
Gerenciamento de Áreas Contaminadas

Fabiana Alves Cagnon, *Msc*
Geóloga

São Paulo, abril 2017

Superintendência do Espaço Físico
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO



Fabiana Alves Cagnon é geóloga formada na USP, com mestrado em Hidrogeologia (USP) e tem 21 anos de experiência profissional na área de meio ambiente. Atualmente é assessora técnica da SEF/USP.

De 2015 a 2016 foi assessora técnica de gabinete da USP. Por 9 anos atuou como consultora, desenvolvendo projetos para empreendimentos dos mais diversos seguimentos como industriais, siderúrgicas, aterros e grandes obras; tendo como foco à definição da estratégia de gerenciamento ambiental e das ações de intervenção em áreas contaminadas; além disso avalia a qualidade técnica dos projetos e o atendimento a legislação ambiental. Também faz parte de suas atividades, orientação técnica de equipes multidisciplinares, treinamentos e participação em processos judiciais.

Durante 10 anos trabalhou em empresa de consultoria multinacional como geóloga, coordenadora e diretora de mais de uma centena de projetos envolvendo contaminação de solos e águas subterrâneas.

Já trabalhou em diversos estados brasileiros e no exterior, em países como Estados Unidos da América, Colômbia, Venezuela e México.

PROGRAMA

- Conceito área contaminada,
- Gerenciamento de Áreas Contaminadas no estado de SP: principais etapas,
- O caso da USP Leste:
 - Avaliação Ambiental Preliminar,
 - Investigação Ambiental Confirmatória e Detalhada,
 - Medidas de Remediação, Medidas Engenharia e Medidas Institucionais.
- Outros casos: gestão de obras civis em áreas contaminadas

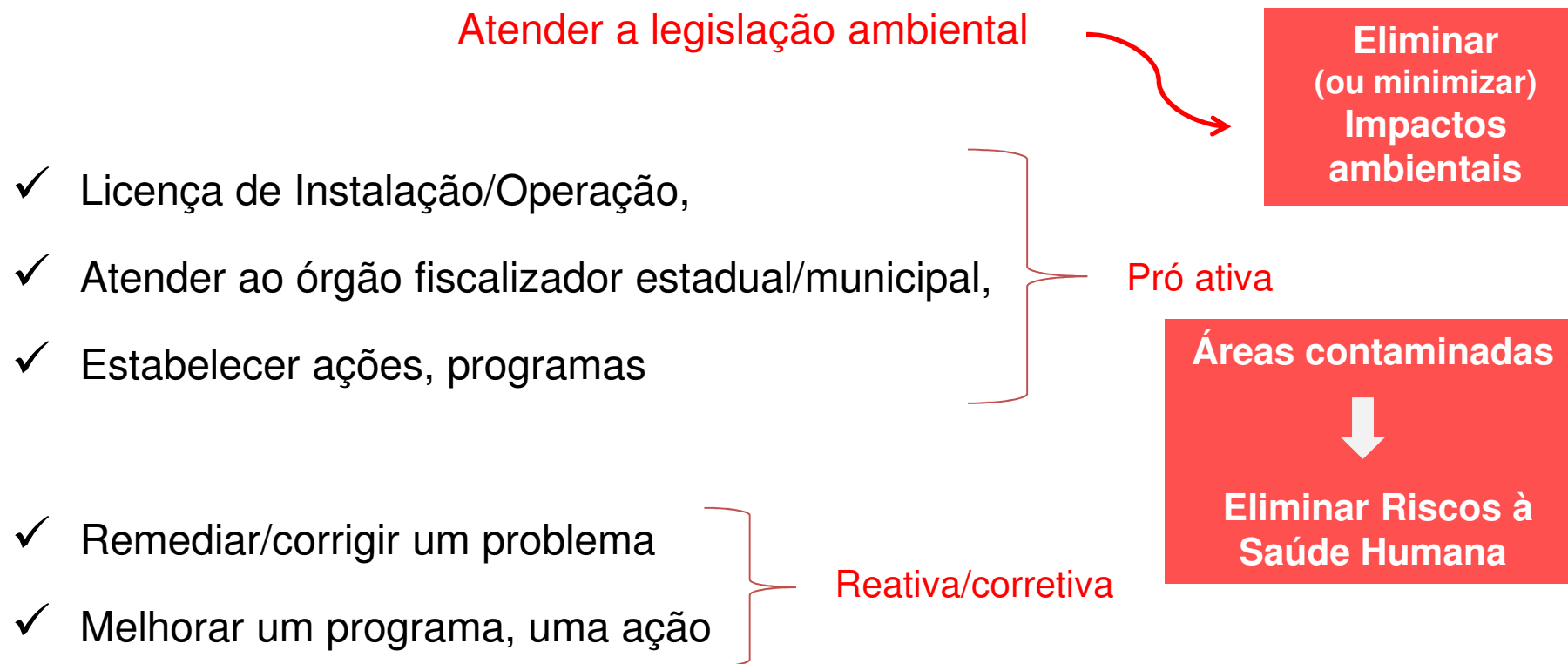


AREA CONTAMINADA

- O que é uma AC? “Trata-se de uma 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.” (Decreto Estadual 59.263/13, que regulamenta a Lei Estadual 13.577/09).
<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2013/decreto-59263-05.06.2013.html>
- Quem declara/classifica uma AC? A Cetesb é quem classifica uma área como contaminada (Lei Estadual 13.577/09 e Decreto Estadual 59.263 de 05.06.2013)
<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2013/decreto-59263-05.06.2013.html>
- A USP Leste faz parte do cadastro de AC do estado de SP, publicado em dezembro de 2015? Não <http://areascontaminadas.cetesb.sp.gov.br/relacao-de-areas-contaminadas/>



Por que um empreendedor contrata um profissional para atividades de gestão ambiental?



LEGISLAÇÃO AMBIENTAL DO SP - AC

Lei Estadual SP nº 997/76 (Decreto nº 8.468/76): Dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio-ambiente. - Classificação/padrões de lançamento água (<http://www.cetesb.sp.gov.br/Institucional/documentos/Dec8468.pdf>)



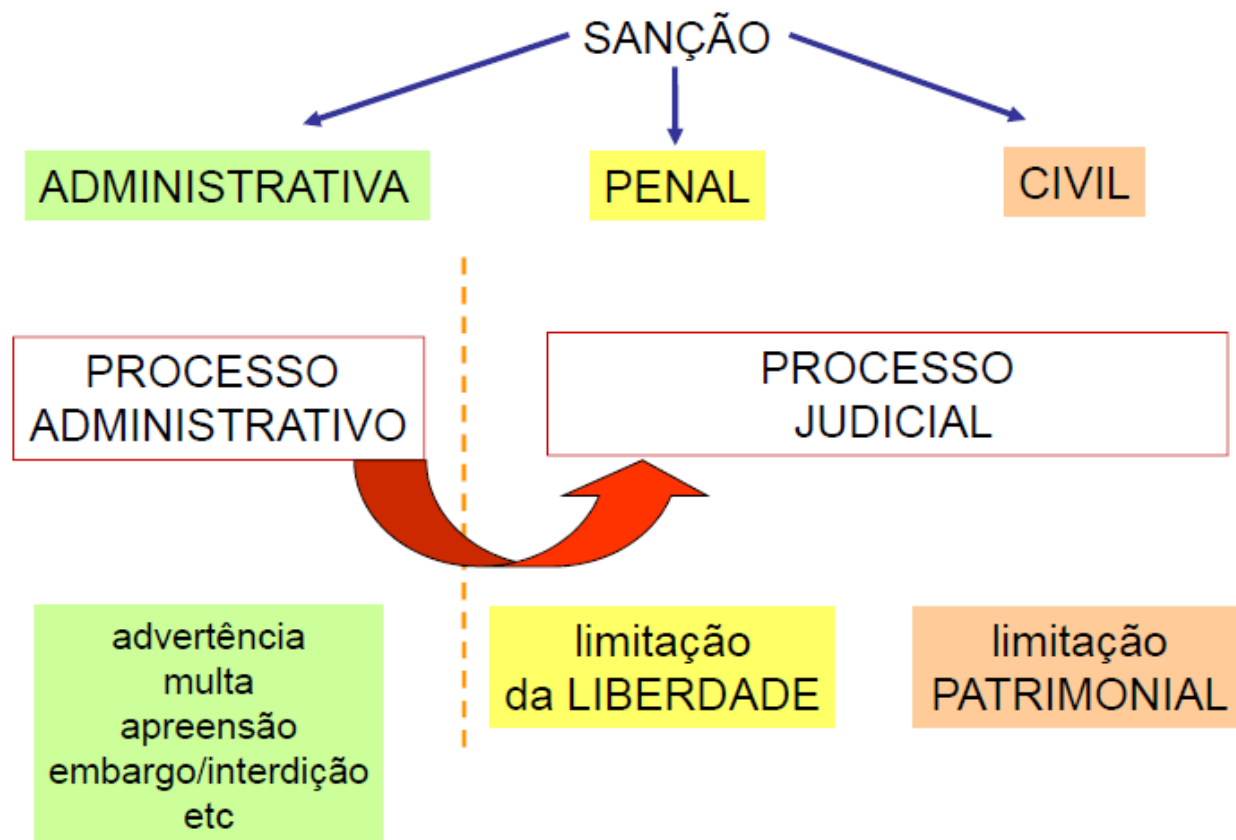
Lei Estadual SP nº 13.577/09 (Decreto nº 59.263/13): Dispõe sobre diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento de áreas contaminadas, e dá outras providências correlatas Artigos 13 (responsabilidade) e 14 (informar). (<http://www.cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/o-que-sao-areas-contaminadas/26-legislacao>)

RESPONSABILIDADE DO PROFISSIONAL

Lei Estadual SP nº 13.577/09 :

- **Artigo 13:** São considerados responsáveis legais e solidários pela prevenção, identificação e remediação de uma área contaminada:
 - I - o causador da contaminação e seus sucessores;
 - II - o proprietário da área;
 - III - o superficiário;
 - IV - o detentor da posse efetiva;
 - V - quem dela se beneficiar direta ou indiretamente.
- **Artigo 14:** Havendo perigo à vida ou à saúde da população, em decorrência da contaminação de uma área, o responsável legal deverá comunicar imediatamente tal fato aos órgãos ambientais e de saúde e adotar prontamente as providências necessárias para elidir o perigo.



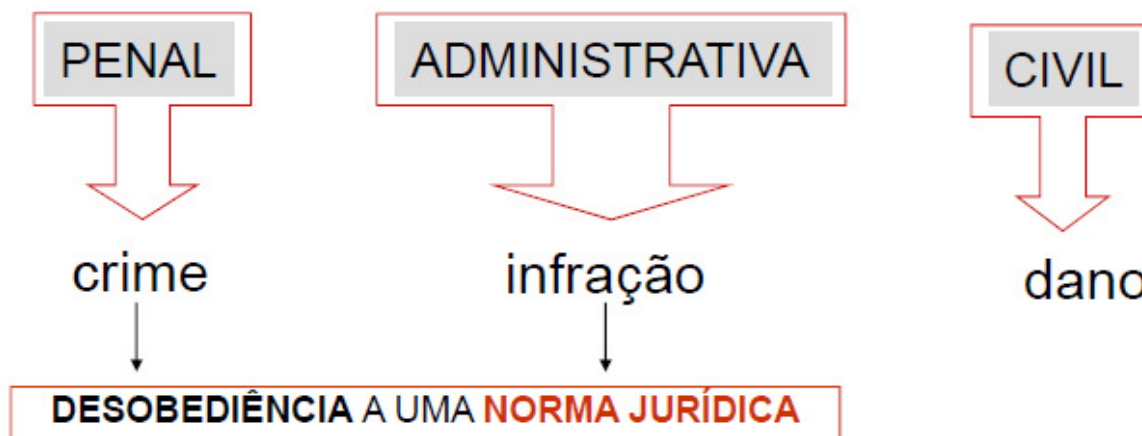


Fonte: curso de legislação ambiental. Dra. Adriana Ponce Coelho Cerântula

TRÍPLICE RESPONSABILIDADE

“Art. 225 ... Constituição Federal

§ 3º As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas e jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.”



Fonte: curso de legislação ambiental. Dra. Adriana Ponce Coelho Cerântula

GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS NO ESTADO DE SP



O gerenciamento de áreas contaminadas (AC) 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** e dos **riscos e danos** decorrentes da contaminação, proporcionando os instrumentos necessários à **tomada de decisão** quanto às formas de intervenção mais adequadas (DD038/2017).



Uso seguro

GERENCIAMENTO AMBIENTAL NO ESTADO DE SP

CETESB, 2016. **Decisão de Diretoria nº256** de 22 de novembro de 2016. *Dispõe sobre valores orientadores,*

CETESB, 2017. **Decisão de Diretoria nº038** de 07 de fevereiro de 2017. *Dispõe sobre gerenciamento,*

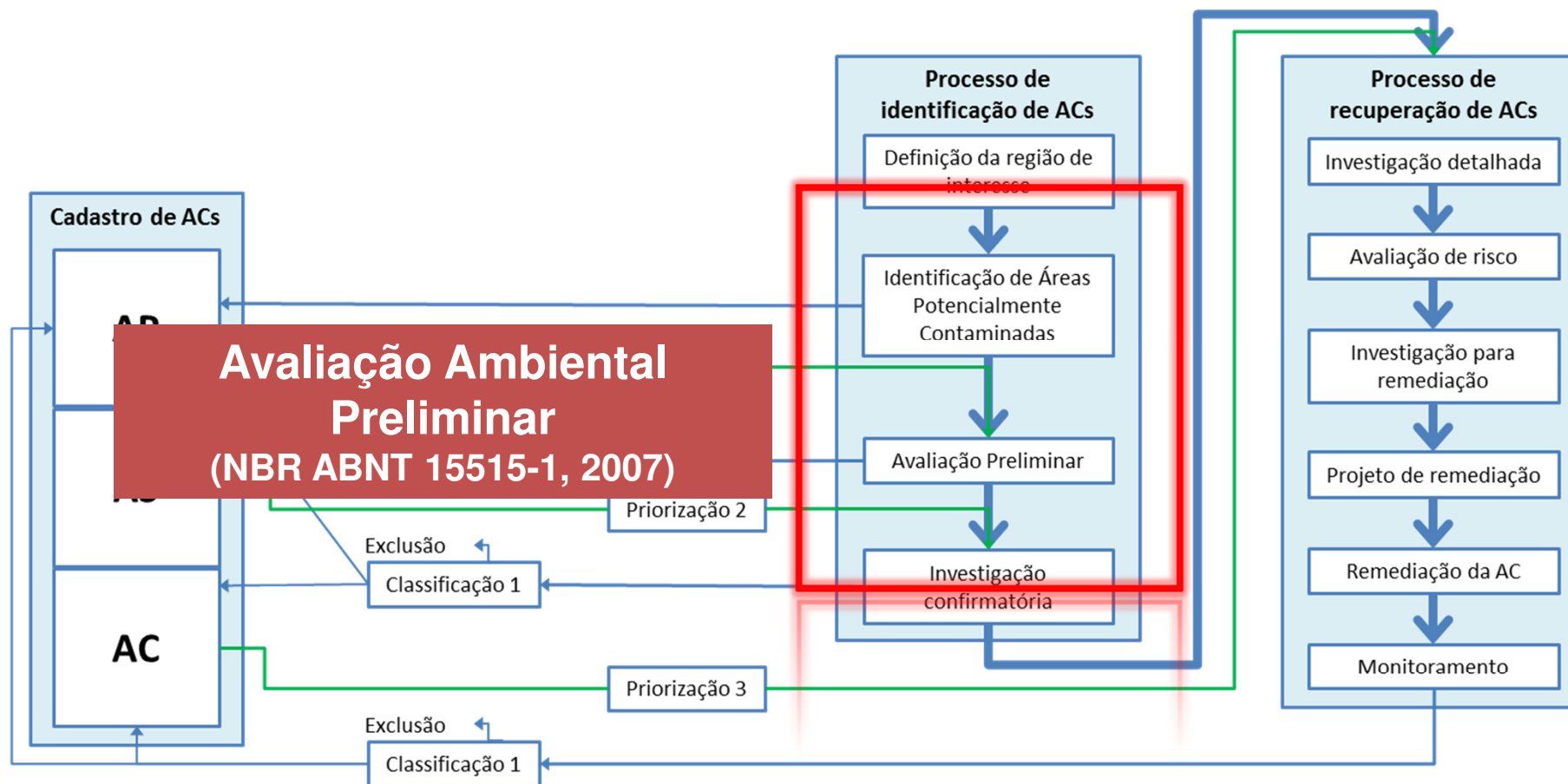
CETESB, 2001. **Manual de Gerenciamento** de Áreas Contaminadas. 2001,

DD 310/14 (rel. de ensaios analíticos), SMA 10 (atividades com potencial de contaminação), SMA 11 (áreas prioritárias - AC), SMA 100 (amostragem acreditação), Portaria MS 2914/11.

