

---

# Gestão de Áreas Contaminadas - o caso da USP Leste

Fabiana Alves Cagnon, *Msc*  
**Geóloga**

São Paulo, agosto 2016



---

**Fabiana Alves Cagnon** é geóloga formada na USP, com mestrado em Hidrogeologia (USP) e tem 20 anos de experiência profissional na área de meio ambiente. Atualmente é funcionária da SEF/USP.

Nos últimos 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.



---

## 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?

Atender a legislação ambiental

- ✓ Licença de Instalação/Operação,
- ✓ Atender ao órgão fiscalizador estadual/municipal,
- ✓ Estabelecer ações, programas

- ✓ Remediar/corriger um problema
- ✓ Melhorar um programa, uma ação

Pró ativa

Reativa/corretiva

Eliminar  
(ou minimizar)  
Impactos  
ambientais

Áreas contaminadas



Eliminar Riscos à  
Saúde Humana



---

# GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS NO ESTADO DE SP



---

O gerenciamento de áreas contaminadas (AC) visa minimizar/eliminar os riscos a que estão sujeitos a população e o meio ambiente, por meio de um conjunto de medidas que assegurem o conhecimento das **características dessas áreas** e dos **impactos** por elas causados, proporcionando os instrumentos necessários à **tomada de decisão** quanto às formas de intervenção mais adequadas.



Uso seguro

---

## GERENCIAMENTO AMBIENTAL NO ESTADO DE SP

CETESB, 2014. **Decisão de Diretoria nº045** de 20 de fevereiro de 2014. *Dispõe sobre valores orientadores,*

valores orientadores

CETESB, 2009. **Decisão de Diretoria nº263** de 20 de outubro de 2009.

CETESB, 2007. **Decisão de Diretoria nº103** de 22 de junho de 2007. *Dispõe sobre o procedimento para gerenciamento de áreas contaminadas,*

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

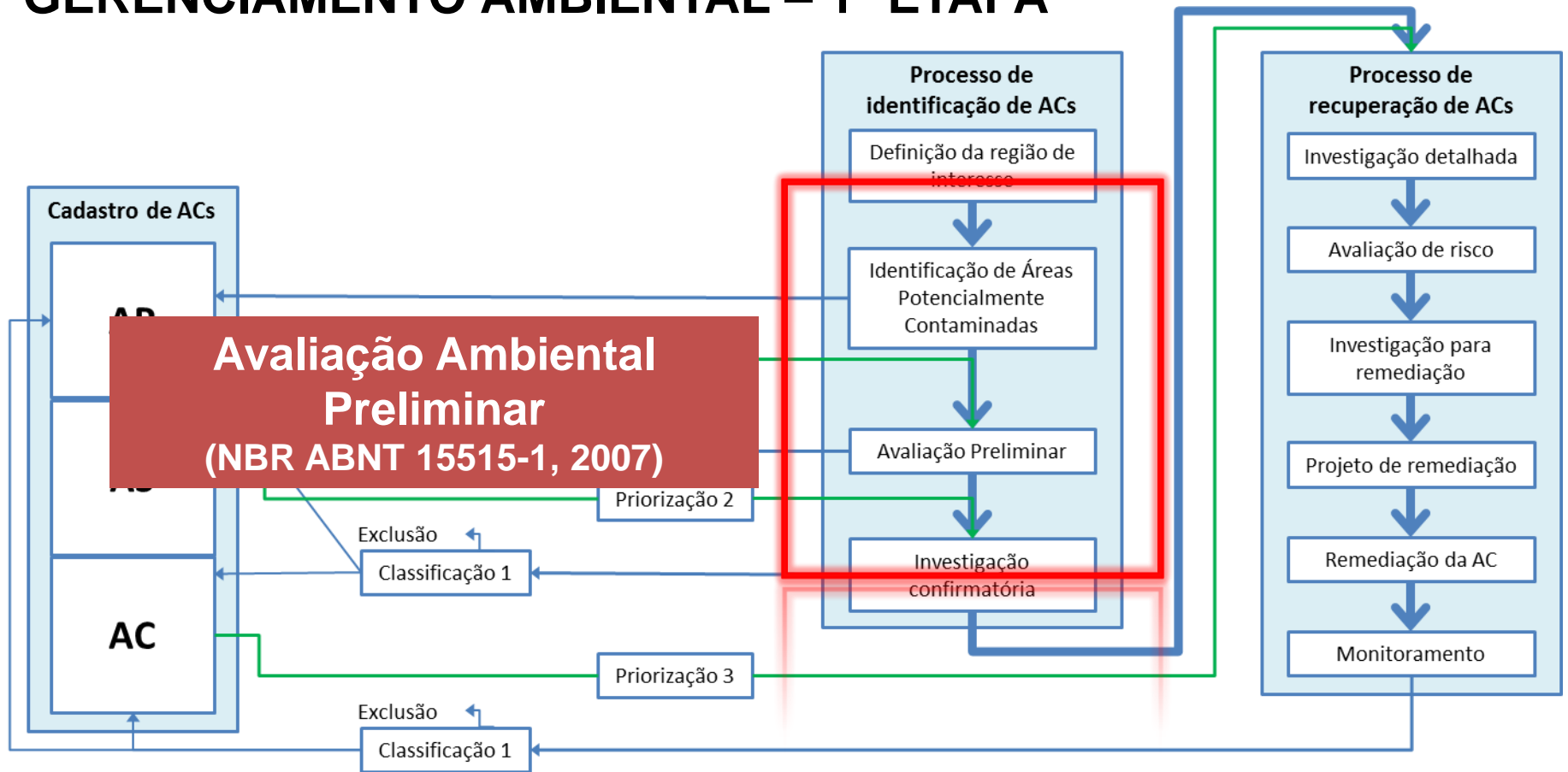
Normas da ABNT: sondagem, coleta de amostras, instalação de poços, investigação ambiental, modelo conceitual.

