

**Gestão de áreas contaminadas no Brasil: principais aspectos**

**Marcela Maciel de Araújo**

*Palestra ministrada no FORO INTERNACIONAL PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DEL PERÚ Y EL MUNDO: PROPUESTAS DE REMEDIACIÓN AMBIENTAL, 2., 2022, Peru. 20 slides.*

A série “Comunicação Técnica” compreende trabalhos elaborados por técnicos do IPT, apresentados em eventos, publicados em revistas especializadas ou quando seu conteúdo apresentar relevância pública. **PROIBIDO REPRODUÇÃO**

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo  
S/A - IPT  
Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária ou  
Caixa Postal 0141 | CEP 01064-970  
São Paulo | SP | Brasil | CEP 05508-901  
Tel 11 3767 4374/4000 | Fax 11 3767-4099

[www.ipt.br](http://www.ipt.br)

COMISSION DE PUEBLOS  
INDIENAS, AFRODESCENDIENTES Y AFROPERUANOS  
AMBIENTE Y ECOLOGIA



**II Foro**   
*Internacional*

“Problemática Ambiental del Perú y el Mundo:  
Propuestas de remediación ambiental”

# GESTÃO DE ÁREAS CONTAMINADAS NO BRASIL

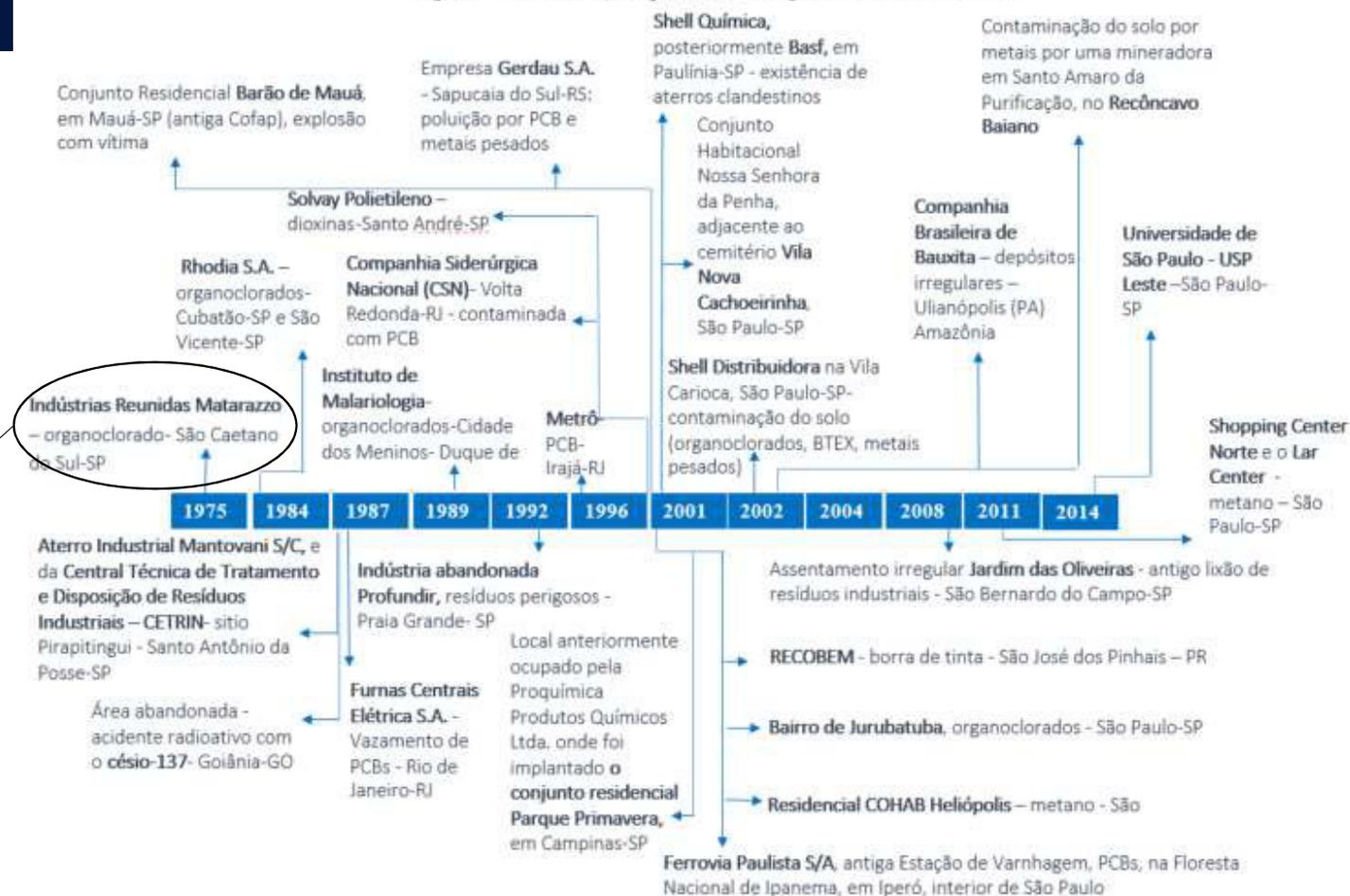
Principais aspectos

# HISTÓRICO DE ÁREAS CONTAMINADAS NO BRASIL

- Principais casos noticiados
  - Indústrias Química Mararazzo



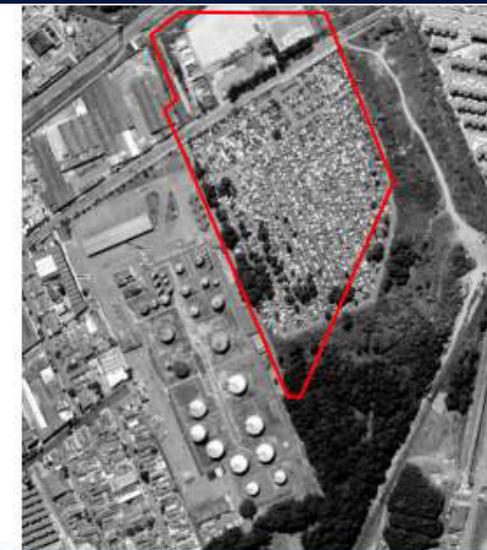
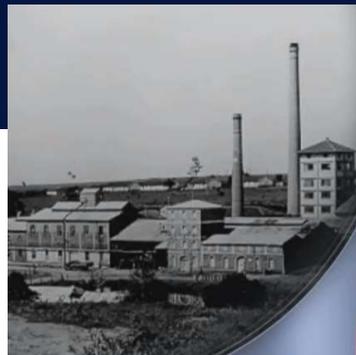
Figura 1 - Casos de poluição de solo e água subterrânea no Brasil



# HISTÓRICO DE ÁREAS CONTAMINADAS NO BRASIL

- Indústrias Química Mararazzo, instalada em 1912-1930?

- Organoclorado: hexaclorociclohexano – HCH
- HCH proibido 1985
- Poluição ambiental desde a década de 60: ar, solo e da água



Fonte: Centro de Vigilância Sanitária, 2022

- Órgão ambiental (CETESB) decretou encerramento das atividades no final dos anos 90 devido ao risco à saúde humana (trabalhadores e vizinhança)
- Caso não está completamente resolvido e o local encontra-se inabitado/abandonado

Fonte: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2022

<https://www.youtube.com/watch?v=1w3ofueM0r8>



# DINÂMICA DO PROCESSO DE GESTÃO DE ÁREAS CONTAMINADAS NO BRASIL

## ■ Legislação ambiental brasileira e sua relação com áreas contaminadas

### BREVE HISTÓRIA DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL E ÁREAS CONTAMINADAS

- 1934**  
Decreto Nº 23.793/1934 - **Código Florestal** assegura as condições de salubridade pública em áreas públicas