Normas da ABNT: sondagem, coleta de amostras;
investigação ambiental, modelo conceitual.

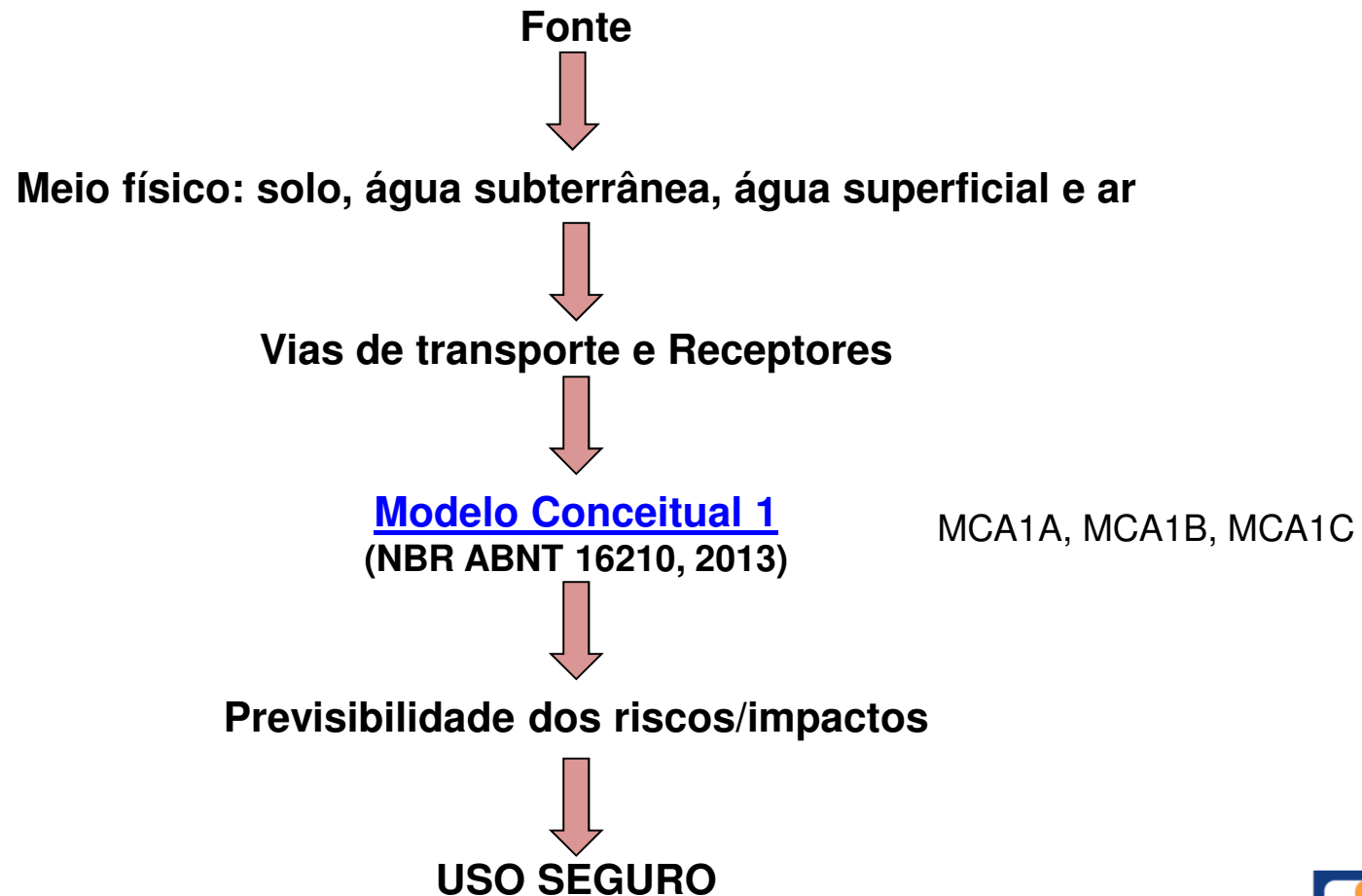
https://www.gedweb.com.br/aplicacao/usuario/asp/resultado_avancado.asp?p=1

GERENCIAMENTO AMBIENTAL – 1º ETAPA

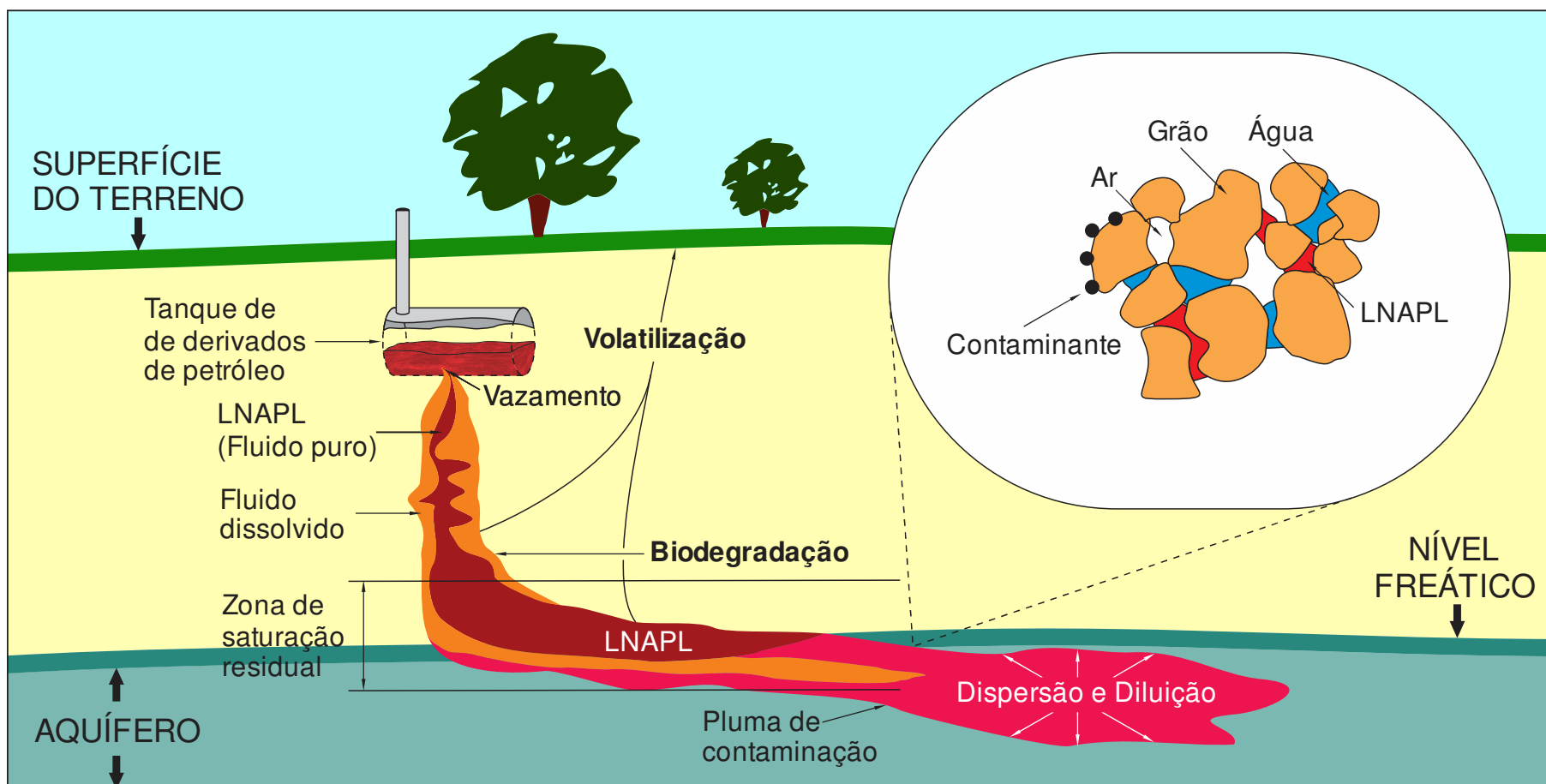


AP: áreas potencialmente contaminadas cadastradas AS: áreas suspeitas de contaminação cadastradas AC: áreas contaminadas cadastradas
Exclusão: áreas excluídas do cadastro de áreas contaminadas

AVALIAÇÃO AMBIENTAL PRELIMINAR (AAP)



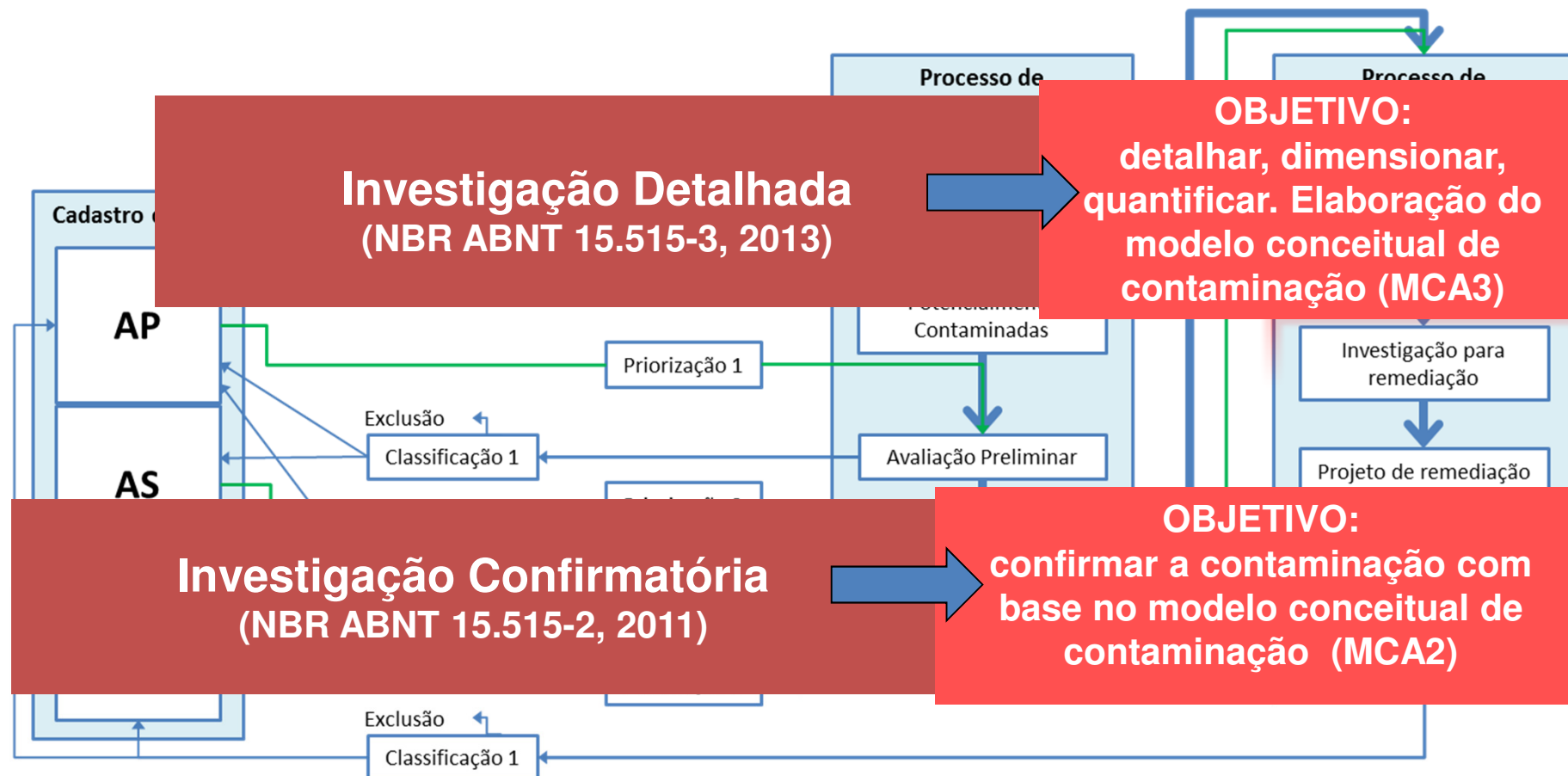
MODELO CONCEITUAL



LNAPL: Light Non-Aqueous Phase Liquid (Fase líquida não aquosa leve)

FONTE: Cetesb, 2001.

