA QUALIDADE DO SOLO E DA ÁGUA SUBTERRÂNEAS – DIRETRIZES PARA GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS NO ÂMBITO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL – CETESB – 2017**

- **PARA OS SERVIÇOS DE MONITORAMENTOS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA NO ENTORNO DE LIXÕES E ATERROS RECOMENDA-SE FORTEMENTE A CONTRATAÇÃO DE EMPRESAS DE AMOSTRAGEM E LABORATÓRIOS DE ANÁLISES QUÍMICAS ACREDITADOS PELO INMETRO NA NORMA ABNT/ISO/IEC -17.025**



OBRIGADO PELA ATENÇÃO
PERSEVERANÇA, TRABALHO E CORAGEM!
pedro.dib@sanifox.com.br