- Decreto-Lei Nº 1413/75 - Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades industriais
- 1975**  
Lei Nº 997/76 e Decreto Nº 8.468/76 - São Paulo: Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente e estabelece previsões quanto ao licenciamento
- Lei Federal Nº 6.803/1980 - zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição

- 1981**  
Lei Nº 7.347/85 disciplina a ação civil pública.
- 1988**  
Constituição Federal de 1988 - trouxe um capítulo único para o Meio Ambiente recuperar o dano causado
- Política Nacional do Meio Ambiente - Lei Federal Nº 6.938/1981
- Decreto Nº 97.632/1989 - regulamenta o art. 2 da Lei 6938/81, exige um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas e de encerramento
- Lei de Crimes Ambientais - Lei Nº 9.605/98: art.54
- Decreto Estadual Nº 47.400/2002 (SP)- SEAQUA e recuperação ambiental
- 2000**  
Resolução CONAMA Nº 273/2000 licenciamento ambiental e reparação de danos
- Resolução CONAMA nº 273/97

- 2009**  
Política Nacional dos Resíduos Sólidos - Lei Nº 12.307/10 e Decreto nº 7.404/10: os planos estaduais de resíduos sólidos deverão identificar os passivos ambientais relacionados com os resíduos sólidos a serem objetos de recuperação ambiental
- Resolução CONAMA Nº 420/09 é a específica sobre áreas contaminadas, estabelece critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto a presença de substâncias químicas e as diretrizes para o gerenciamento ambiental dessas áreas
- Lei Nº 13.577/09 (SP)- 1ª Lei específica de áreas contaminadas estabelece procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas, e dá outras providências correlatas
- 2017**  
DD CETESB Nº 038/2017/E/C/1

Fonte: IPT, 2016



# DINÂMICA DO PROCESSO DE GESTÃO DE ÁREAS CONTAMINADAS NO BRASIL

LEI FEDERAL n. 6.938/81 - POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE

Art. 3º

IV – **poluidor**, a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável direta ou indiretamente, por atividade causadora de **degradação ambiental**



Art.4º- A PNMA visará:

VII – à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos

Art.14º § 1º – (...) é o poluidor obrigado, **independentemente da existência de culpa**, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade. O Ministério Público da União e dos Estados terá legitimidade para propor ação de responsabilidade civil e criminal...