GERENCIAMENTO AMBIENTAL – 2º e 3º ETAPAS



AP: áreas potencialmente contaminadas cadastradas AS: áreas suspeitas de contaminação cadastradas AC: áreas contaminadas cadastradas
Exclusão: áreas excluídas do cadastro de áreas contaminadas

GERENCIAMENTO AMBIENTAL – 2º e 3º ETAPAS

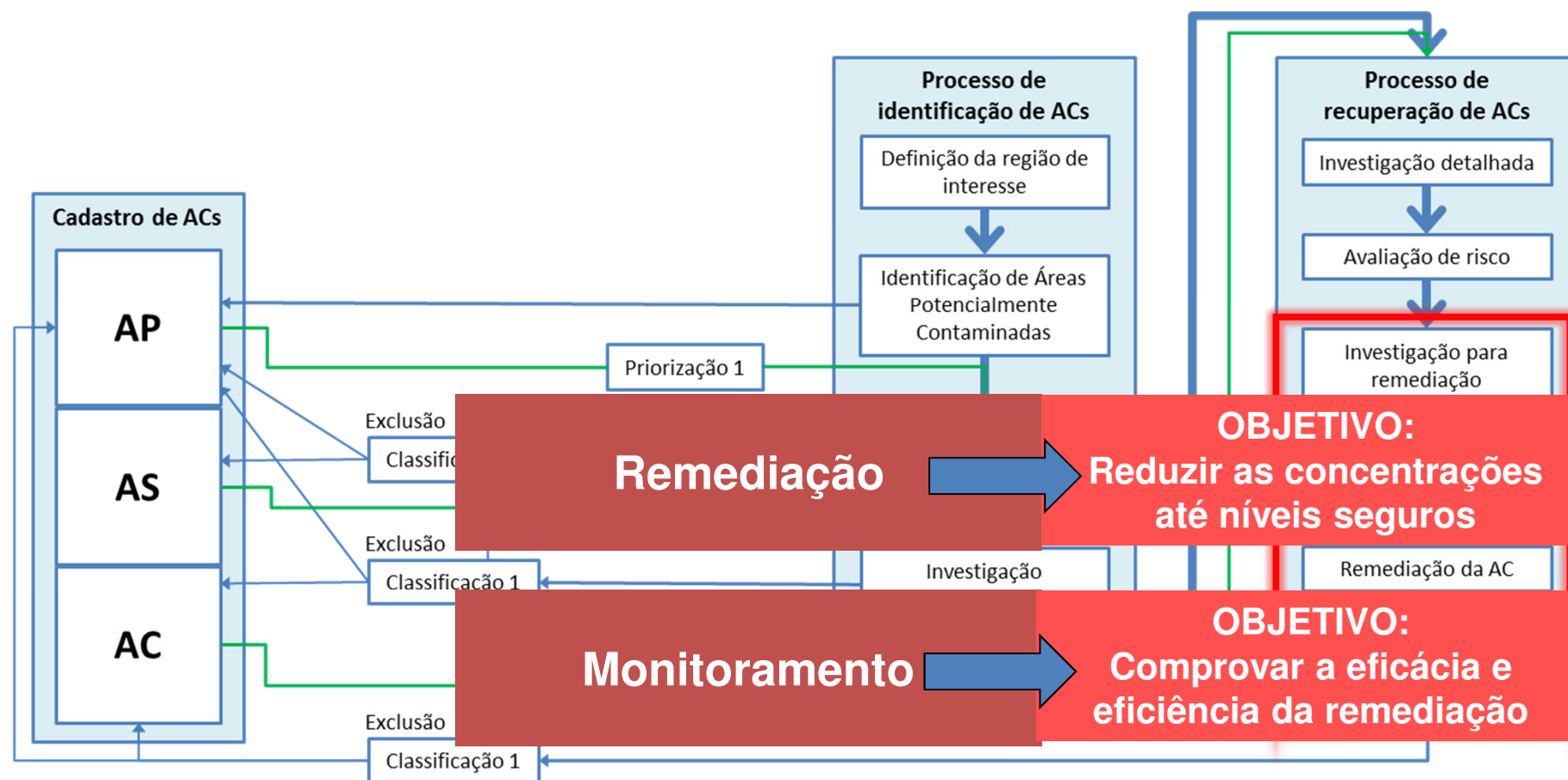


GERENCIAMENTO AMBIENTAL – Classificação (DD038/2017)

- Área com Potencial de Contaminação (AP),
- Áreas Suspeita de Contaminação (AS),
- Área Contaminada sob Investigação (ACI),
- Área Contaminada com Risco Confirmado (ACRi),
- Área Contaminada em Processo de Remediação (ACRe).
- Área Contaminada em Processo de Reutilização (ACRu).
- Área em Processo de Monitoramento para Encerramento (AME),
- Área Reabilitada para Uso Declarado (AR).



GERENCIAMENTO AMBIENTAL – 4º e 5º ETAPAS



AP: áreas potencialmente contaminadas cadastradas AS: áreas suspeitas de contaminação cadastradas AC: áreas contaminadas cadastradas
Exclusão: áreas excluídas do cadastro de áreas contaminadas

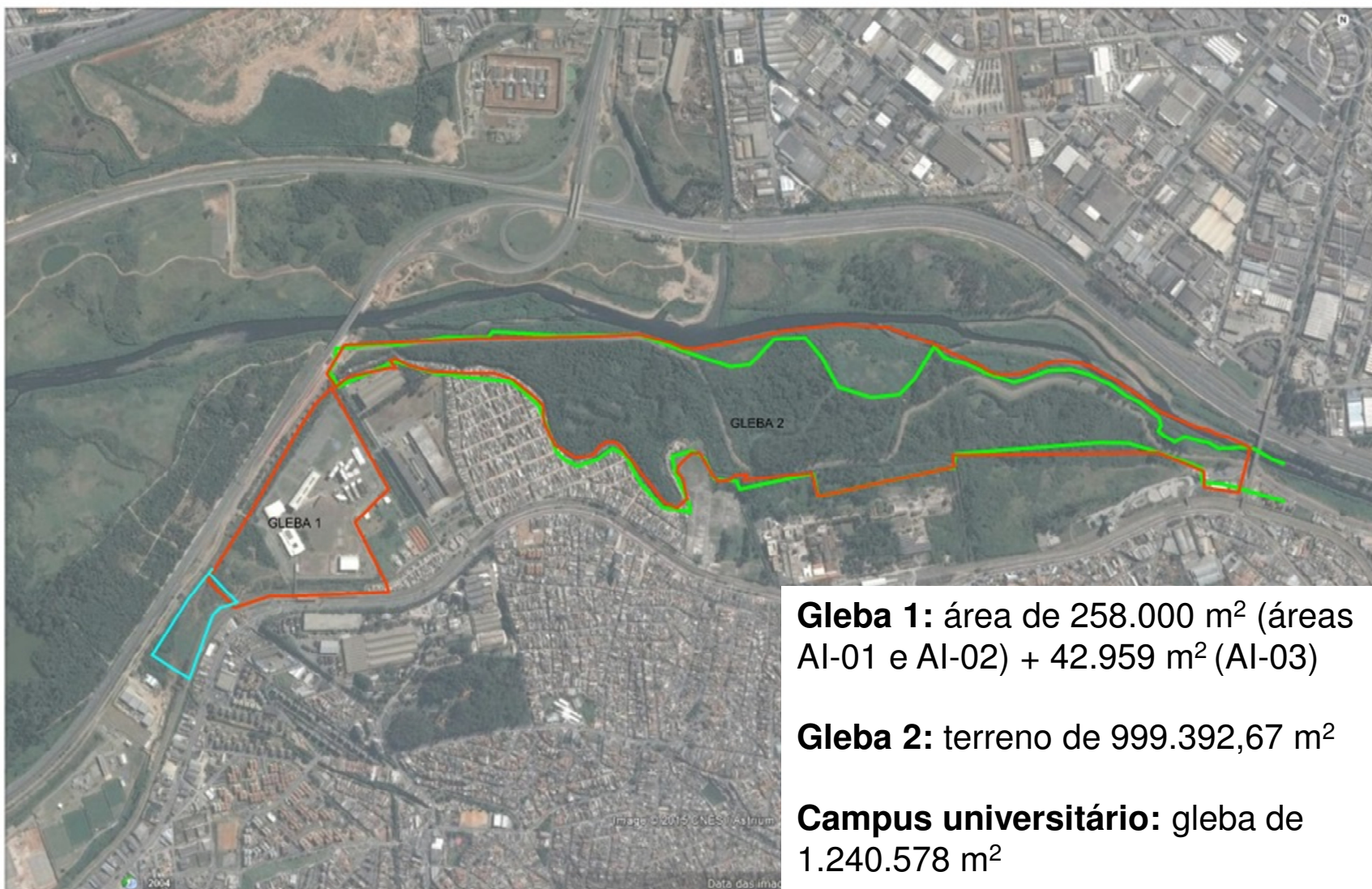


USP Leste

O cenário ambiental na USP Leste

(<http://www.sef.usp.br/usp-leste/>)

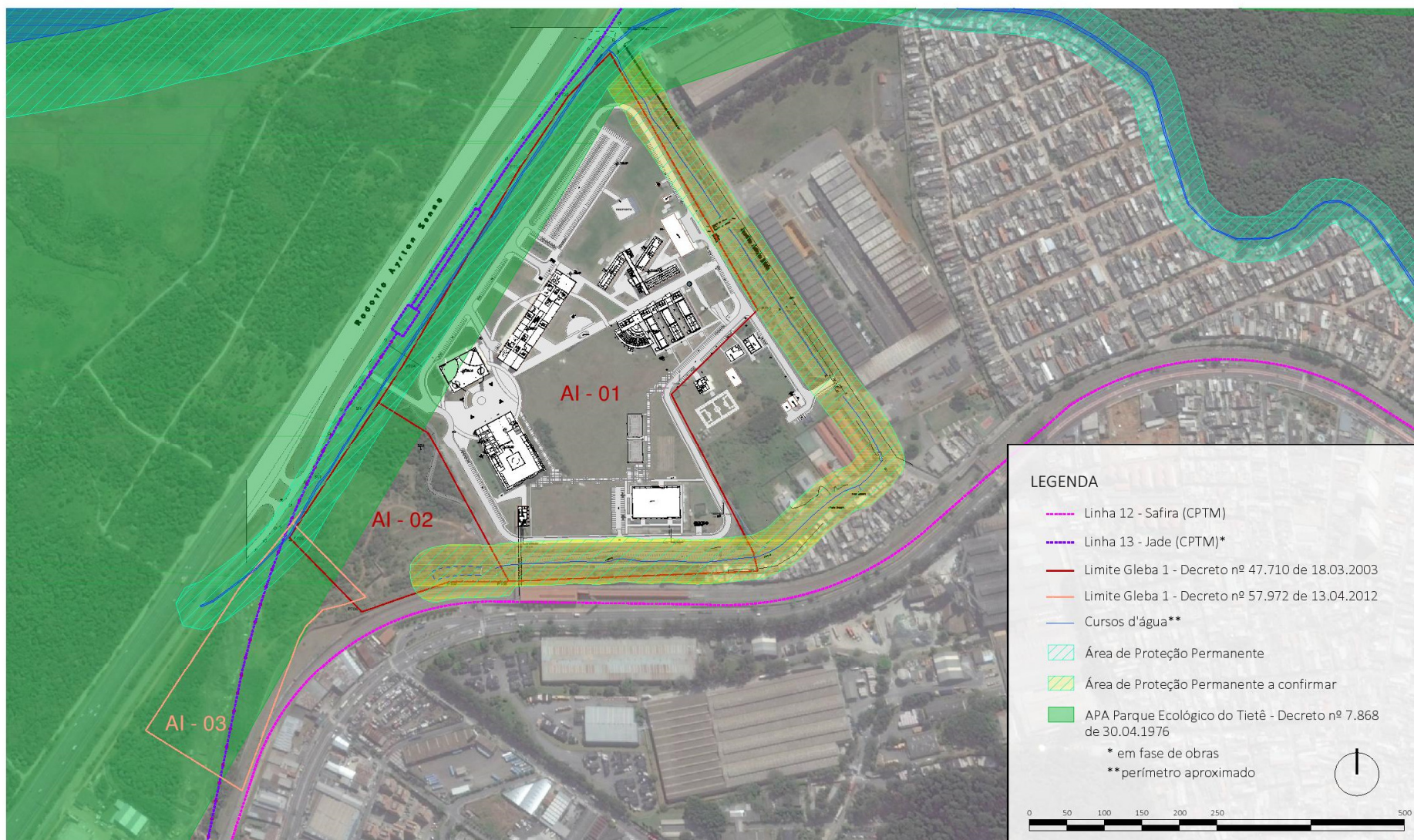




ÁREA DE ESTUDO

- A região da USP Leste esta localizada na Rua Arlindo Bettio, nº 1.000, no bairro Ermelino Matarazzo, ao lado do Parque Ecológico do Tietê. Atualmente, a EACH é a única unidade que funciona local,
- O terreno localiza-se dentro dos limites de duas APAs Área de Proteção Ambiental do Parque Ecológico do Tietê e Área de Proteção Ambiental da Várzea do Tietê (APA),
- Parte do terreno localiza-se dentro de Área de Proteção Ambiental Permanente (APP).





Situação
1:5000

Superintendência do Espaço Físico
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO





Projeto USP Leste - Situação Gleba 1
Etapa Implantação
Data 12.04.2017

Folha 01/01
Autor DVPL - SVCAD
Unidade

Superintendência do Espaço Físico
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO



HISTÓRICO AMBIENTAL

- Entre 2003 a 2008: Relatório de Avaliação Preliminar (RAP) incluindo investigação ambiental das Glebas 1 (AI-01 e AI-02) e 2,
- Investigação Ambiental incluindo investigação confirmatória e várias etapas de investigação detalhada, Avaliação de Risco, Modelo Conceitual de Contaminação, Plano de Intervenção:
 - Entre 2009 a 2015: **concluída** para AI-01,
 - Em 2012 e nos anos de 2015/2016: **concluída** para AI-02 e AI-03.
- Linha 13 Jade da CPTM: Investigação confirmatória e detalhada da AI-03.

Empresas: CEMA, Servmar, IPT, Angel, Weber, Conam, Essencis.



ÁREA AI-01 (EACH)

O que foi feito?

- Diagnóstico Ambiental (2005 a 2008)

<http://www.sef.usp.br/wp-content/uploads/sites/52/2015/07/Relatorio-de-Diagnostico-Ambiental-SERVMAR-2005.zip>,

<http://www.sef.usp.br/wp-content/uploads/sites/52/2015/07/Analise-Fotointerpretacao-com-Dados-Analiticos-CEMA-2008.pdf>



Área AI-01 (EACH)

O que foi feito?

- Investigação Ambiental Detalhada,
- Avaliação de Riscos à Saúde Humana,
- Plano de Intervenção (área central da AI-01);
- Identificação e implementação de Medidas de Engenharia e Institucionais,
- Medidas de Contenção.

<http://www.sef.usp.br/wp-content/uploads/sites/52/2015/07/Avaliacao-de-Risco-a-Saude-Humana-IPT-Ago-2011.pdf>

<http://www.sef.usp.br/wp-content/uploads/sites/52/2015/10/RT-123582-EACH-USP-AVALIA%C3%87%C3%83O-DE-RISCO.pdf>

<http://www.sef.usp.br/wp-content/uploads/sites/52/2015/07/Rel-Investig-Avaliac-Risco-Saude-Humana-AI-01-SERVMAR-Fev-2014.pdf>

http://sites.usp.br/sef/wp-content/uploads/sites/52/2015/03/03-RT13226_Complem-Aval-Risco_AI-01_nov.2014.pdf

<http://www.sef.usp.br/wp-content/uploads/sites/52/2015/07/Relatorio-de-Investigacao-Ambiental-do-Solo-EACH-SERVMAR-2012.pdf>



O que foi feito?

ÁREAS AI-02 E AI-03

- Investigação Ambiental Detalhada,
- Avaliação de Riscos à Saúde Humana,
- Estudo hidroquímico;
- Modelagem de fluxo e transporte das água subterrânea;
- Plano de Intervenção.

http://www.sef.usp.br/wp-content/uploads/sites/52/2017/02/Investiga%C3%A7%C3%A3o-Detalhada-e-Avalia%C3%A7%C3%A3o-de-Risco-USP-Leste_Final_1_Texto1.pdf

http://www.sef.usp.br/wp-content/uploads/sites/52/2017/02/Investiga%C3%A7%C3%A3o-Detalhada-e-Avalia%C3%A7%C3%A3o-de-Risco-USP-Leste_Final_2_-Anexos.pdf



ÁREA AI-01 (EACH)

Quais atividades?