[https://www.gedweb.com.br/aplicacao/usuario/asp/resultado\\_avancado.asp?p=1](https://www.gedweb.com.br/aplicacao/usuario/asp/resultado_avancado.asp?p=1)





# GERENCIAMENTO AMBIENTAL – 1º ETAPA

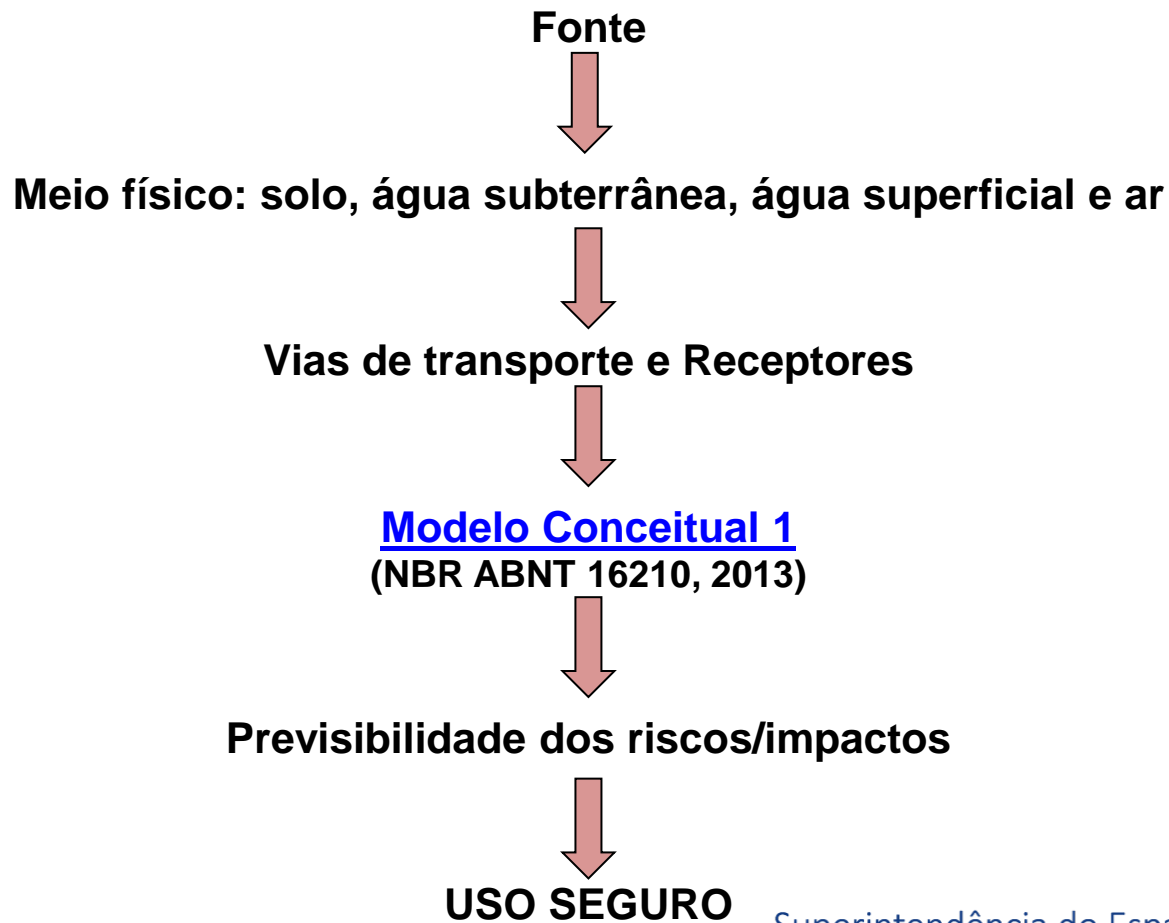


AP: áreas potencialmente contaminadas cadastradas AS: áreas suspeitas de contaminação cadastradas AC: áreas contaminadas cadastradas  
Exclusão: áreas excluídas do cadastro de áreas contaminadas