# DINÂMICA DO PROCESSO DE GESTÃO DE ÁREAS CONTAMINADAS NO BRASIL

LEI FEDERAL n. 6.938/81 -

## POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE

Art. 6 SISNAMA: **rede de agências** governamentais para implementar a PNMA

Orgãos do SISNAMA	Definição	Federal	Estadual	Municipal
			São Paulo	
Superior	Reúne todos os ministérios e a Casa Civil da Presidência da República na função de formular a política nacional de desenvolvimento do País, levando em conta as diretrizes para o meio ambiente	Conselho de Governo	-	-
Consultivo e Deliberativo	Formado por representantes dos diferentes setores do governo (em âmbitos federal, estadual e municipal), do setor produtivo e da sociedade civil. Assessora o Conselho de Governo e tem a função de deliberar sobre normas e padrões ambientais.	CONAMA <sup>(1)</sup>	CONSEMA <sup>(3)</sup>	CADES <sup>(5)</sup>
Central	Planeja, supervisiona e controla as ações referentes ao meio ambiente em âmbito nacional	Ministério do Meio Ambiente	SMA <sup>(6)</sup>	SVMA <sup>(8)</sup>
Executor	Encarrega-se de executar e fazer executar as políticas e as diretrizes nacionais para o meio ambiente	IBAMA <sup>(2)</sup>	-	-
Seccionais	Órgãos ou entidades estaduais responsáveis pela execução de programas, projetos e pelo controle e fiscalização de atividades capazes de provocar a degradação ambiental;	-	CETESB <sup>(4)</sup>	-
Locais	Órgãos ou entidades municipais, responsáveis pelo controle e fiscalização dessas atividades, nas suas respectivas jurisdições;	-	-	DECONT <sup>(7)</sup>