- Estudo de uso e ocupação (estudo fotogramétrico),
- Investigação geofísica, testes hidráulicos, testes de estanqueidade,
- Medição *in situ* (> 1.500 pts.) de gases no solo,
- Coleta de amostras de gases, solo (> 300) e água subterrânea (> 30) e envio para análises químicas,
- Instalação, operação e manutenção dos sistemas de ventilação de gases (20),
- Instalação de poços de monitoramento multiníveis (> 30) de água subterrânea e gases (>120),
- Monitoramento dos poços de gás e pontos da estrutura diária e semanalmente,
- Construção dos abrigos para os sistemas de extração (minimizar ruído),
- Elaboração relatórios de investigação ambiental e monitoramento de gases.



Uso do solo



		ST-22/1,0 m	ST-25A/0,3 m	ST-90/0,3 m	ST-99/0,3 m	ST-122/1,0 m	ST-123/0,3 m	ST-124/0,3 m	ST-124/1,0 m	ST-125/1,0 m	ST-127/0,3 m	ST-127/1,0 m	VI - Residencial (2016)	USEPA (jun/15)
Parâmetros	Unidade	Fev, 2014												
2,4,4' Triclorobifenila (#28)	µg/Kg	61,600	59,600	<2,3800	<0,2367	< 0,4505	3,67	< 0,4228	< 0,4587	< 0,2222	1,040	< 0,2342	-	-
2,2',5,5' Tetraclorobifenila (#52)	µg/Kg	150,900	124,100	<2,3800	0,789	< 0,4505	2,71	3,38	1,150	< 0,2222	0,347	0,781	-	-
2,2',4,4',5,5' Pentaclorobifenila (#101)	µg/Kg	189,800	92,600	14,600	4,970	< 0,4505	10,50	4,09	2,340	0,556	1,210	1,800	-	-
2,3',4,4',5 Pentaclorobifenila (#118)	µg/Kg	84,300	41,400	13,400	5,760	9,16	14,50	8,46	3,700	3,480	2,250	3,830	-	110,000
2,2',4,4',5,5' Hexaclorobifenila (#153)	µg/Kg	68,100	31,400	21,600	8,210	6,61	11,70	3,95	2,480	2,900	1,820	2,810	-	-
2,2',3,4,4',5' Hexaclorobifenila (#138)	µg/Kg	124,900	77,800	35,400	16,000	5,26	12,10	4,79	1,930	2,380	2,170	2,420	-	-
2,2',3,4,4',5,5' Heptaclorobifenila (#180)	µg/Kg	19,500	11,600	5,540	6,710	2,85	5,11	0,99	0,552	1,280	0,824	1,330	-	-
Bifenilas Policloradas Totais (PCB's)	µg/Kg	699,100	438,500	90,540	42,439	23,880	60,290	25,657	12,152	10,596	9,661	12,971	30,000	-



OUTUBRO DE 2014

Tabela 3.2.2 Resultados de PCB nas amostras de solo coletadas em outubro de 2014 – EACH/USP

Parâmetros	Sondagem / Profundidade (m)						Padrões de referência	
	Data de coleta	03/10/2014					VI *	RSL**
	Unidade	ST-22/1,0M	ST-25/0,3M	ST-90/0,3M	ST-99/0,3M	ST-123/0,3M		
3,3',4,4' Tetraclorobifenil (#77)	µg/kg	< 0,238	< 0,253	< 0,237	< 0,241	< 0,237	n.e.	37,00
3,3,4',5 Tetraclorobifenil (#81)	µg/kg	< 0,238	< 0,253	< 0,237	< 0,241	< 0,237	n.e.	12,00
2,3,3',4,4' Pentaclorobifenil (#105)	µg/kg	3,610	< 0,253	< 0,237	< 0,241	3,150	n.e.	120,00
2,3,4,4',5 Pentaclorobifenil (#114)	µg/kg	< 0,238	< 0,253	< 0,237	< 0,241	< 0,237	n.e.	120,00
2,3',4,4',5 Pentaclorobifenila (#118)	µg/kg	< 0,238	< 0,253	< 0,237	< 0,241	< 0,237	n.e.	120,00
2',3,4,4',5 Pentaclorobifenil (#123)	µg/kg	< 0,238	< 0,253	< 0,237	< 0,241	< 0,237	n.e.	120,00
3,3',4,4',5 Pentaclorobifenil (#126)	µg/kg	< 0,238	< 0,253	< 0,237	< 0,241	< 0,237	n.e.	0,037
2,3,3',4,4',5 Hexaclorobifenil (#156)	µg/kg	0,422	< 0,253	< 0,237	< 0,241	< 0,237	n.e.	120,00
2,3,3',4,4',5' Hexaclorobifenil (#157)	µg/kg	< 0,238	< 0,253	< 0,237	< 0,241	< 0,237	n.e.	120,00
2,3',4,4',5,5' Hexaclorobifenil (#167)	µg/kg	0,545	< 0,253	< 0,237	< 0,241	1,130	n.e.	120,00
3,3',4,4',5,5' Hexaclorobifenil (#169)	µg/kg	< 0,238	< 0,253	< 0,237	< 0,241	< 0,237	n.e.	0,12
2,3,3',4,4',5,5' Heptaclorobifenil (#189)	µg/kg	< 0,238	< 0,253	< 0,237	< 0,241	< 0,237	n.e.	120,00
Aroclor 1016	µg/kg	64,500	< 25,3	< 23,7	< 24,1	< 23,7	n.e.	4000,00
Aroclor 1221	µg/kg	< 23,8	< 25,3	< 23,7	< 24,1	< 23,7	n.e.	150,00
Aroclor 1232	µg/kg	< 23,8	< 25,3	< 23,7	< 24,1	< 23,7	n.e.	150,00
Aroclor 1242	µg/kg	< 23,8	< 25,3	< 23,7	< 24,1	< 23,7	n.e.	240,00
Aroclor 1248	µg/kg	< 23,8	< 25,3	< 23,7	< 24,1	< 23,7	n.e.	240,00
Aroclor 1254	µg/kg	< 23,8	< 25,3	< 23,7	< 24,1	< 23,7	n.e.	240,00
Aroclor 1260	µg/kg	105,300	< 25,3	< 23,7	< 24,1	139,900	n.e.	240,00

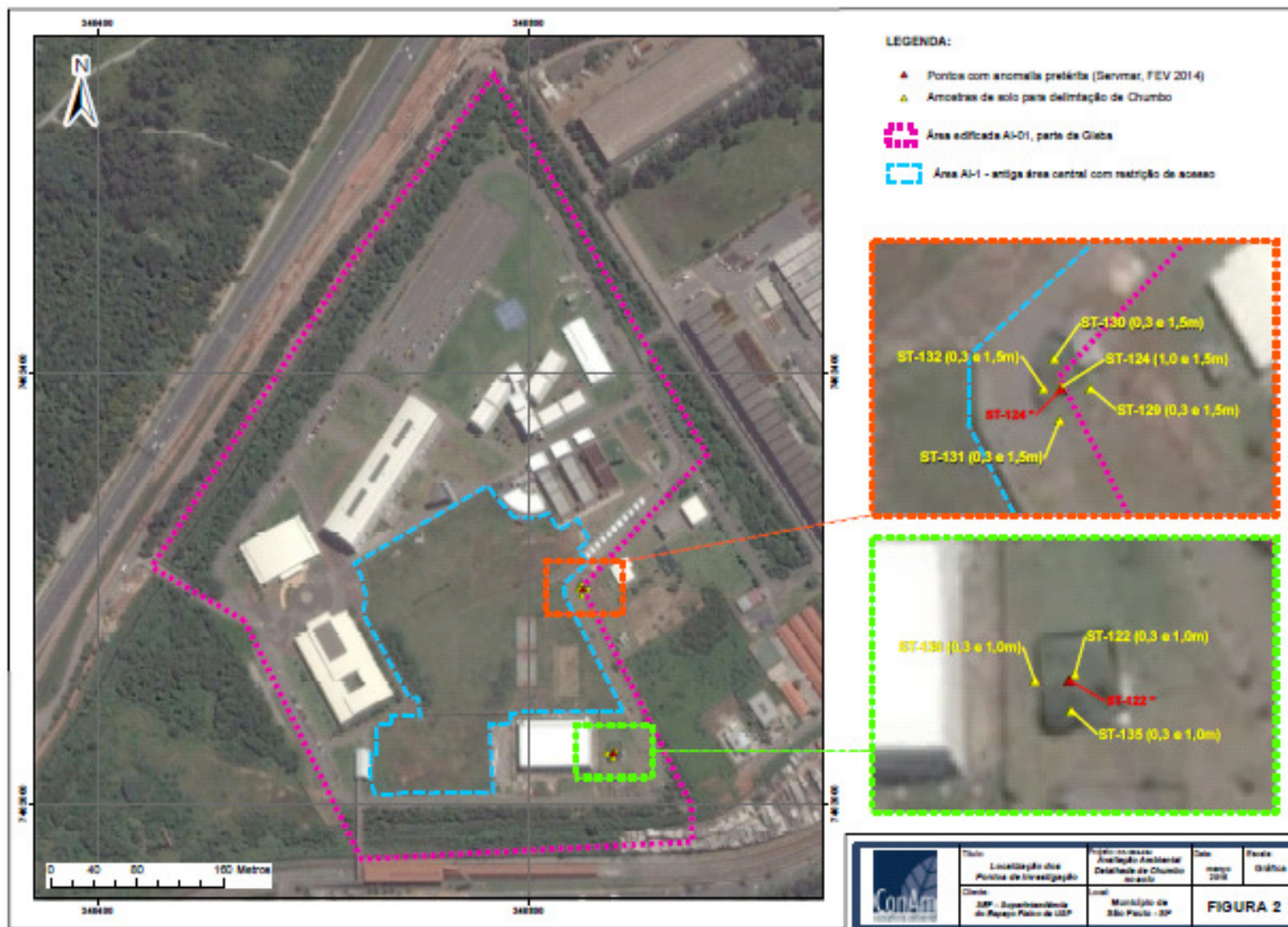
Observações:

* VI - Valores de intervenção para solo em áreas residenciais estabelecidos pela CETESB (2014).

** RSL - Regional Screening Levels for Chemical at Superfund Sites - US EPA (maio, 2014), values for residential soils.

ne - Não estabelecido pelo órgão de controle ambiental.

XX,XX - concentração acima do limite de quantificação do método analítico e abaixo do padrão de referência.



- 112 sondagens, **218** amostras de solo. 216 amostras (2,64 mg/kg e 51,90 mg/kg) – < VI res.,
- ST-122 (0,3 m) com 454,90 mg/kg e ST-124 (1,0 m) com 578,80 mg/kg – > VI res (240 mg/kg)
- 8 sondagens, **16** amostras (4,21 mg/kg e 31,60 mg/kg) – < VI res.

ÁREA AI-01 (EACH) – ÁREA CENTRAL

- Foi identificado apenas PCBs totais em concentração acima dos valores de referência em 4 pontos. Foram feitas coletas em 5 pontos e novas análises de PCBs (congêneres);
- Não foram verificadas concentrações das SQI no solo superiores aos padrões de referência ambiental na AI-01;
- Chumbo detectado em dois pontos no solo na área central (ST-122; 0,3 m e ST-124; 1,0 m). Foram coletadas 16 novas amostras e não foi identificado chumbo acima dos VI Cetesb
- Os solos da região central do terreno da USP Leste não impõem riscos potenciais ao uso (Servmar, 2014),
- Não foi recomendada ação alguma de intervenção para a área AI-01 (região central), a exceção da restrição de consumo de água subterrânea em toda a propriedade (Servmar, 2014).

Área AI-01 (EACH) – área central da AI-01

Tabela 4.1 – Modelo conceitual de exposição atualizado após a complementação da avaliação de risco à saúde humana

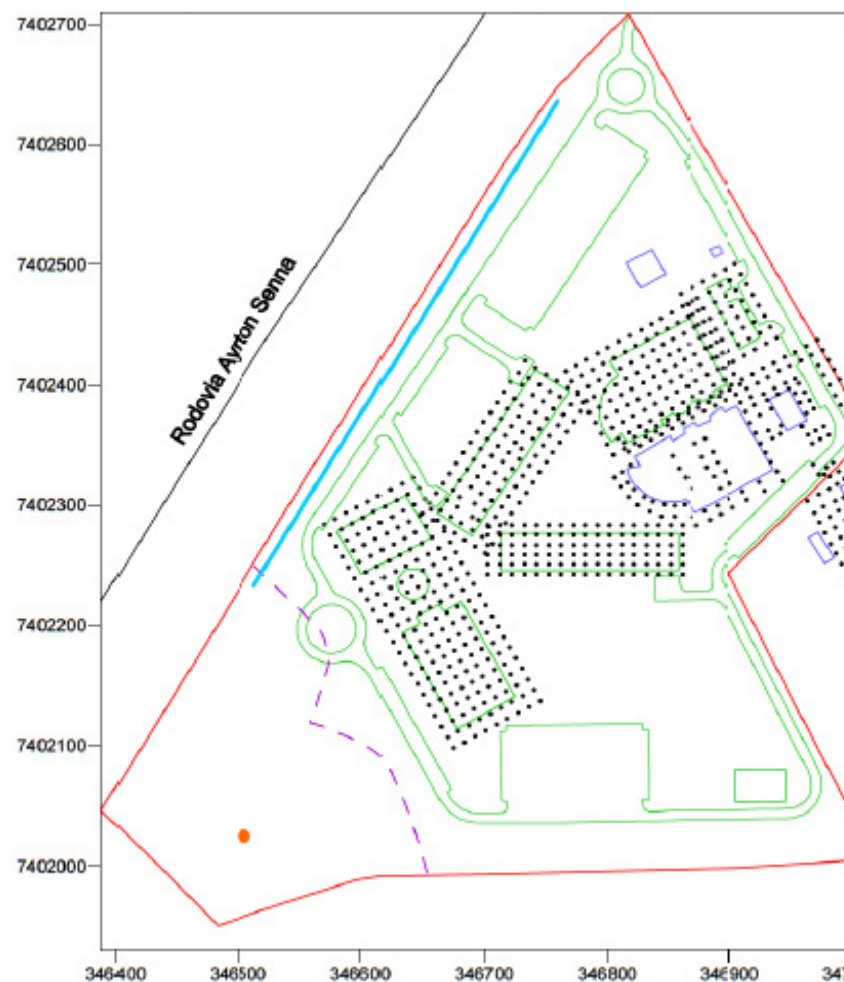
Modelo conceitual - USP LESTE								
Área de interesse	Fonte primária	Mecanismos primários de liberação	Fontes secundárias	Mecanismos secundários de liberação	Vias de transporte dos contaminantes	Receptores	Cenário real vinculado	Necessidade de adoção de medidas de intervenção
Área AI-01	Solo de origem desconhecida depositado em 2011	Infiltração no solo e volatilização (E)	Solo, ar e água subterrânea (E)	Lixiviação no solo, solubilização na água subterrânea e dispersão atmosférica (E)	Solo (E), água subterrânea (E) e ar (E)	Alunos, professores e funcionários da USP LESTE	Inalação de vapores oriundos de eventuais contaminantes em ambiente aberto, e contato dérmico com possíveis contaminantes	Não

P - Potencial de contaminação.

E - Excluído de contaminação.

C - Contaminação confirmada.