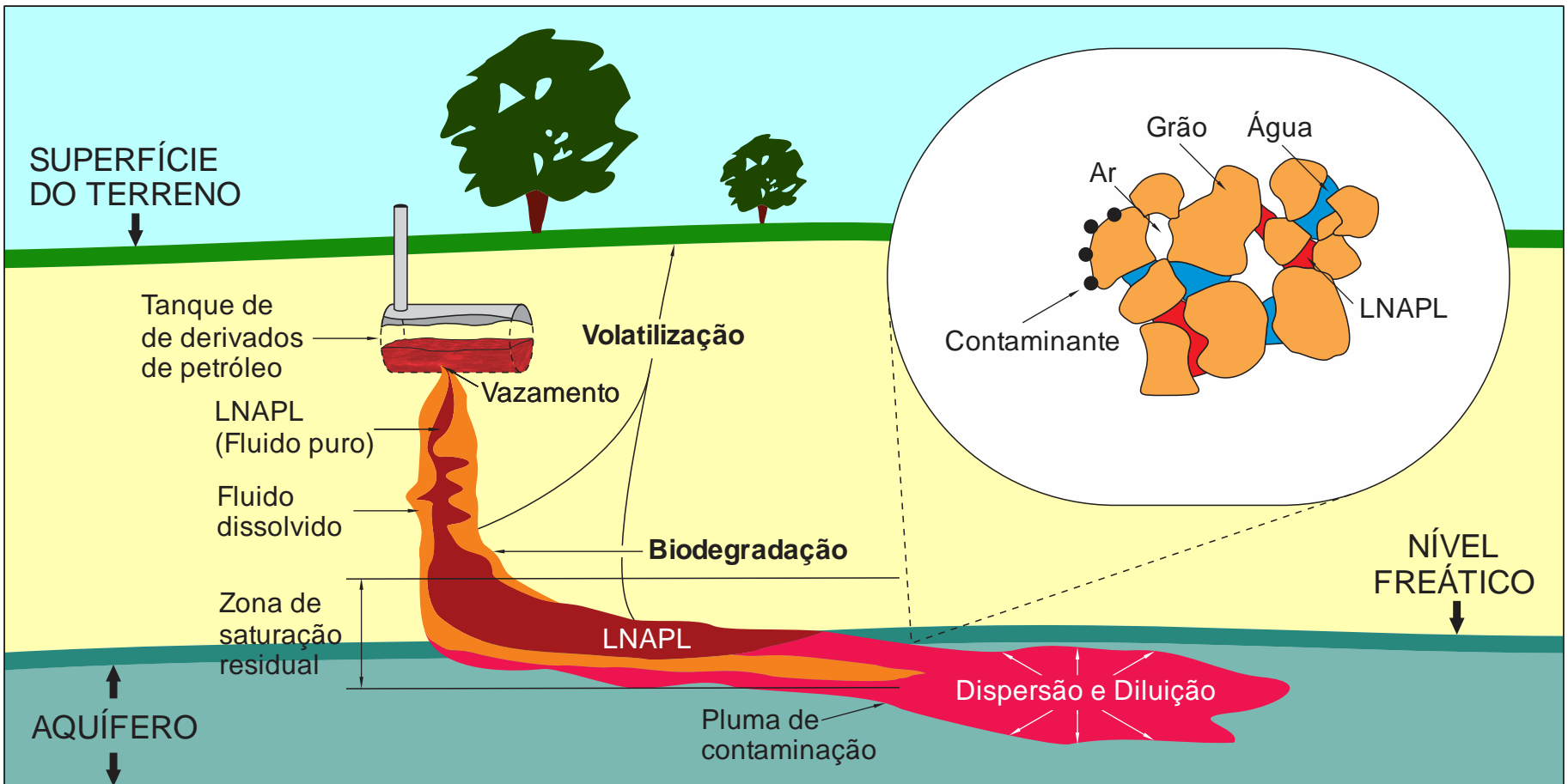


---

# AVALIAÇÃO AMBIENTAL PRELIMINAR (AAP)

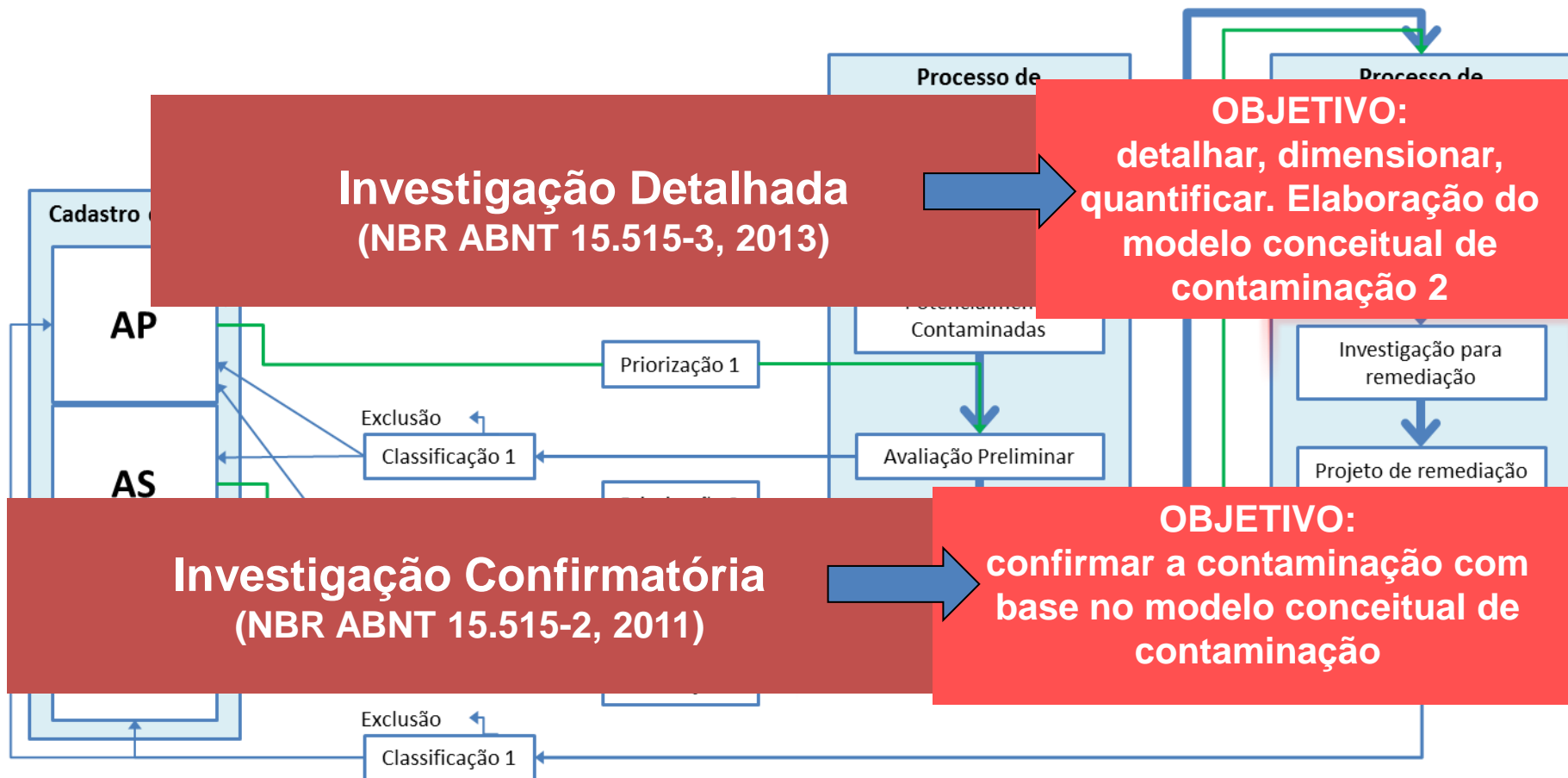


# MODELO CONCEITUAL



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

# GERENCIAMENTO AMBIENTAL – 2º e 3º ETAPAS



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

AC: áreas contaminadas cadastradas

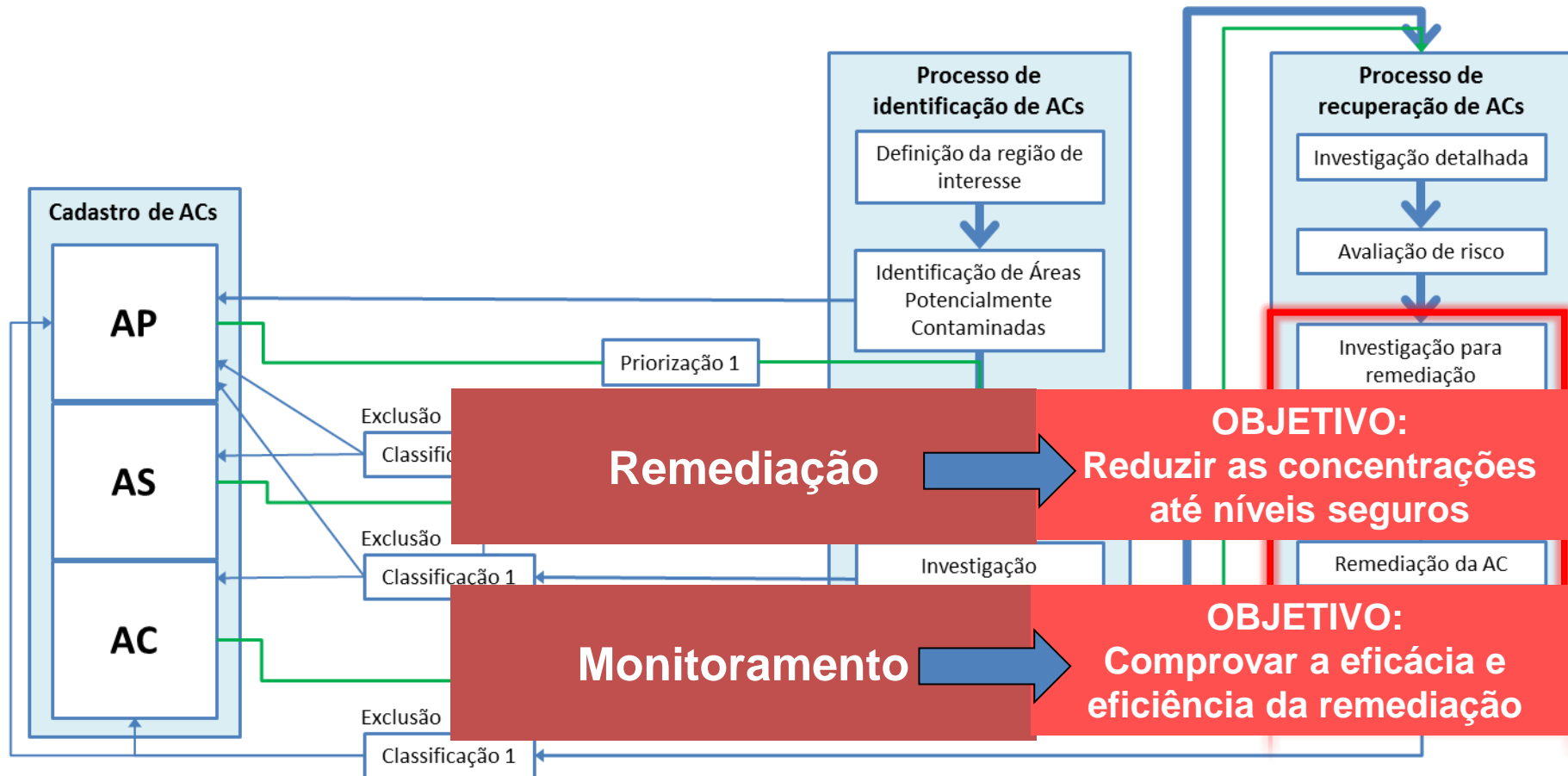


---

## GERENCIAMENTO AMBIENTAL – 2º e 3º ETAPAS



# 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



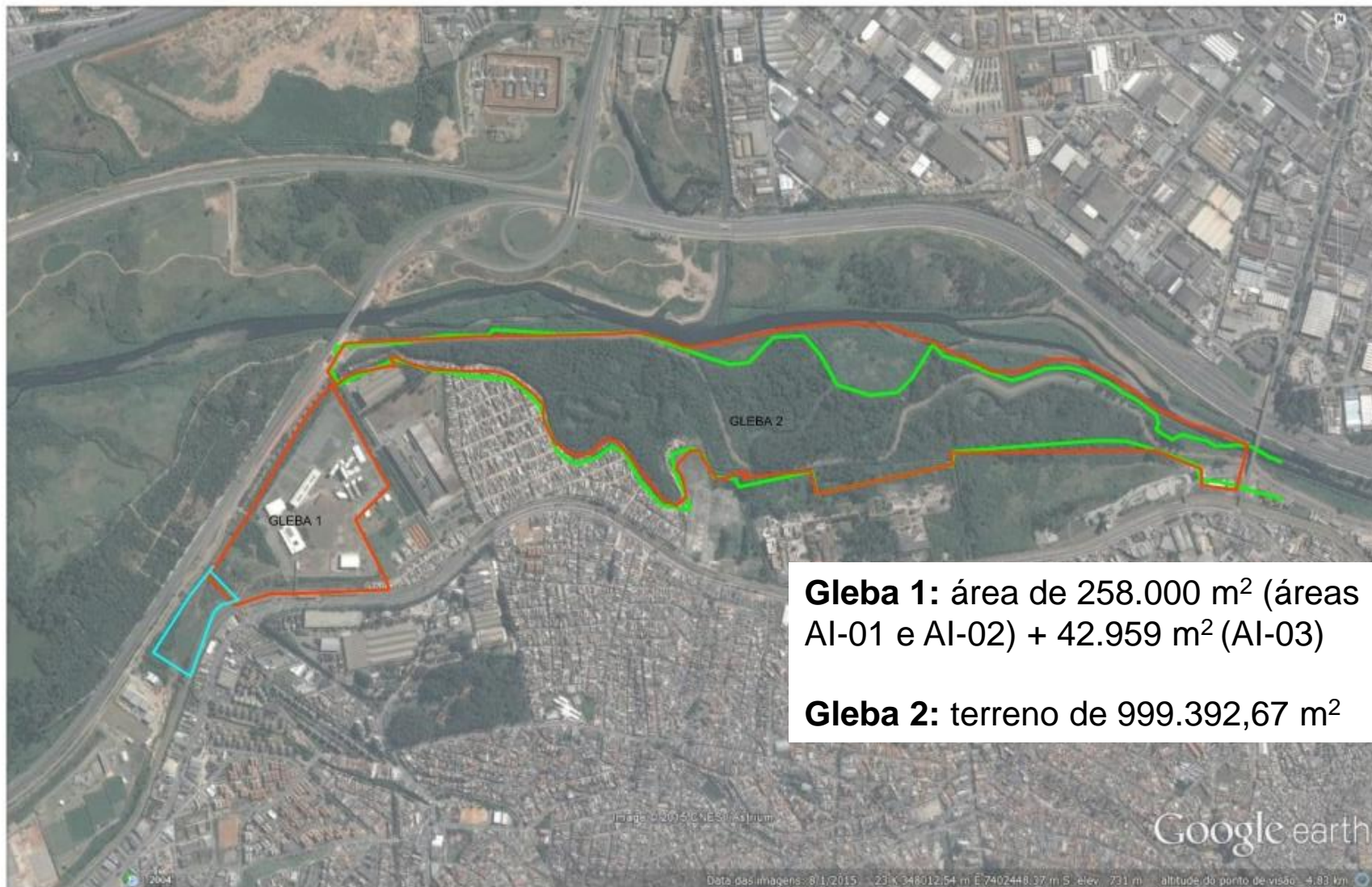