Fonte: IPT, 2016

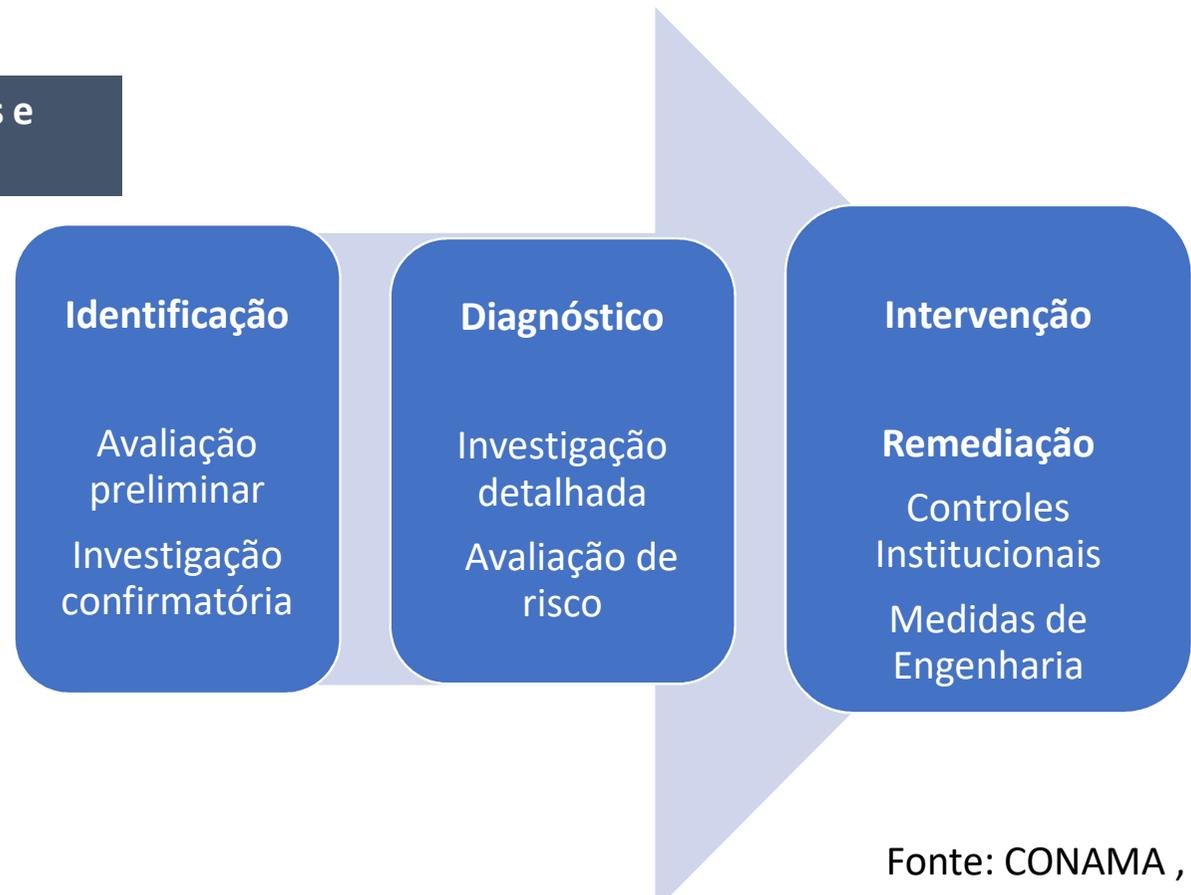


# DINÂMICA DO PROCESSO DE GESTÃO DE ÁREAS CONTAMINADAS NO BRASIL

Resolução Conama 420/2009

Gerenciamento ambiental de áreas contaminadas e indicadores de qualidade do solo

Art. 23. Para o **gerenciamento de áreas contaminadas**, o órgão ambiental competente deverá instituir procedimentos e ações de investigação e de gestão, que contemplem as seguintes etapas



Fonte: CONAMA , 2009



# DINÂMICA DO PROCESSO DE GESTÃO DE ÁREAS CONTAMINADAS NO BRASIL

Resolução Conama 420/2009

Gerenciamento ambiental de áreas contaminadas

- Instituiu o **Banco de Dados Nacional sobre Áreas Contaminadas – BDNAC** – publicar as informações sobre as áreas contaminadas e suas principais características, a partir de dados dos órgãos e entidades dos Estados
  - Ministério do Meio Ambiente/IBAMA

- **Sistema de Informações de Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Solo Contaminado (SISSOLO)** junto aos estados
  - Ministério da Saúde

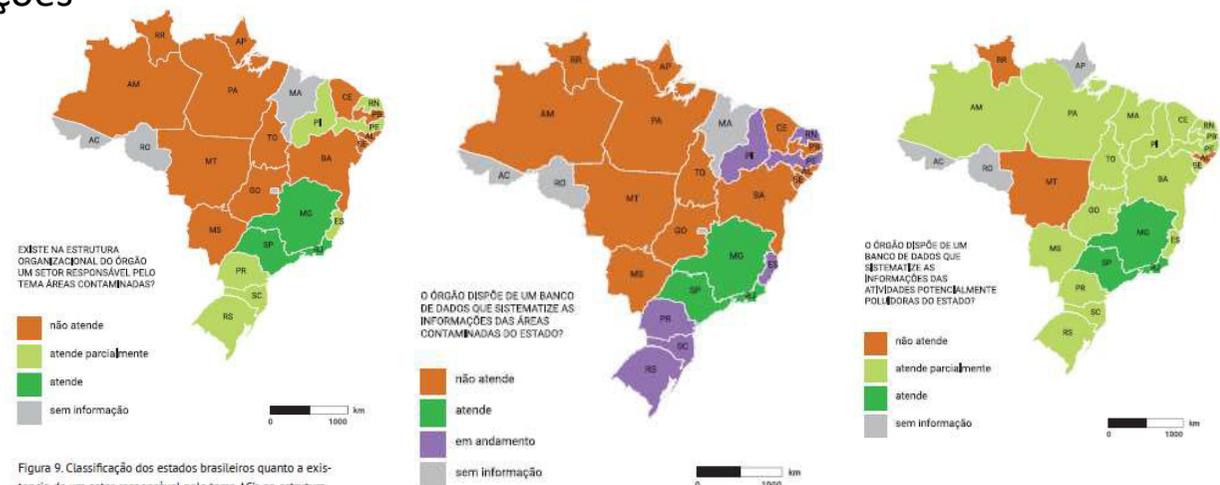


Figura 9. Classificação dos estados brasileiros quanto a existência de um setor responsável pelo tema AC na estrutura organizacional do órgão?  
Fonte: adaptado de Araújo (2014) para SP, AL, PE, PB, CE, GO, MS, MT, PA, AM, RR, e elaboração própria para RS, SC, PR, MG, RJ, ES, PI, SE, RN, BA, AP, TO.