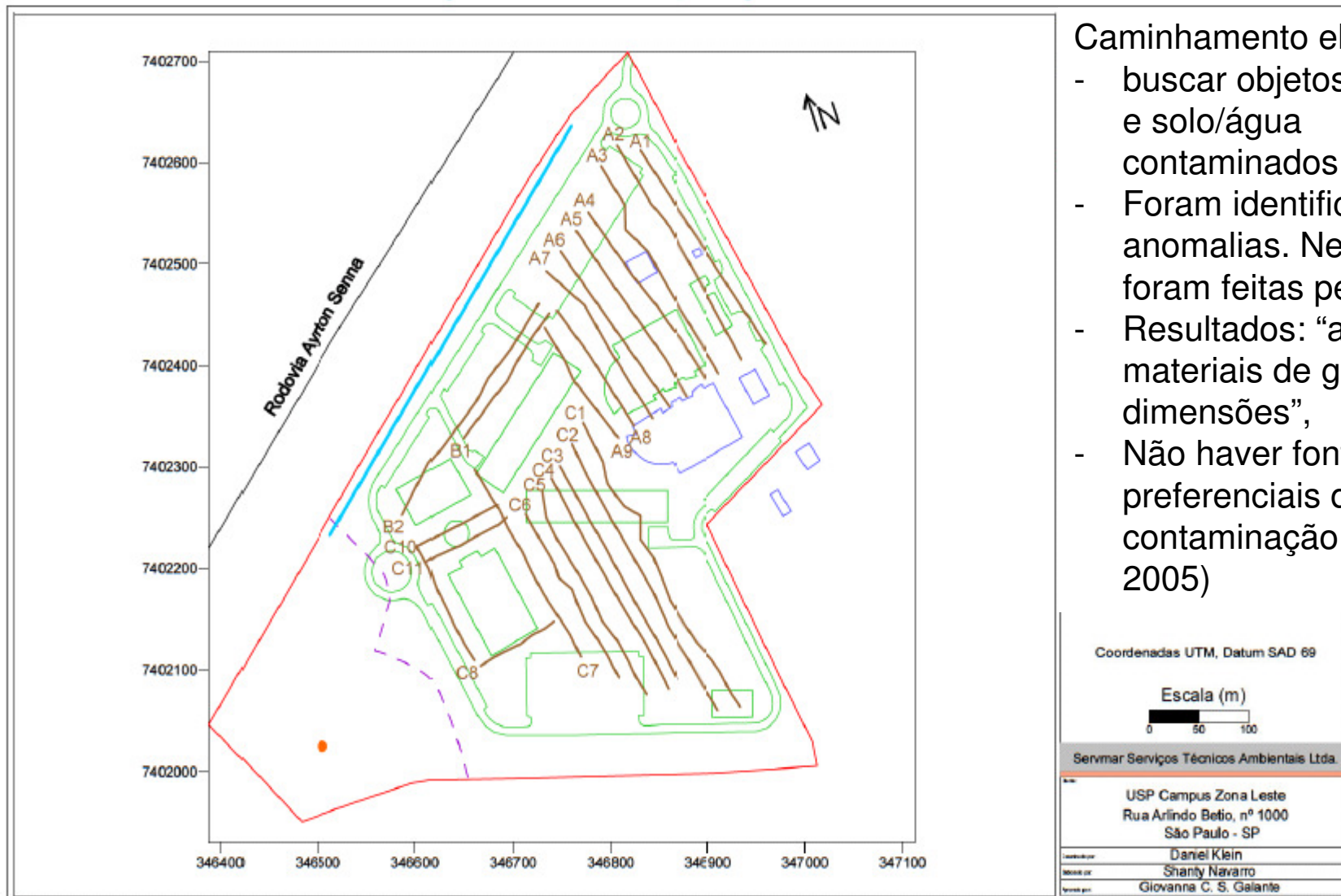
Figura 2.3.1 Distribuição da malha de m



3.3.1 VOC Módulo Inicial Área Construída									
Ponto	VOC com metano		VOC sem metano		Ponto	VOC com metano		VOC sem metano	
	0,5 m	1,0 m	0,5 m	1,0 m		0,5 m	1,0 m	0,5 m	1,0 m
1	0	0	-	-	60	340	640	-	-
2	0	0	-	-	61	1960	1000	-	-
3	0	0	-	-	62	10000	10000	20	60
4	0	0	-	-	63	4420	2260	-	-
5	10000	10000	0	0	64	0	7400	-	-
6	100	10000	0	0	65	1330	2100	-	-
7	0	0	-	-	66	220	10000	0	340
8	240	180	-	-	67	600	7860	-	-
9	220	1620	-	-	68	40	940	-	-
10	0	500	-	-	69	400	60	-	-
11	0	760	-	-	70	*	*	-	-
12	0	0	-	-	71	480	1660	-	-
13	0	3440	-	-	72	20	140	-	-
14	40	1280	-	-	73	0	0	-	-
15	4400	10000	0	0	74	1320	600	-	-
16	80	220	-	-	75	0	0	-	-
17	0	800	-	-	76	80	1500	-	-
18	0	160	-	-	77	0	1660	-	-
19	0	20	-	-	78	80	60	-	-
20	0	20	-	-	79	*	*	-	-
21	0	1740	-	-	80	*	*	-	-
22	0	240	-	-	81	*	*	-	-
23	10000	10000	0	0	82	*	*	-	-
24	0	0	-	-	83	*	*	-	-
25	40	340	-	-	84	*	*	-	-
26	0	0	-	-	85	400	60	-	-
27	0	0	-	-	86	*	*	-	-
28	0	0	-	-	87	90	40	-	-
29	0	0	-	-	88	*	*	-	-
30	0	1120	-	-	89	0	940	-	-
31	0	0	-	-	90	40	860	-	-
32	0	0	-	-	91	0	10	-	-
33	0	0	-	-	92	0	860	-	-
34	0	0	-	-	93	*	*	-	-
35	40	0	-	-	94	*	*	-	-
36	0	0	-	-	95	*	*	-	-
37	0	0	-	-	96	*	*	-	-
38	0	0	-	-	97	*	*	-	-
39	0	0	-	-	98	*	*	-	-
40	0	0	-	-	99	*	*	-	-
41	0	0	-	-	100	*	*	-	-
42	10000	1820	40	40	101	*	*	-	-
43	180	160	-	-	102	*	*	-	-
44	1020	920	-	-	103	*	*	-	-
45	1260	8060	-	-	104	*	*	-	-
46	260	1320	-	-	105	40	960	-	-
47	0	10000	0	80	106	*	*	-	-
48	40	100	-	-	107	40	760	-	-
49	1260	4140	-	-	108	260	0	-	-
50	140	5800	-	-	109	40	1220	-	-
51	*	*	-	-	110	0	40	-	-
52	0	140	-	-	111	*	*	-	-
53	0	20	-	-	112	0	20	-	-
54	0	1200	-	-	113	220	960	-	-
55	20	40	-	-	114	*	*	-	-
56	260	800	-	-	115	*	*	-	-
57	960	10000	0	0	116	*	*	-	-
58	60	120	-	-	117	*	*	-	-
59	4060	10000	80	120					

* Pontos impenetráveis ou acesso obstruído

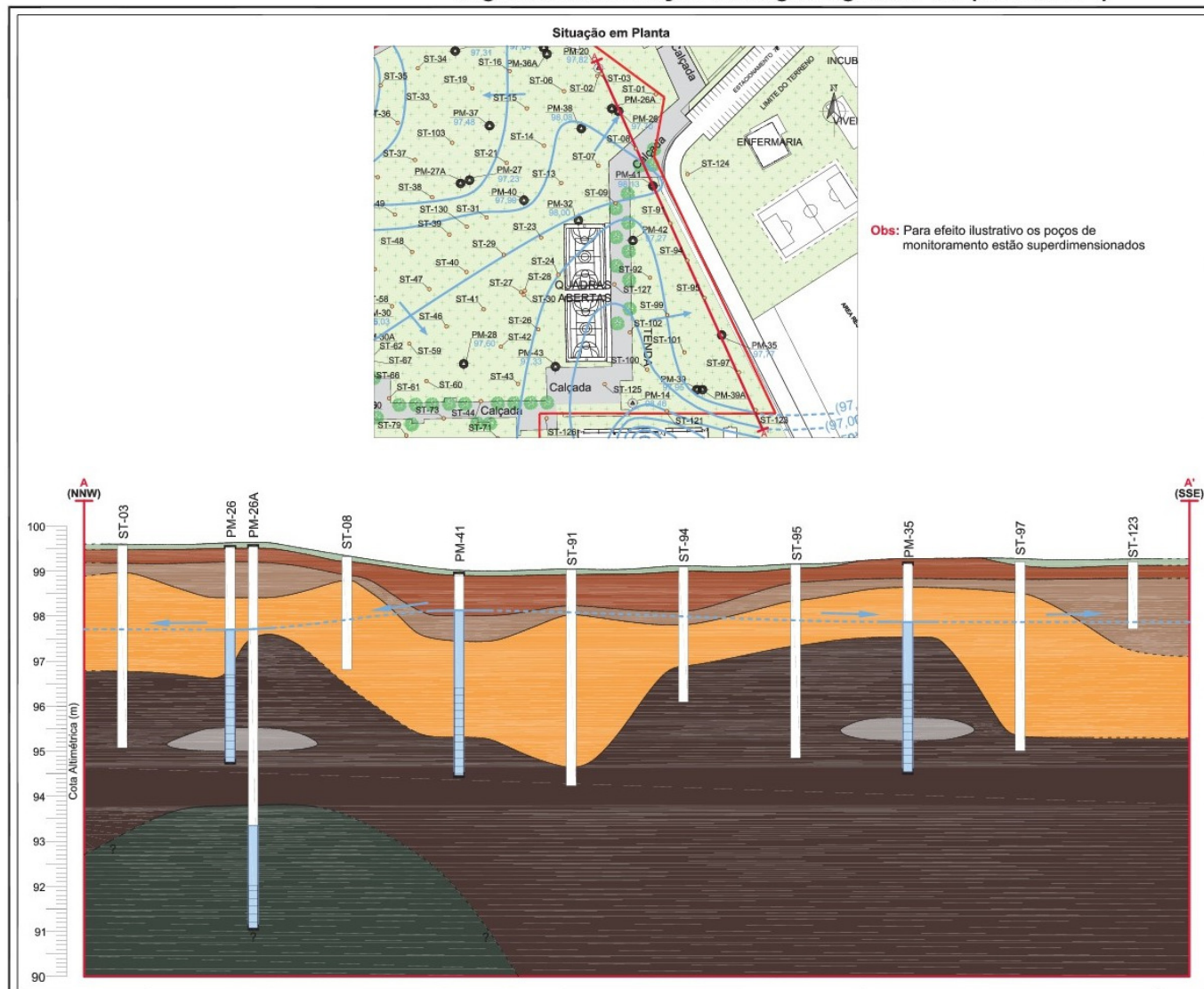
Figura 2.4.1 Posição dos perfis geofísicos realizados na área



Caminhamento elétrico:

- buscar objetos enterrado e solo/água contaminados,
- Foram identificadas anomalias. Nestes pontos foram feitas perfurações,
- Resultados: “ausência de materiais de grandes dimensões”,
- Não haver fontes preferenciais de contaminação. (Servimar, 2005)

Figura 5.3.1.3. Seção hidrogeológica A - A' (03/01/2014)



Projeto:	
Investigação Detalhada na Área AI-01	
Contrato Interno: 4841	Data de emissão do Relatório
Revisão: 00	02/2014
Depósitos antropogênicos (aterro)	
Concreto Grama Camada de brita média	
Aterro de origem desconhecida composto por areia siltoosa a areia argilosa, de coloração marrom avermelhada, com mica, eventualmente com fragmentos de materiais da construção civil (azulejo, concreto, telha, madeira e tijolo), arames, luvax, latas de tinta, panos e estopas Aterro utilizado para terraplanagem composto por areia siltoosa a areia pouco siltoosa, de coloração marrom avermelhada, com fragmentos de materiais de construção civil (azulejo, concreto e telha), eventualmente com mica e caulim Aterro oriundo da dragagem do leito do rio Tietê composto por argila/silte arenosa, de coloração cinza amarronzada ou preta ou de coloração variada (marrom, vermelho, cinza, amarelo), rica em restos vegetais, eventualmente com restos de plástico e outros materiais fragmentos de piso de ardósia, por vezes com porções de areia, algumas vezes siltoosa, de coloração ocre e silte compacto de coloração cinza claro	
Depósitos quaternários (aluvionares)	
Argila plástica a argila arenosa (fina a grossa), rica em restos vegetais, de coloração preta Areia (muito fina) siltoosa, de coloração cinza amarronzada a marrom escura, rica em mica, por vezes com restos vegetais e com porções mais compactas Areia (fina a grossa), de coloração marrom a cinza, por vezes pouco siltoosa, rica em mica Impenetrável	
Contato litológico definido Contato litológico inferido Sentido do fluxo subterrâneo Nível estabilizado da água subterrânea definido Nível estabilizado da água subterrânea inferido	
Corte em planta da seção hidrogeológica ? Não há informação sobre a continuidade da camada	
Escala Horizontal 0 20 40(m)	
Servmar AMBIENTAL & ENGENHARIA	
Cliente: USP LESTE Rua Arlindo Bettio, nº 1000 São Paulo - SP	
Desenhado por: Fabiana Santos	
Elaborado por: Flavio Monteiro	
Aprovado por: Aline Bernice	

OBSERVAÇÃO

Área: Gleba 1

Amostras: 21 simples

Estudo: Metais, VOC, SVOC, inorgânicos, pesticidas,

Elaborado por Prof. Dr. Felipe Chambergo e Profa. Dra. Viviane Nunes – Abril/2014

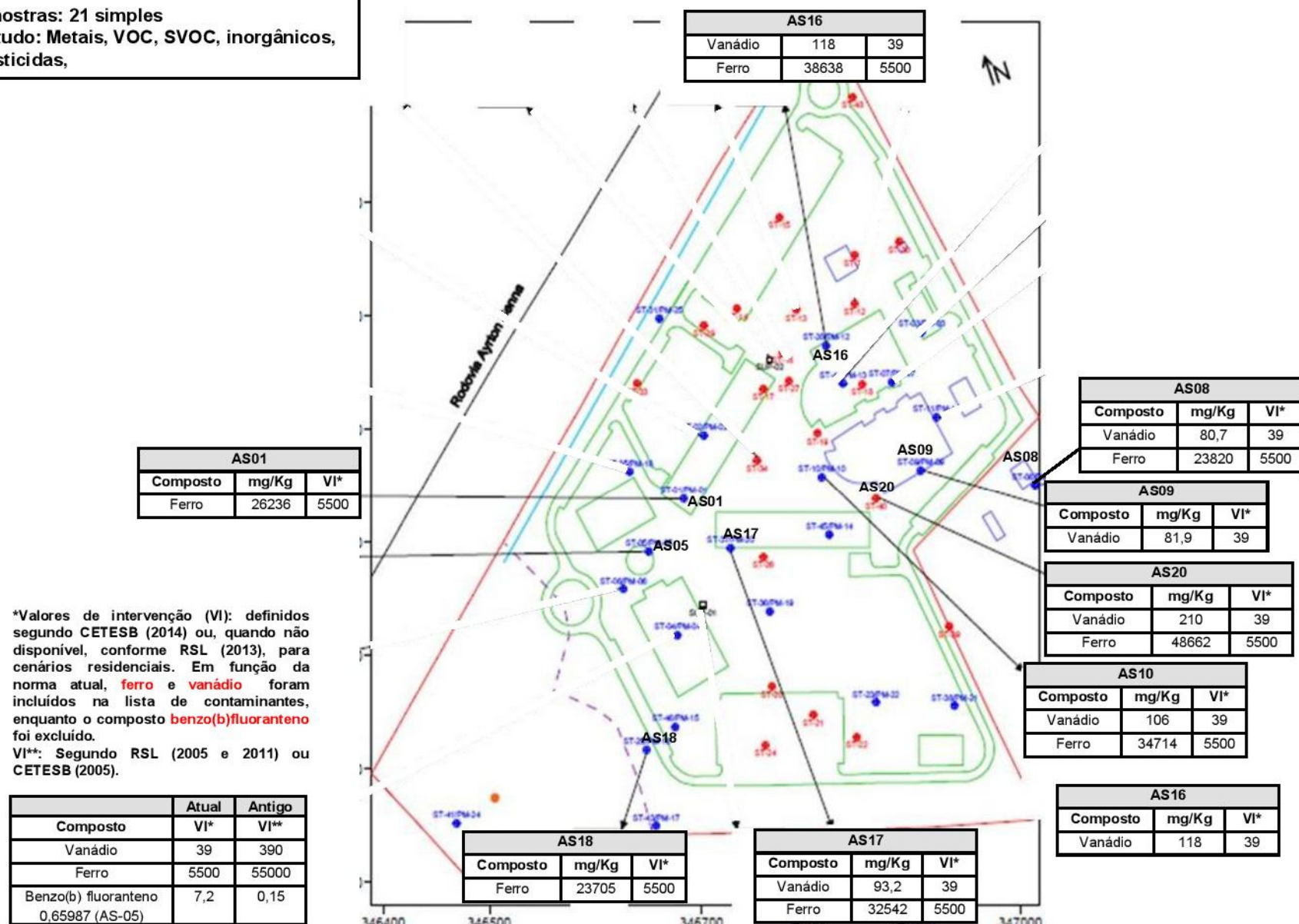


Figura 2. Mapa de localização de pontos de coleta de solo (Relatório Técnico SERVIMAR MA/3134/ 2005/SNH), no campus USP Leste, mostrando elementos e/ou compostos químicos identificados acima dos VI.