---

# USP Leste

O cenário ambiental na USP Leste

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





**Gleba 1:** área de 258.000 m<sup>2</sup> (áreas AI-01 e AI-02) + 42.959 m<sup>2</sup> (AI-03)

**Gleba 2:** terreno de 999.392,67 m<sup>2</sup>

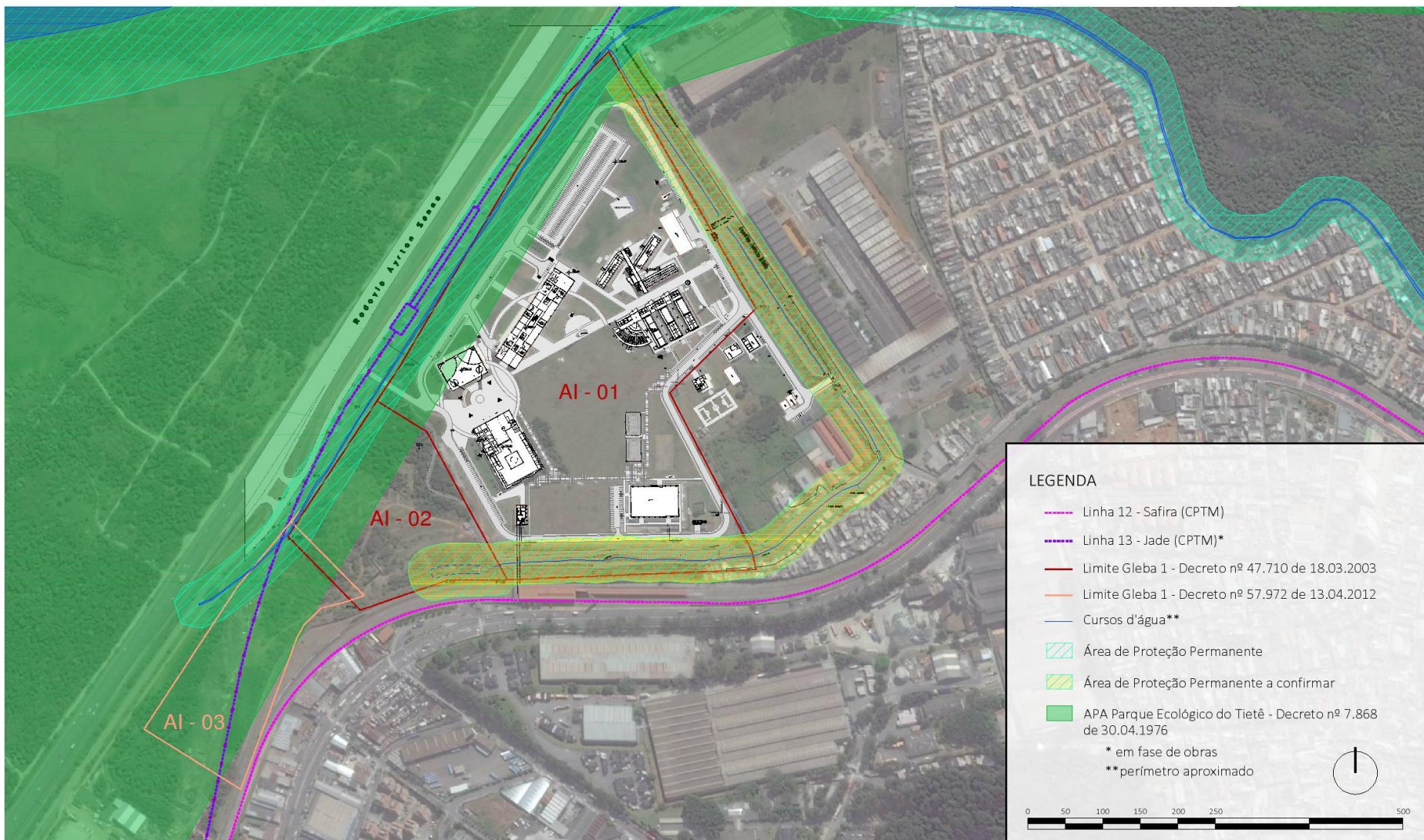


---

## 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



FONTE: Superintendência do Espaço Físico da USP

---

## Histórico Ambiental

- Entre 2003 a 2008: Relatório de Avaliação Preliminar (RAP) incluindo investigação ambiental das Glebas 1 (AI-01 e AI-02) e 2,
- Entre 2009 a 2015 (AI-01): relatório de Investigação Ambiental incluindo investigação confirmatória e várias etapas de investigação detalhada, Avaliação de Risco, Modelo Conceitual de Contaminação, Plano de Intervenção (concluído),
- Em 2012, 2015 e 2016 (AI-02 e AI-03 - não edificada): Investigação Confirmatória e as etapas de Investigação Detalhada, Avaliação de Risco, Modelo Conceitual de Contaminação, Plano de Intervenção (em andamento).
- Linha 13 Jade da CPTM: Investigação confirmatória e detalhada da AI-03.  
*[consulta publica do processo na Cetesb](#)*

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



---

*O que foi feito?*

## Área AI-01 (EACH)

- 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>



---

*O que foi feito?*

## Área AI-01 (EACH)

- 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://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>



---

Quais atividades?