# DINÂMICA DO PROCESSO DE GESTÃO DE ÁREAS CONTAMINADAS NO BRASIL



Sistema Integrado de Gestão Ambiental

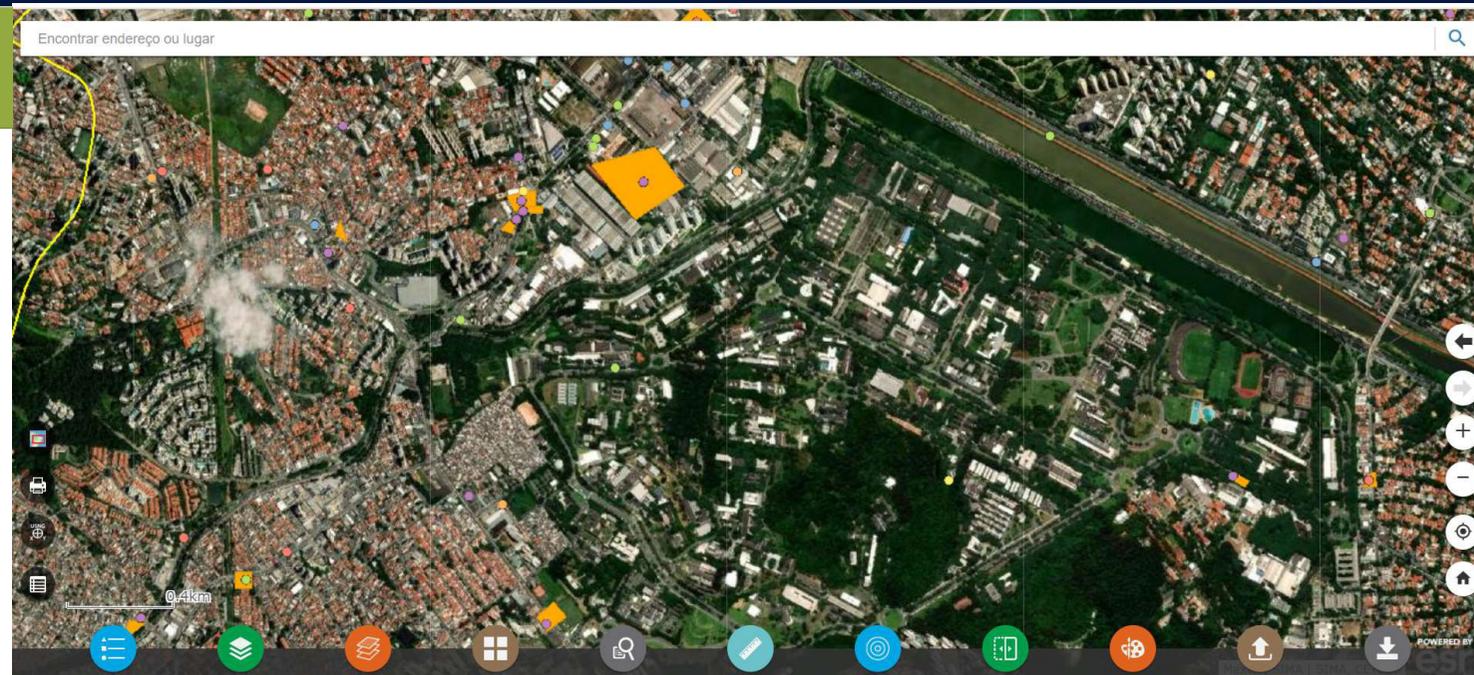
## Exemplo: Estado de São Paulo

### Áreas Contaminadas e Reabilitadas

- Contaminada sob investigação (ACI)
- Em processo de monitoramento para encerramento (AME)
- Em processo de remediação (ACRe)
- Reabilitada para o uso declarado (AR)
- Contaminada com risco confirmado (ACRI)
- Contaminada em processo de reutilização (ACRu)

### Restrições ao Uso da Água Subterrânea

- Área de Restrição

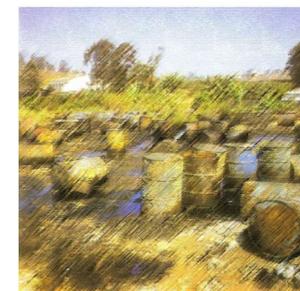


Fonte: <https://mapas.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/sigamgeo/SIGAMGEO-PUBLICO/>



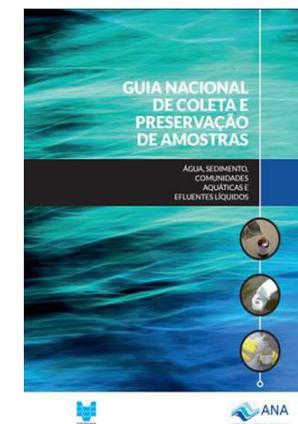
# DINÂMICA DO PROCESSO DE GESTÃO DE ÁREAS CONTAMINADAS NO BRASIL

- 1999 e 2010: Iniciativas do governo de SP como a cooperação técnica com a agência alemã GTZ, para **implementar projetos de remediação**, culminaram na criação de um **banco de dados de áreas contaminadas** e na produção de um guias/manuais para ajudar o setor de prestação de serviços
- 2011: Guia nacional de **coleta** e preservação de **amostras: água**, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos

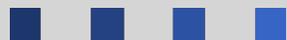


Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas

Governo do Estado de São Paulo  
Secretaria do Meio Ambiente  
CETESS - Cia. de Tecnologia de Saneamento Ambiental  
Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH



Realização  
gtz CAIXA



# DINÂMICA DO PROCESSO DE GESTÃO DE ÁREAS CONTAMINADAS NO BRASIL



NORMA  
BRASILEIRA

ABNT NBR  
15847

Primeira edição  
21.06.2010

Válida a partir de  
21.07.2010

**ABNT NBR 15495-1:/2007 e 15495-2:/2009**

**Poço de monitoramento de água subterrânea em aquíferos granulares – Parte 1: projeto e construção  
Parte 2: desenvolvimento**