OBSERVAÇÃO

Área: ~ 180.000 m².

Amostras: 256 simples, 19 compostas.

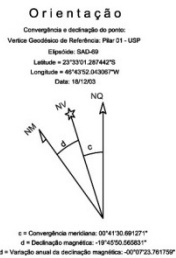
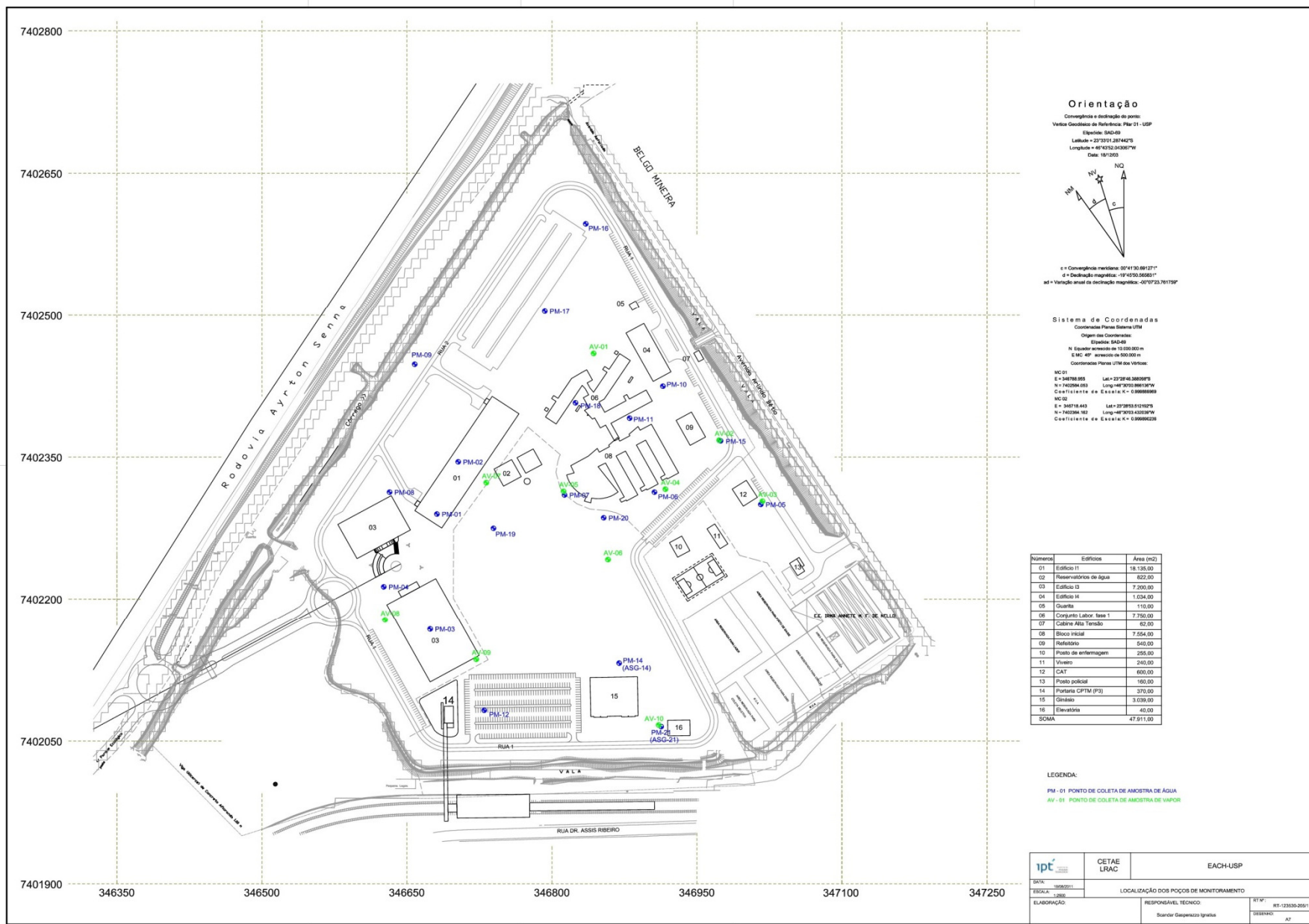
Estudo: Metais, VOC, SVOC, inorgânicos, pesticidas, PCB.

Valores de intervenção (VI): definidos segundo CETESB (2014) ou, quando não disponível, conforme RSL (2013), para cenários residenciais. Em função da norma atual, **ferro**, **vanádio** e **alumínio** foram incluídos na lista de contaminantes, enquanto **Aldrin** e **benzo(b)fluoranteno** foram excluídos. VI**: Segundo RSL (2005 e 2011) ou CETESB (2005).

Composto	Atual VI*	Antigo VI**
Vanádio	39	390
Ferro	5500	55000
Alumínio	7700	77000
Aldrin < 0,27 (A-16)	0,8	0,01
Benzo(b) fluoranteno 0,66 (AS-05)	7,2	0,15



Figura 3. Mapa de localização de pontos de coleta de solo (Relatório Técnico IPT-123530-205/2011), no campus USP Leste, mostrando elementos e/ou compostos químicos identificados acima dos VI.



Sistema de Coordenadas
Coordenadas Planas Sistema UTM
Origem das Coordenadas:
Escala: 542-49
N Equatorial terrestre em 11 532 000 m
E M: 49° converte-se em 500 000 m
Coordenadas Planas UTM das Verticais:

MG 01
E = 346788.985 Lat = 23°28'48.388049"S
N = 740284.655 Long = 46°42'33.00007"W
Coeficiente de Escala: K = 0.999658389
MG 02
E = 346718.443 Lat = 23°28'53.812192"S
N = 740284.162 Long = 46°42'33.00007"W
Coeficiente de Escala: K = 0.999658389

Número	Edifício	Área (m²)
01	Edifício 11	18.135,00
02	Reservatório de água	622,00
03	Edifício 13	7.200,00
04	Edifício 14	1.034,00
05	Quinta	110,00
06	Complexo Labor. Base 1	7.780,00
07	Cabine Alta Tensão	42,00
08	Bloco 1444	7.554,00
09	Refeitório	540,00
10	Posto de enfermagem	255,00
11	Viveiro	240,00
12	CAT	800,00
13	Posto policial	160,00
14	Portaria CPTM (P3)	370,00
15	Ginásio	3.039,00
16	Elevatória	40,00
SOMA		47.811,00

LEGENDA:
PM - 01 PONTO DE COLETA DE AMOSTRA DE ÁGUA
AV - 01 PONTO DE COLETA DE AMOSTRA DE VAPOR

ipt		CETAE LRAC	EACH-USP
DATA: 09/09/2011		LOCALIZAÇÃO DOS POÇOS DE MONITORAMENTO	
FECHA: 09/09	RESPONSÁVEL TÉCNICO: Sander Gasperazzo Ignatius		RT Nº: RT-12350-20011
ELABORAÇÃO:			DESENHO: AT



Modelo Conceitual

Área AI-01 (EACH)

Tabela 6.1. Modelo conceitual de exposição

Modelo conceitual - USP LESTE								
Área de Interesse	Fonte primária	Mecanismos primários de liberação	Fontes secundárias	Mecanismos secundários de liberação	Vias de transporte dos contaminantes	Receptores	Cenário real vinculado	Necessidade de adoção de medidas de intervenção
Módulo Inicial (Conjunto Didático)	Solo aluvionar quaternário, original do local, e aterro oriundo das obras de dragagem do leito do rio Tietê	Volatilização originada pela degradação da matéria orgânica por bactérias originalmente presentes nos solos locais (C)	Solo subsuperficial (P), ar (C) e água subterrânea (P)	Intrusão de vapores em ambientes fechados (C)	Solo subsuperficial (P), ar (C) e água subterrânea (P)	Alunos, professores e funcionários da USP LESTE	Exposição ao ambiente interno de inflamabilidade	Sim
Edifício I-1 - Parte 1	Solo aluvionar quaternário, original do local, e aterro oriundo das obras de dragagem do leito do rio Tietê	Volatilização originada pela degradação da matéria orgânica por bactérias originalmente presentes nos solos locais (C)	Solo subsuperficial (P), ar (C) e água subterrânea (P)	Intrusão de vapores em ambientes fechados (E)	Solo subsuperficial (P), ar (E) e água subterrânea (P)	Alunos, professores e funcionários da USP LESTE	Exposição ao ambiente interno de inflamabilidade	Não
Edifício I-1 - Parte 2	Solo aluvionar quaternário, original do local, e aterro oriundo das obras de dragagem do leito do rio Tietê	Volatilização originada pela degradação da matéria orgânica por bactérias originalmente presentes nos solos locais (C)	Solo subsuperficial (P), ar (C) e água subterrânea (P)	Intrusão de vapores em ambientes fechados (E)	Solo subsuperficial (P), ar (E) e água subterrânea (P)	Alunos, professores e funcionários da USP LESTE	Exposição ao ambiente interno de inflamabilidade	Não
Edifício I-3 - Auditórios	Solo aluvionar quaternário, original do local, e aterro oriundo das obras de dragagem do leito do rio Tietê	Volatilização originada pela degradação da matéria orgânica por bactérias originalmente presentes nos solos locais (C)	Solo subsuperficial (P), ar (C) e água subterrânea (P)	Intrusão de vapores em ambientes fechados (E)	Solo subsuperficial (P), ar (E) e água subterrânea (P)	Alunos, professores e funcionários da USP LESTE	Exposição ao ambiente interno de inflamabilidade	Não

P - Potencial de contaminação.
E - Excluído de contaminação.
C - Contaminação confirmada.



ÁREA AI-01 (EACH)

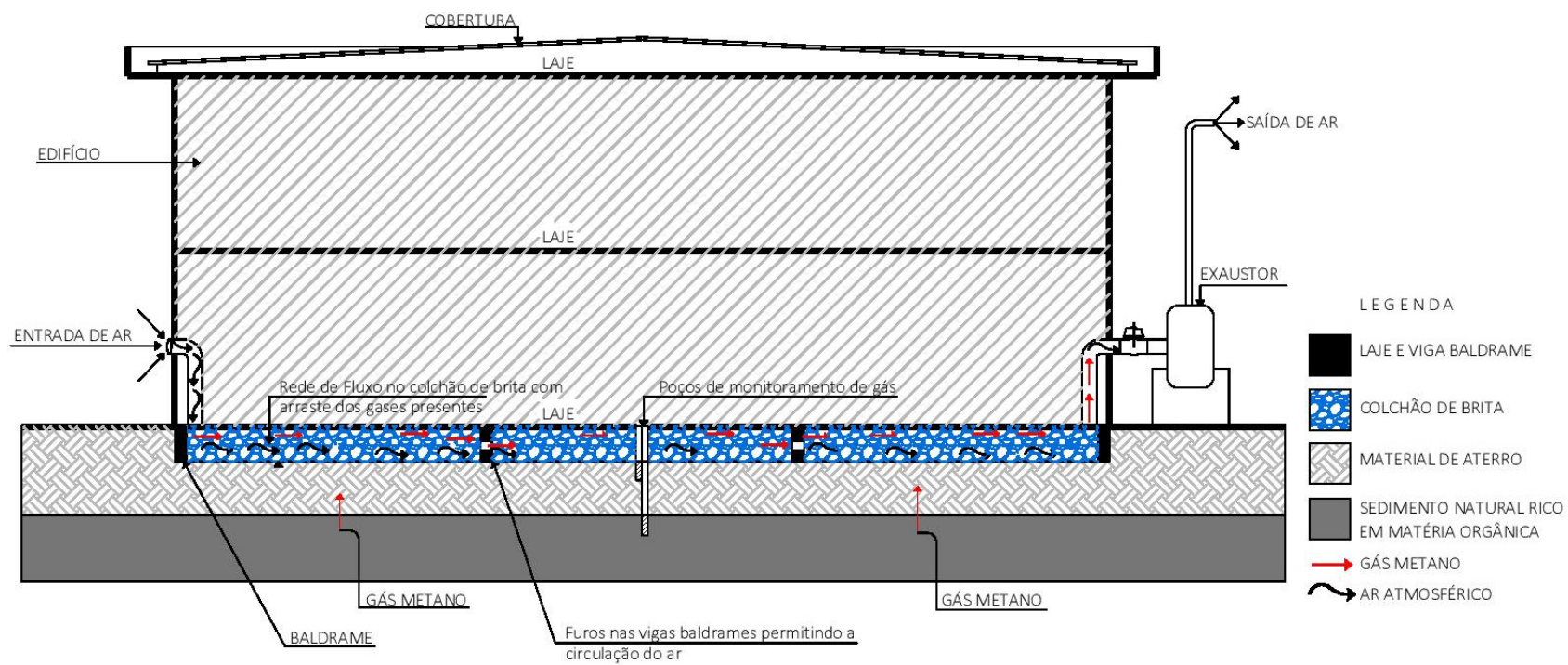
Principais conclusões?

- **Solo:** prioritariamente metais identificados acima dos valores de referencia da Cetesb,
- **Água Subterrânea rasa:** Al, Ar, Ba, Co, Fe, Mn, Ni, Pb, Cr, Mo, Se.
- Ausência de **risco potencial real** à saúde para os meios solo e água subterrânea (Servmar, 2014; IPT, 2011).
- Existência de **risco HIPOTÉTICO** para a via ingestão de água subterrânea.



ÁREA AI-01 (EACH)

- **Gás metano:** existe gás metano gerado continuamente no subsolo da USP Leste oriundo de depósitos quaternários naturais e do material depositado na década de 80, oriundo da dragagem do rio Tietê (Servmar, 2014).
- 34 Amostras de gás foram coletadas em 2015 e enviadas para análises químicas pelo método TO-15, com o objetivo de quantificar a presença de compostos orgânicos derivados de petróleo (VOC). Segundo a Weber, 2016: não foram detectadas concentrações de compostos orgânicos acima dos VI Cetesb, a exceção de clorofórmo em 3 amostras.



ÁREA AI-01 (EACH)

Medidas ?

✓ **Medidas de Engenharia:**

**Eliminar a
possibilidade de
intrusão de gases
nas edificações**

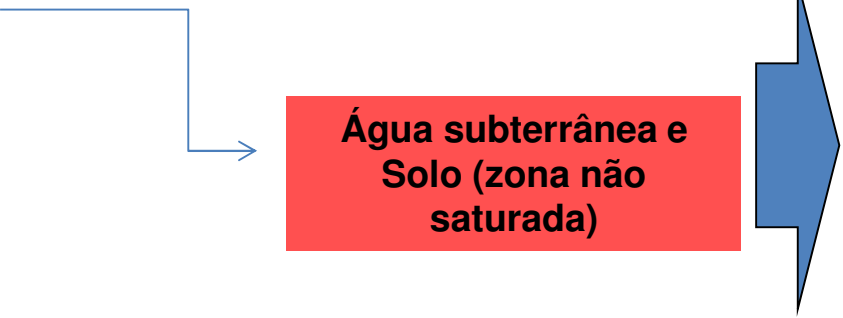


- Operação dos sistemas de ventilação
- Monitoramento de gases em pontos determinados (poços e estruturas)
- Solo - área central: cobertura com solo limpo e plantio de grama
- Novos edifícios terão sistemas de ventilação de gases.

- ✓ **Medidas de Remediação:** nenhuma foi identificada e/ou recomendada. A operação dos sistemas de ventilação promove uma redução nas concentrações de metano.
- ✓ “...não será necessária a adoção de medidas de intervenção para o solo superficial, solo subsuperficial e água subterrânea da AI-01.” (Servmar, 2014).

ÁREA AI-01 (EACH)

✓ Medidas Institucionais:



**Água subterrânea e
Solo (zona não
saturada)**

“...27 m a partir dos limites das plumas de fase retida de PCB que apresentaram concentrações superiores a CMA calculada para o cenário hipotético em questão, conforme simulação realizada com a planilha publicada por CETESB, 2013.”

Boas práticas:

- Manutenção do tapete de grama ou a colocação de bloquetes,
- Utilização de equipamentos de proteção individual (EPIs) pelos trabalhadores durante a execução de obras civis na AI1 (área central do terreno).



Coleta de amostra de gás em poço localizado no edifício de Transportes, utilizando amostrador tipo *canister* (Jul – Ago, 2015)



Poço de monitoramento de gás PMG-124 B, localizado no Transporte. Procedimento de purga antes da amostragem.



Teste de estanqueidade em poço de monitoramento de gás – PMG-10.



Abrigo I3 - Biblioteca (Nov, 2015)



Abrigo Módulo Inicial B1 - todos tem exaustor e sinalização (Nov, 2015)



Abrigo com exaustão direcionada para o elemento vazado

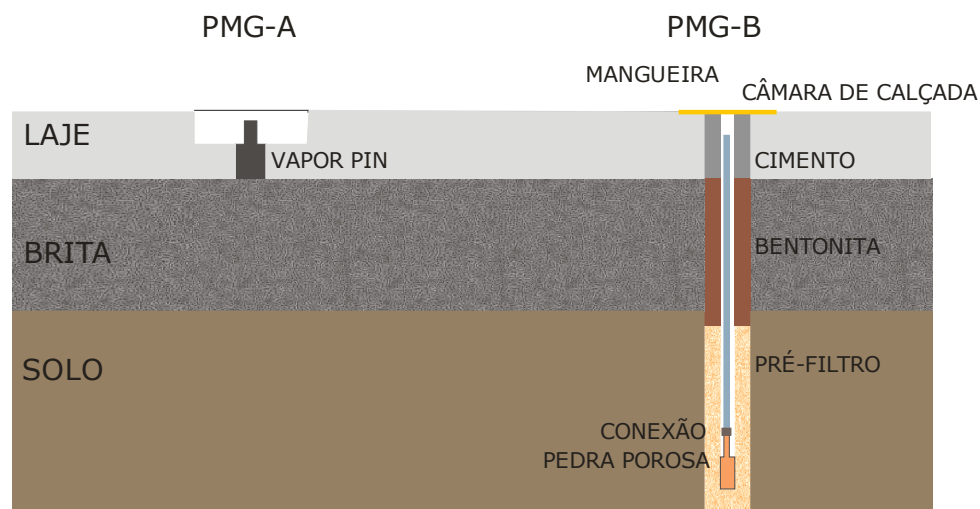


Poço de Monitoramento de Gás
Acima: PMG-A (Vapor Pin™);
Abaixo: PMG-B (Profundo)



Ilustração do Perfil do Vapor pin instalado.

CONJUNTO DE POÇOS DE MONITORAMENTO DE GÁSES



Relação de Poços x Edificações				
Poços	Poços	Poços	Poços	Poços
PMG-16 A	PMG-25 A	PMG-63 A	PMG-01 A	PMG-88 A
PMG-16 B	PMG-25 B	PMG-63 B	PMG-01 B	PMG-88 B
PMG-17 A	PMG-26 A	PMG-64 A	PMG-02 A	PMG-89 A
PMG-17 B	PMG-26 B	PMG-64 B	PMG-02 B	PMG-89 B
PMG-18 A	PMG-27 A	PMG-65 A	PMG-03 A	PMG-90 A
PMG-18 B	PMG-27 B	PMG-65 B	PMG-03 B	PMG-90 B
PMG-20 A	PMG-28 A	PMG-66 A	PMG-04 A	PMG-91 A
PMG-20 B	PMG-28 B	PMG-66 B	PMG-04 B	PMG-91 B
PMG-22 A	PMG-29 A	PMG-67 A	PMG-05 A	PMG-92 A
PMG-22 B	PMG-29 B	PMG-67 B	PMG-05 B	PMG-92 B
PMG-23 A	PMG-44 A	PMG-68 A	PMG-06 A	PMG-93 A
PMG-23 B	PMG-44 B	PMG-68 B	PMG-06 B	PMG-93 B
PMG-113 A	PMG-45 A	PMG-69 A	PMG-07 A	PMG-102
PMG-113 B	PMG-45 B	PMG-69 B	PMG-07 B	PMG-103
PMG-114 A	PMG-30 A	PMG-77 A	PMG-08 A	PMG-104
PMG-114 B	PMG-30 B	PMG-77 B	PMG-08 B	PMG-105
PMG-115 A	PMG-31 A	PMG-78 A	PMG-09 A	PMG-106
PMG-115 B	PMG-31 B	PMG-78 B	PMG-09 B	PMG-107
PMG-14 A	PMG-32 A	PMG-79 A	PMG-10 A	PMG-108
PMG-14 B	PMG-32 B	PMG-79 B	PMG-10 B	PMG-109 A
PMG-21 A	PMG-33 A	PMG-80 A	PMG-84 A	PMG-109 B
PMG-21 B	PMG-33 B	PMG-80 B	PMG-84 B	PMG-110 A
PMG-15 A	PMG-34 A	PMG-81 A	PMG-85 A	PMG-110 B
PMG-15 B	PMG-34 B	PMG-81 B	PMG-85 B	PMG-111 A
PMG-13 A	PMG-35 A	PMG-46 A	PMG-86 A	PMG-111 B
PMG-13 B	PMG-35 B	PMG-46 B	PMG-86 B	PMG-112 A
PMG-19 A	PMG-36 A	PMG-47 A	PMG-87 A	PMG-116 A
PMG-19 B	PMG-36 B	PMG-47 B	PMG-87 B	PMG-116 B
PMG-11 A	PMG-37 A	PMG-48 A	PMG-70 A	PMG-117 A
PMG-11 B	PMG-37 B	PMG-48 B	PMG-70 B	PMG-117 B
PMG-12 A	PMG-38 A	PMG-49 A	PMG-71 A	PMG-118 A
PMG-12 B	PMG-38 B	PMG-49 B	PMG-71 B	PMG-118 B
PMG-24 A	PMG-39 A	PMG-50 A	PMG-72 A	PMG-119 A
PMG-24 B	PMG-39 B	PMG-50 B	PMG-72 B	PMG-119 B
	PMG-40 A	PMG-51 A	PMG-73 A	PMG-119 C
	PMG-40 B	PMG-51 B	PMG-73 B	PMG-120 A
	PMG-41 A	PMG-52 A	PMG-74 A	PMG-120 B
	PMG-41 B	PMG-52 B	PMG-74 B	PMG-120 C
	PMG-42 A	PMG-53 A	PMG-75 A	PMG-121 A
	PMG-42 B	PMG-53 B	PMG-75 B	PMG-121 B
	PMG-43 A	PMG-54 A	PMG-76 A	PMG-122 A
	PMG-43 B	PMG-54 B	PMG-76 B	PMG-122 B
		PMG-55 A	PMG-82 A	PMG-123 A
		PMG-55 B	PMG-82 B	PMG-123 B
		PMG-56 A	PMG-83 A	PMG-124 A
		PMG-56 B	PMG-83 B	PMG-124 B
		PMG-57 A	PMG-94 A	
		PMG-57 B	PMG-94 B	
		PMG-58 A	PMG-95 A	
		PMG-58 B	PMG-95 B	
		PMG-59 A	PMG-96 A	
		PMG-59 B	PMG-96 B	
		PMG-60 A	PMG-97 A	
		PMG-60 B	PMG-97 B	
		PMG-61 A	PMG-98 A	
		PMG-61 B	PMG-98 B	
		PMG-62 A		
		PMG-62 B		

O que é Plano de Monitoramento de gás?

Total: **236 poços** de monitoramento de gás

Dividido entre poços rasos (A) e poços profundos (B)







LEGENDA:

---	Gua e Estacionamento
---	Cerca de divisa
---	Edificações
---	Taludes
---	Poço de monitoramento de gás
■	Abrijo para equipamento
X	Quantidade de exaustores dentro do abrijo
---	Área cercada

Escala Gráfica:

0 100 200 m

Fonte: Adaptado de Projeto de Implantação geral
Enviado pela Superintendência do Espaço Físico de 02/02/2015

Cliente: SEF

Projeto 311.1264.14:
As-Built dos Sistemas de Ventilação de Gases

Figura 4.2.5

Distribuição dos poços de monitoramento de gás
e abrigos de exaustores

Elaborado por: Victor Acres de Souza	Revisado por: Paula Ramos
Aprovado por: Carlos Frederico Egli	Data Rev.: 02/05/2016 Revisão: 07 Arquivo: 311.1264.14-Planta Base_cliente-VS01

Espaço confinado: 09 pontos de monitoramento

Superintendência do Espaço Físico
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO



O que é Plano de Ação?

Local	Ação Preventiva (Controle)	Responsável	Situação	Ação de Resposta (Emergência)	Responsável
Todos os Edifícios/Blocos Existentes (aplicável aos futuros)	- Avaliar funcionamento do Sistema de Exaustão de Gases.	Técnico de Campo e Engenheiro Ambiental	Sistema Inoperante	Comunicar situação de emergência;	Tec. Campo->Eng.Amb.
				Verificar alimentação de energia, drenos e outras possíveis falhas;	Tec. Manutenção
				Solucionar falhas e retomar operação;	Tec. Manutenção
				Efetuar a medição nos poços de monitoramento influenciados diariamente até o reinício da operação;	Tec. Campo
				Caso sejam detectadas concentrações nos poços de monitoramento e nos pontos de infra estrutura, aplicar ações específicas, descritas neste plano de contingência conforme o resultado obtido.	Eng.Ambiental
	- Monitoramento da concentração de Metano em Poços de Gases (PMG) (Equipamento GEM5000 ou Similar); - Avaliar os resultados das Medições Semanais.	Técnico de Campo e Engenheiro Ambiental	Ponto de Alerta Concentração de Metano (CH ₄): <u>Acima de 5%vol</u> Poço Profundo PMG-B - 1,00m (Solo abaixo do tapete de brita)	Acompanhar monitoramento da profundidade A (Rasa) para verificar se há movimentação do gás para o tapete do brita.	Tec. Campo
			Ponto Crítico Concentração de Metano (CH ₄): <u>Entre 5% e 15%vol</u> Poço Raso PMG-A - 0,30m (Sob a laje, no tapete de brita)	Comunicar situação de emergência;	Tec. Campo->Eng.Amb.
				Ajustar válvulas do sistema de exaustão a fim de direcionar o fluxo da ventilação para o ponto detectado;	Tec. Campo
				Ventilar o ambiente;	Tec. Manutenção
				Efetuar medições após o ajuste da ventilação;	Tec. Campo
				- Caso as medições permaneçam nulas ou inferiores a 5% considera-se a situação sob controle;	
				- Caso as medições permaneçam entre 5% e 15%vol: - Efetuar a medição nos pontos de infra estrutura diariamente até que a concentração no Ponto Crítico diminua;	Tec. Campo
				- Caso sejam detectadas concentrações nos pontos de infra estrutura, aplicar ações específicas, descritas neste plano de contingência conforme o resultado obtido.	Eng.Ambiental
			Ponto Extremamente Crítico Concentração de Metano (CH ₄): <u>Acima de 15% vol</u> Poço Raso PMG-A - 0,30m (Sob a laje, no tapete de brita)	Comunicar situação de emergência;	Tec. Campo->Eng.Amb.
				Ajustar válvulas do sistema de exaustão a fim de direcionar o fluxo da ventilação para o ponto detectado;	Tec. Campo
				Ventilar o ambiente;	Tec. Manutenção
				Efetuar medições após o ajuste da ventilação;	Tec. Campo/Eng.Amb
				- Caso as medições permaneçam nulas ou inferiores a 5% considera-se a situação sob controle;	
				- Caso as medições permaneçam acima de 15%vol: - Efetuar a medição nos pontos de infra estrutura duas vezes ao dia até que a concentração no Ponto Extremamente Crítico diminua;	Tec. Campo
				- Caso sejam detectadas concentrações nos pontos de infra estrutura, aplicar ações específicas, descritas neste plano de contingência conforme o resultado obtido.	Eng.Ambiental
			Poços com concentração persistente de metano ainda que abaixo de 5%vol	Acompanhar monitoramento da profundidade A (Rasa) para verificar se há movimentação do gás para o tapete do brita. Acompanhar o monitoramento dos pontos de Infra-estrutura para verificar a intrusão de gases	Tec. Campo



O que é Plano de Ação?