**ABNT NBR 15492/2007**

**Sondagem de reconhecimento para fins de qualidade ambiental - Procedimento**

**ABNT NBR 15515-1 2007**

**Avaliação preliminar**

**ABNT NBR 15847 2010**

**Amostragem de água**

**ABNT NBR 15515/2011**

**Investigação Confirmatória**

**ABNT NBR 15515/2013**

**Investigação Detalhada**

**ABNT NBR 16209/2013**

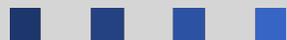
**Avaliação de Risco**

**ABNT NBR 16.434/2015**

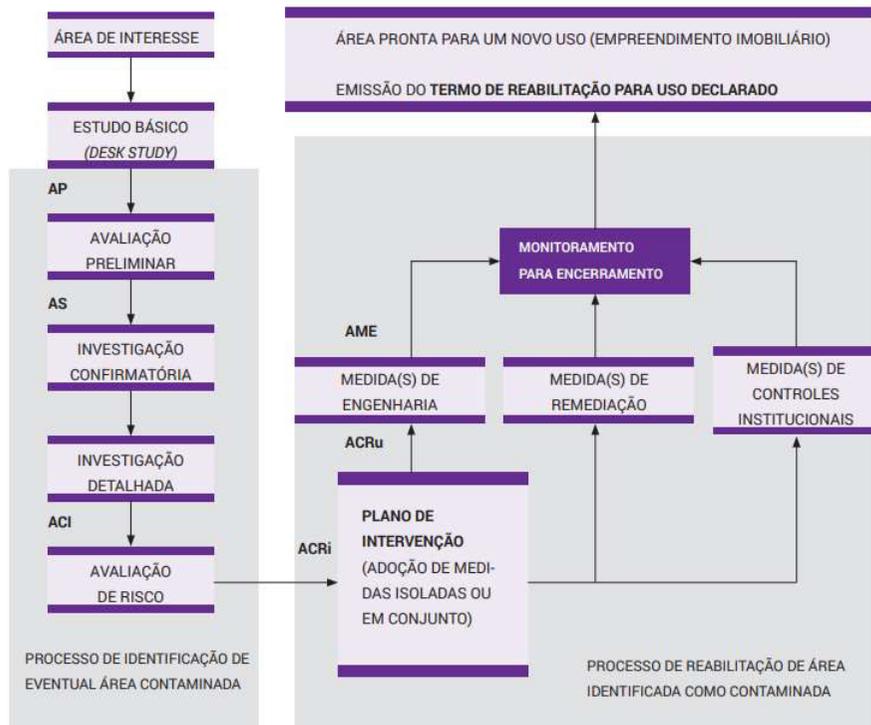
**Amostragem de resíduos sólidos, solos e sedimentos**

**Amostragem de água subterrânea em poços de monitoramento — Métodos de purga**

*Ground water sampling in monitoring wells – Purging methods*



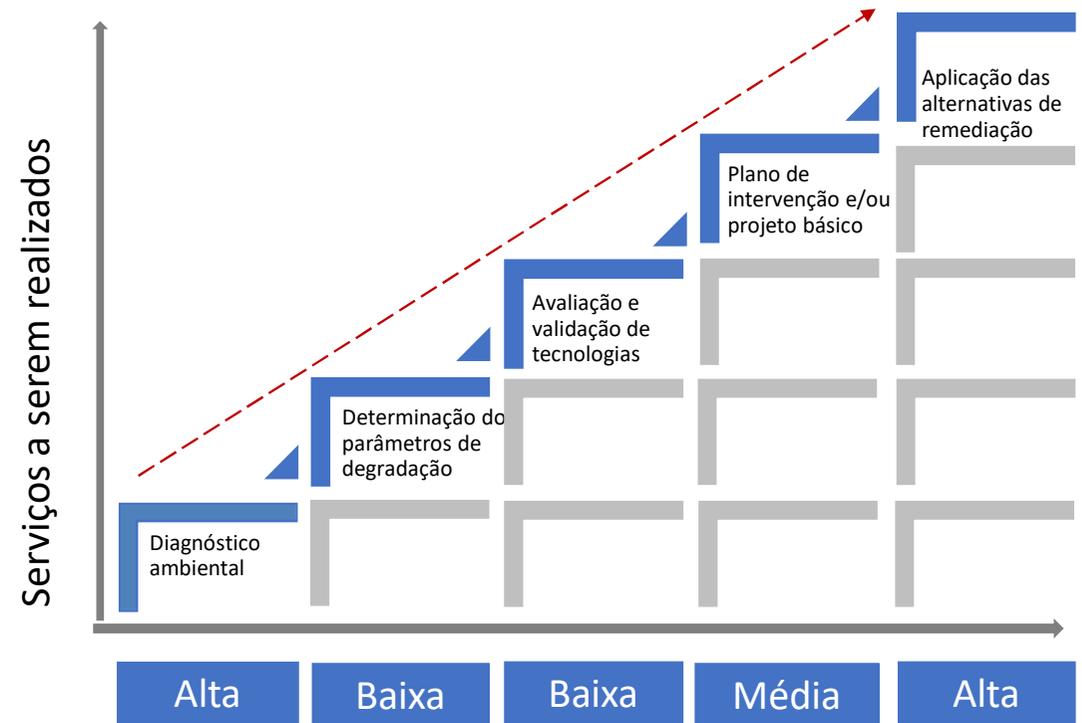
# DINÂMICA DO PROCESSO DE GESTÃO DE ÁREAS CONTAMINADAS NO BRASIL



## Legenda

AS - Área com suspeita de contaminação  
 AP - Área com Potencial de Contaminação  
 ACI - Área Contaminada sob Investigação