Local	Ação Preventiva (Controle)	Responsável	Situação	Ação de Resposta (Emergência)	Responsável
Todos os Edifícios/Blocos Existentes (aplicável aos futuros)	-> Monitoramento da inflamabilidade em caixas de passagem, ralos, grelhas, ambientes pouco ventilados, redes subterrâneas. (Equipamento MX6 ou Similar); -> Vistoriar semanalmente ambientes para identificar fissuras e outros possível pontos de entrada de gases; -> Avaliar os resultados das Medições Semanais.	Técnico de Campo e Engenheiro Ambiental	Medição de Inflamabilidade: <u>Acima de 20% LII (1% vol CH4)</u> nos pontos de infra em AMBIENTES INTERNOS	Comunicar situação de emergência;	Tec. Campo->Eng.Amb.
				Remover as pessoas da sala/edifício;	Comissão
				Eliminação de fontes de ignição e desligamento da energia elétrica;	Tec. Manutenção
				Ventilar o ambiente;	Tec. Manutenção
				Identificar os pontos de entradas de gás e selar;	Tec. Manutenção
				Verificar o funcionamento dos sistemas de ventilação sob a laje;	Tec. Campo/Eng.Amb
				Efetuar outras três medições em intervalos de 1 hora após a ventilação e selamento de fissura;	Tec. Campo/Eng.Amb
				. Caso as medições permaneçam nulas considera-se a situação sob controle;	Membro Diretoria
				. Caso as medições permaneçam superiores as 20%LII, evacuar o bloco atingido e acionar os órgãos:	
				- CIPA EACH	
				- Bombeiros - 193	
		Técnico de Campo e Engenheiro	Medição de Inflamabilidade: <u>Acima de 20% LII (1% vol CH4)</u> nas Entradas dos Exaustores	- Subprefeitura / Defesa Civil - 199	Membro Diretoria
				- CETESB Emergências: 3133-4000 ou 0800 11 3560	
				Comunicar situação de emergência;	
				Aumentar frequência do compressor a fim de aumentar o vácuo e o fluxo e por consequência a diluição;	
		Técnico de Campo e Engenheiro	Medição de Inflamabilidade: <u>Acima de 20% LII (1% vol CH4)</u> nas Entradas dos Exaustores	Efetuar medições após o ajuste da ventilação;	Membro Diretoria
				. Caso as medições permaneçam nulas considera-se a situação sob controle;	
				. Caso as medições permaneçam superiores as 20%LII, evacuar o bloco atingido e acionar os órgãos:	
				- CIPA EACH	
		Técnico de Campo e Engenheiro	Medição de Inflamabilidade: <u>Acima de 20% LII (1% vol CH4)</u> nas Entradas dos Exaustores	- Bombeiros - 193	Membro Diretoria
				- Subprefeitura / Defesa Civil - 199	
				- CETESB Emergências: 3133-4000 ou 0800 11 3560	



*O que é Plano de Contingência e
Plano de Comunicação ?*

Plano de Contingência

Plano de Comunicação



O que a Cetesb diz sobre o caso?

- Últimos documentos emitidos pela Cetesb:
 - Carta Cetesb nº 060/16/CLE de 18/02/2016 atender o MPT-SP,
 - Parecer Técnico nº [010/2016/CAAA](#) de 19/01/2016,
 - Parecer Técnico nº 100/2016/CAAA de 06/09/2016:
 - Não foram constatadas situações de risco à segurança dos funcionários da USP, alunos e demais usuários em função da existência de gás,
 - Continuidade da operação do sistema e monitoramento,
 - Necessidade de novas campanhas de coleta de amostras de gás,
 - Programa de recuperação/substituição de poços de monitoramento gás.
- [Planilha de Ações SEF](#) – atendimento Cetesb



O que diz a Cetesb sobre o caso?

- No item 1, subitem b a Cetesb afirma: “...verificou-se, após realização de avaliação de risco, que os contaminantes presentes nesse material não impõe um risco acima dos limites aceitáveis para os receptores existentes na USP Leste, o que justifica a remoção da cerca existente no local.” No mesmo parecer a Cetesb ratifica a decisão no **item e**, 4º parágrafo e diz “Em relação à área AI-01, considera-se que as investigações realizadas amparam a decisão de suspender o isolamento dessa área.”

O que diz a Cetesb sobre o caso?

- A Cetesb suspende as restrições para a execução de novas obras em toda a área AI-01, área edificada da Gleba I. No **item c**, 1º parágrafo a Cetesb afirma *"Em vista dos resultados apresentados nos estudos relacionados no item anterior, em especial os estudos de avaliação de risco que não quantificaram riscos superiores aos níveis aceitáveis para todos os possíveis cenários de exposição, considera-se possível suspender as restrições de obras civis na área AI-01."*



O que diz a Cetesb sobre o caso?

- No **item 3**, a Cetesb afirma que “...o risco potencial decorrente da existência de metano no subsolo está controlado, permitindo o uso seguro das edificações e demais instalações hoje existentes no Campus.” e ainda considera que “...os estudos conduzidos até o momento permitem concluir que os contaminantes identificados na área AI-01 apresentam-se em concentrações que não impõem um risco à saúde dos trabalhadores, alunos e demais usuários do Campus.”



PRÓXIMOS PASSOS

- ★ • Operação dos sistemas de ventilação de gases,
- ★ • Monitoramento dos sistemas e dos poços e pontos na estrutura,
- ★ • Elaboração de relatórios e planilha de dados,
- **Renovação da LAO nº 1228/12 em 2017,**
- Substituição de poços de monitoramento de gás,
- Nova coleta de amostras de gás,
- Monitoramento para encerramento das águas subterrâneas,
- Solicitação de Termo de Reabilitação.

Atividades futuras



ÁREA AI-02 E AI-03 (NÃO EDIFICADA)

O que foi feito?

- Levantamento do uso e ocupação do solo e características do meio físico (AAP),
- Perfuração de 564 sondagens (Total de 3.189,5 metros de sondagem / 2.299 *liners* utilizados),
- Coleta de 38 amostras de solo multincremento (VOC, SVOC, PCBs, Metais, TPH)
- Coleta de 76 amostras de solo simples (VOC),
- Instalação de 60 poços multiníveis de monitoramento de água subterrânea
- Instalação de 37 poços de monitoramento de gases,
- Coleta de 10 amostras de solo e 21 amostras de água subterrânea (*background*),
- Coleta de 58 amostras de água subterrânea e realização de análises químicas,
- Estudo hidroquímico,
- Modelos conceitual e numérico de fluxo e transporte,
- Elaboração de relatório.



ÁREA AI-02 E AI-03 (apresentação da [CONAM](#))



Outros casos:

Gestão de obra em área contaminada



GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS

Passivo Ambiental

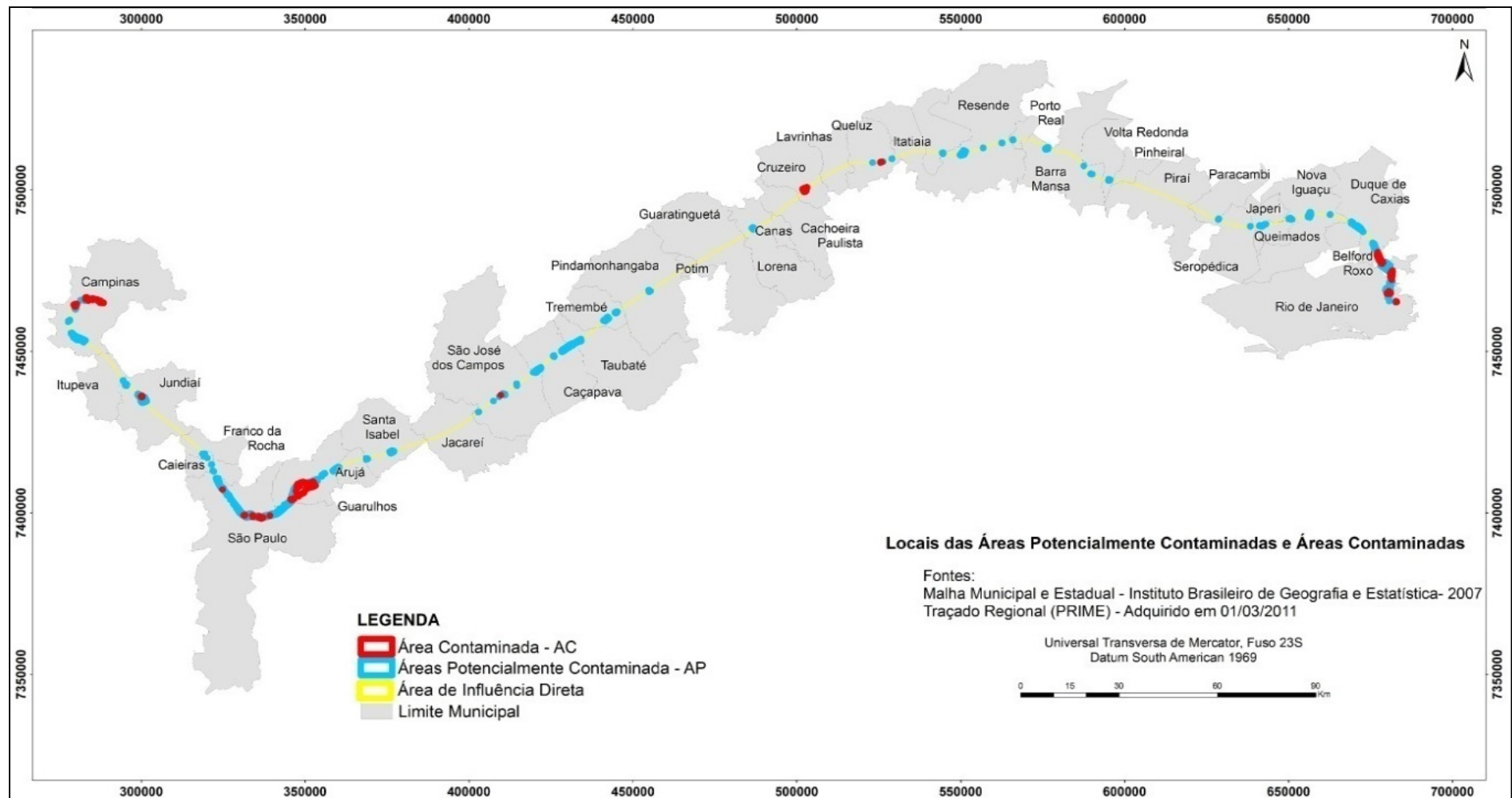
- Minimizar os riscos/impactos para as populações e o meio ambiente,
- Garantir o uso seguro (termo de reabilitação),
- Identificar forma mais adequada para intervenção no meio (remediação).

Obra

- Minimizar os riscos/impactos para os trabalhadores,
- Garantir execução da obra com segurança (disposição adequada de solo escavado e água),
- Identificar forma mais segura e com o menor impacto para implementar obra.



O traçado referencial do TAV vai da cidade do Rio de Janeiro, RJ até a cidade de Campinas no Estado de São Paulo, tem 510,8 km de extensão e atravessará 38 municípios; sendo 23 no Estado de São Paulo e 15 no Estado do Rio de Janeiro. Dos 38 municípios, 11 deles são atravessados entre 20 km e 30 km de suas extensões territoriais, 9 deles entre 10 km e 20 km e 18 deles, entre 2 km até 10 km (REGEA, 2012). A **Figura 1** abaixo apresenta a localização do traçado, os limites desses municípios, a área de influência direta (AID) e as 35 AC e 859 AP identificadas.



MÉTODOS E RESULTADOS

- Identificação e caracterização de AC, AP e AS: 36 ACs e 859 APs
- Classificação dos trechos de obra,
 - ✓ AC
 - obra em superfície (A1);
 - obra em viaduto (A2);
 - obra em túnel (A3);
 - AP obra em superfície (B1);
 - ✓ AP
 - obra em viaduto (B2);
 - obra em túnel (B3);
 - ✓ Sem áreas com potencial de contaminação e obra em superfície (C1);
Sem áreas com potencial de contaminação e obra em viaduto (C2);
Sem áreas com potencial de contaminação e obra em túnel (C3).



MÉTODOS E RESULTADOS

- Modelos conceituais de contaminação
 - ✓ Uso da área e atividades desenvolvidas,
 - ✓ Situação legal: áreas a serem desapropriadas ou não,
 - ✓ Potencial de contaminação das atividades desenvolvidas nessas áreas.



MÉTODOS E RESULTADOS

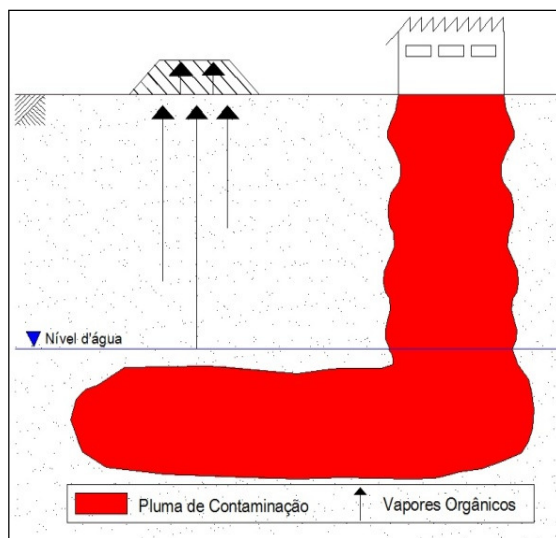
- Implicações sobre a obra

Tabela 1: Implicações sobre as obras de implantação do TAV Rio de Janeiro - Campinas.

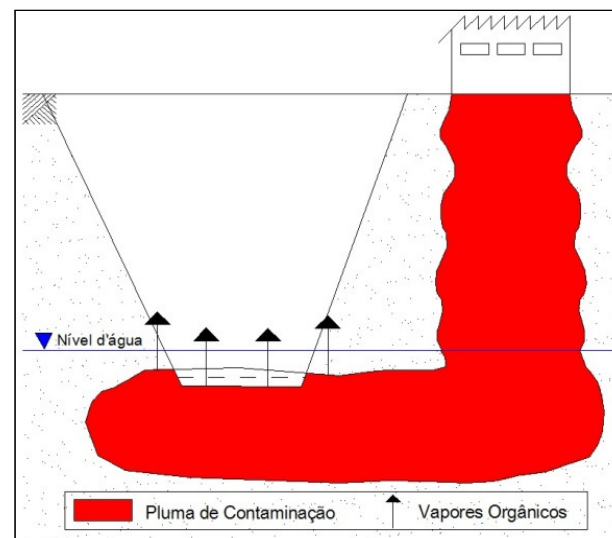
Código	Implicações sobre a obra
[1]	Riscos para a saúde do trabalhador por inalação de vapores e/ou risco de explosão.
[2]	Riscos para a saúde do trabalhador por inalação de partículas.
[3]	Riscos para a saúde do trabalhador por contato dérmico com solo e/ou água contaminada.
[4]	Riscos para a saúde do trabalhador por ingestão acidental de solo e/ou água subterrânea contaminada.
[5]	Contaminação ambiental devido à destinação incorreta de solos escavados contaminados
[6]	Contaminação ambiental devido à destinação incorreta de águas subterrâneas bombeadas.

MÉTODOS E RESULTADOS

- Cenários



(a) Cenário 1 - Aterro com fonte em AID



(b) Cenário 2 - Corte com fonte em AID

MÉTODOS E RESULTADOS

- Ações de gerenciamento ambiental
 - ✓ Elaboração de planos de investigação para trechos de obra;
 - ✓ Instalação de poços sentinelas, coleta de amostras e análises laboratoriais e
 - ✓ Implementação de medidas de caráter institucional tais como: uso de equipamento de proteção individual (EPI), monitoramento de vapores orgânicos e disposição de solos contaminados.



FIM

fabianaAC@usp.br
fa.cagnon@uol.com.br