ACRi - Área Contaminada com Risco Confirmado  
 ACRu - Área Contaminada em Processo de Reutilização  
 AR - Área Reabilitada para o Uso Declarado



# EXEMPLOS DE ALGUNS PROJETOS DESENVOLVIDOS NO IPT

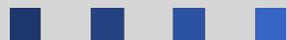
## ■ Sobre o IPT

- + de 100 anos
- inovação, pesquisa & desenvolvimento; serviços tecnológicos; apoio metrológico, informação & ensino tecnológico e de pós graduação.



# EXEMPLOS DE ALGUNS PROJETOS DESENVOLVIDOS NO IPT

Seção de  
Investigações, Riscos  
e Gerenciamento  
Ambiental (SIRGA)



# EXEMPLOS DE ALGUNS PROJETOS DESENVOLVIDOS NO IPT

## ■ Investigação e Remediação de áreas contaminadas com organoclorado HCH (POP-poluente orgânico persistente Convenção de Estocolmo)

- Realizou investigações e avaliação de risco à saúde humana
- Avaliou técnicas de remediação
- Avaliou a viabilidade econômica de aplicação das técnicas



## AVALIAÇÃO DE TECNOLOGIAS DE REMEDIAÇÃO

Tratamento químico

Nanorremediação

Remediação térmica

Biorremediação

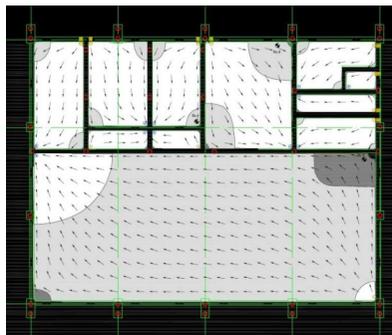
Fitorremediação



# EXEMPLOS DE ALGUNS PROJETOS DESENVOLVIDOS NO IPT

## ■ Mitigação da emissão de gás metano em universidade e grandes centros comerciais instalados sob antigos aterros

- Realizou investigações e avaliação de risco à saúde humana
- Avaliou medidas de engenharia para mitigação do gás metano



## ■ Monitoramento e Mitigação do Impacto das Manchas de Óleo na Costa Brasileira

- Realizou prospecções de métodos investigativos e de remediação
- contribui em projetos de pesquisas em parcerias sobre:
  - Modelagem hidrodinâmica e dispersão
  - Consequências nas dinâmicas socioambientais e econômicas das comunidades pesqueiras
  - Avaliação da severidade e monitoramento do impacto com uso de tecnologias inovadoras



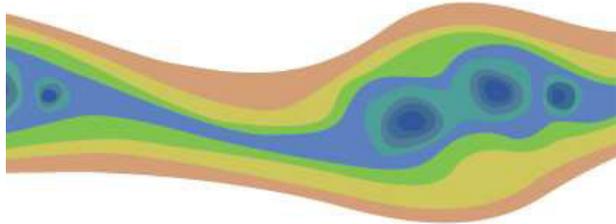
# EXEMPLOS DE ALGUNS PROJETOS DESENVOLVIDOS NO IPT

Guia de elaboração de planos de intervenção para o

## Gerenciamento de áreas contaminadas

1ª edição revisada

Organização  
Sandra Lúcia de Moraes  
Cláudia Echevengua Teixeira  
Alexandre Magno de Sousa Maximiano



**ipt** INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS  
GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO  
BNDDES

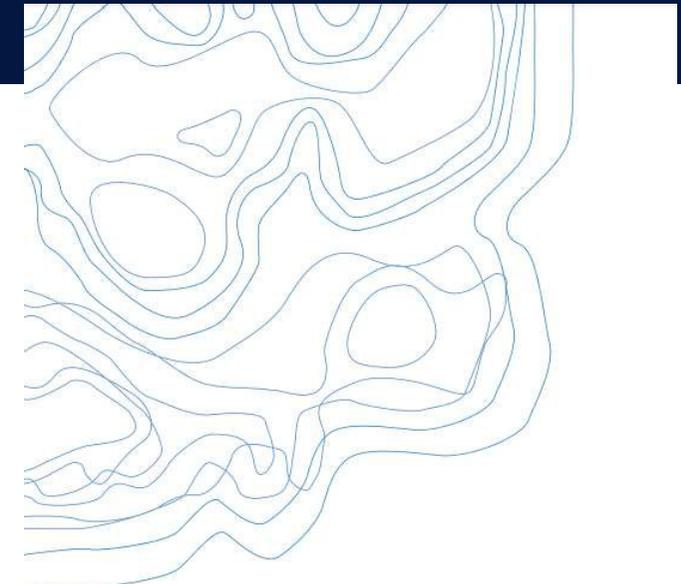
## PANORAMA DO SETOR DE GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS NO BRASIL

1ª edição

ORGANIZAÇÃO  
Cláudia Echevengua Teixeira  
Flávia Gutierrez Motta  
Sandra Lúcia de Moraes



**ipt** INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS  
CETESB  
AESAS  
GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO



## A PRODUÇÃO IMOBILIÁRIA E A REABILITAÇÃO DE ÁREAS CONTAMINADAS

Contratação de serviços, responsabilidades legais e viabilidade de empreendimentos

**SECOVIES** O COMITÊ DE IMÓVEIS Desde 1946  
**AESAS**  
**ipt** INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS



# REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO/IEC 17025. Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaios de calibração. Rio de Janeiro: ABNT, 2005. 31 p.
- \_\_\_\_\_. NBR 15495-1. Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulares - Parte 1: Projeto e construção. Rio de Janeiro - RJ, 2007a. 25 p.
- \_\_\_\_\_. NBR 15492. Sondagem de reconhecimento para fins de qualidade ambiental - Procedimento. Rio de Janeiro - RJ, 2007b. 31p.
- \_\_\_\_\_. NBR 15515-1. Passivo ambiental em solo e água subterrânea – Parte 1: Avaliação preliminar. ABNT, 2007c. 47 p.
- \_\_\_\_\_. NBR 15515-2. Passivo ambiental em solo e água subterrânea – Parte 2: Investigação Confirmatória. ABNT, 2007d. 47 p.
- \_\_\_\_\_. NBR 15495-2. Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulares - Parte 2: Desenvolvimento. Rio de Janeiro - RJ, 2008.
- \_\_\_\_\_. NBR 15847: Métodos de Purga para Amostragem de Águas Subterrâneas em Poços de Monitoramento. Rio de Janeiro: ABNT, 2010.
- \_\_\_\_\_. NBR 15515-3. Passivo ambiental em solo e água subterrânea – Parte 3: Investigação Detalhada. ABNT, 2013a. 47 p.
- \_\_\_\_\_. NBR 16210. Modelo Conceitual no gerenciamento de áreas contaminadas - Procedimento. ABNT, 2013b. 4 p.
- \_\_\_\_\_. NBR 16209. Avaliação de risco a saúde humana para fins de gerenciamento de áreas contaminadas. ABNT, 2013c.
- \_\_\_\_\_. NBR 16434. Amostragem de resíduos sólidos, solos e sedimentos – Análise de compostos orgânicos voláteis (COV) - Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2014a.

# REFERÊNCIAS

- CÊRANTOLA, A. P. C. Legislação e Áreas Contaminadas. In: Curso de Remediação Ambiental Edutech, 2013. São Paulo, SP.
- UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Contaminated Land**. Disponível em:<https://www.epa.gov/report-environment/contaminated-land>. Acesso em: 17 nov. 2021.
- CONTAMINATED LAND, 2014. 1 vídeo (21:50 min). Publicado pelo canal **Geologyat Cowbridge**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=oai2qB91bq8&t=844s>. Acesso em 18 nov. 2021.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Panorama do setor de gerenciamento de áreas contaminadas no Brasil . Organização Cláudia Echevengua Teixeira , Flávia Gutierrez Motta, Sandra Lúcia de Moraes. Disponível em:< [http://www.ipt.br/centros\\_tecnologicos/CTGeo/livros/60-panorama\\_do\\_setor\\_de\\_gerenciamento\\_de\\_areas\\_contaminadas\\_no\\_brasil.htm](http://www.ipt.br/centros_tecnologicos/CTGeo/livros/60-panorama_do_setor_de_gerenciamento_de_areas_contaminadas_no_brasil.htm) >. Acessado em 05 de agosto de 2017.
- <https://www.epa.gov/aboutepa/office-land-and-emergency-management-olem-program-benefits>
- BRASIL (Ministério do Meio Ambiente). Áreas contaminadas. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-perigosos/areas-contaminadas>> Acessado em: 05 de ago. 2017.
- SÁNCHEZ, L.H. Avaliação de impacto ambiental – conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de textos, 2ª ed, 2013.
- <https://www.epa.gov/report-environment/contaminated-land#note1>
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Seção 1.6: Metodologia de Gerenciamento de Áreas Contaminadas. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/documentacao/manual-de-gerenciamento-de-areas-contaminadas/introducao-ao-gerenciamento-de-areas-contaminadas/metodologia-de-gerenciamento-de-areas-contaminadas/> Acesso em 28 mai. 2022



OBRIGADA  
Marcela Araujo

[marcelam@ipt.br](mailto:marcelam@ipt.br)

[sirga@ipt.br](mailto:sirga@ipt.br)