## Área AI-01 (EACH)

- 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

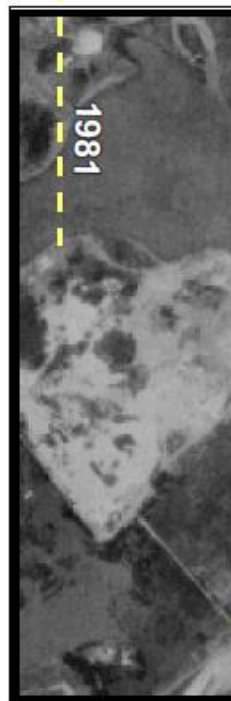
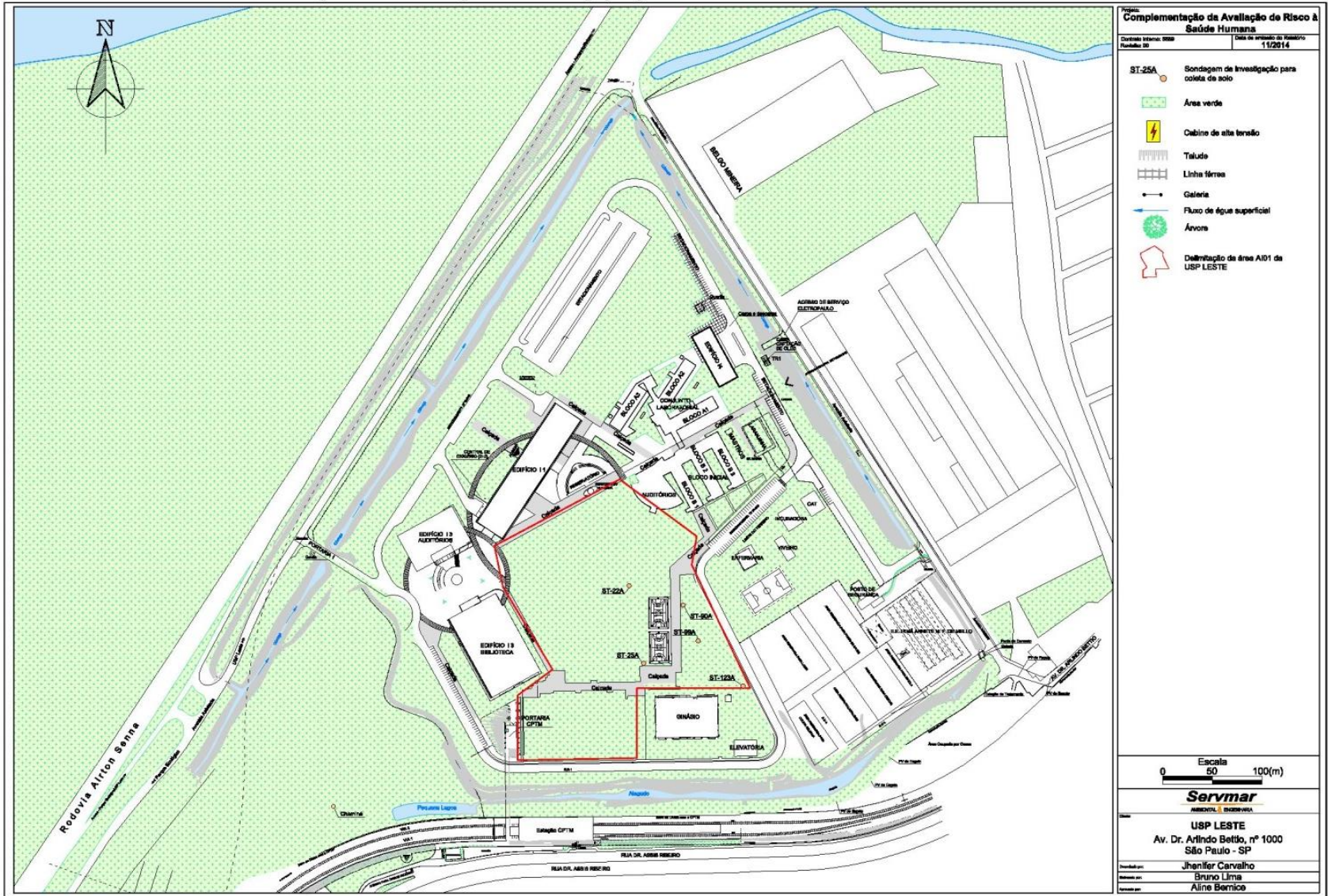
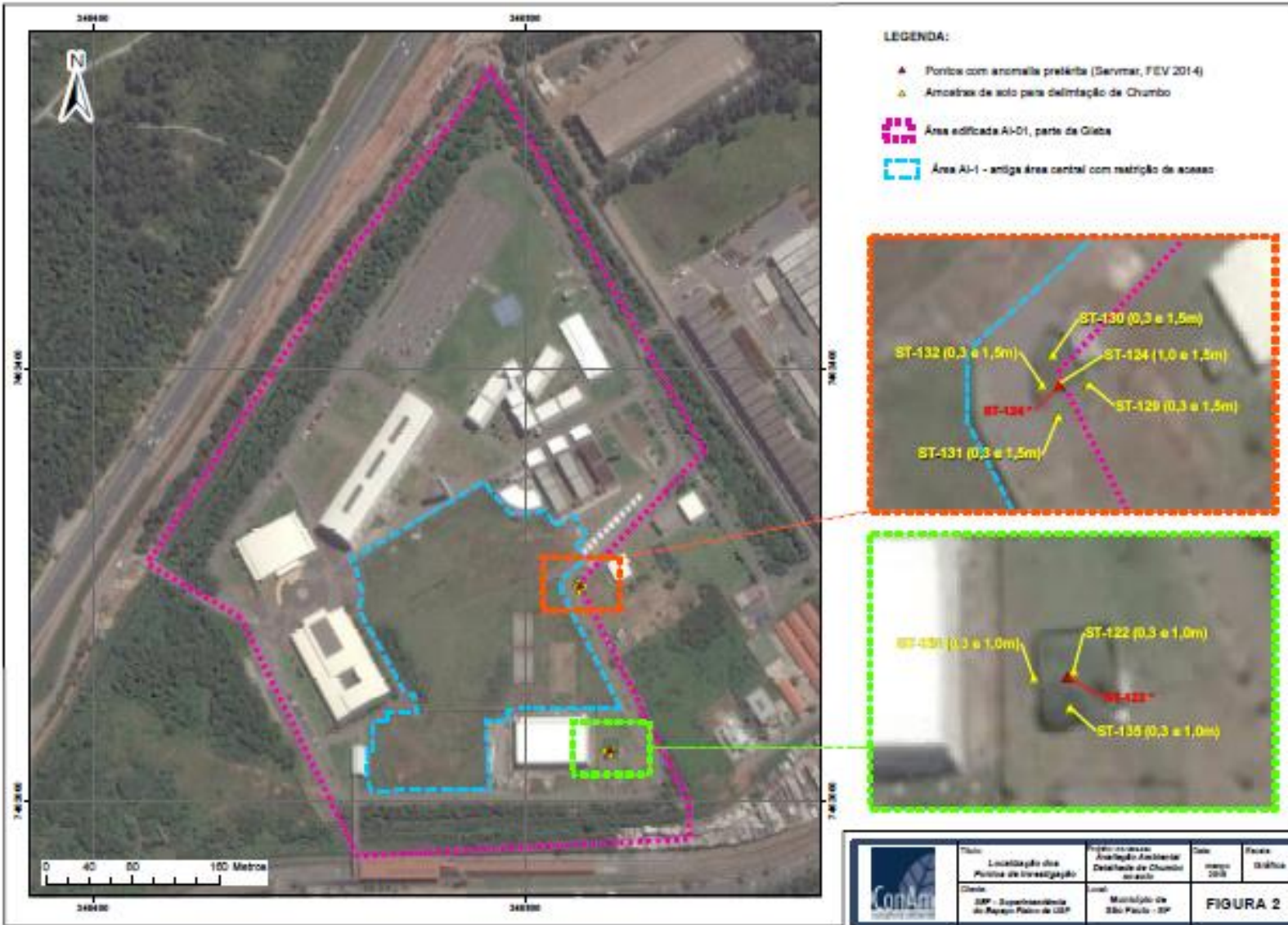




Figura 2.1.1. Sondagens de investigação para coleta de solo na área AI-01 da USP LESTE





- 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 da AI-01

- 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).



**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.

# 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**

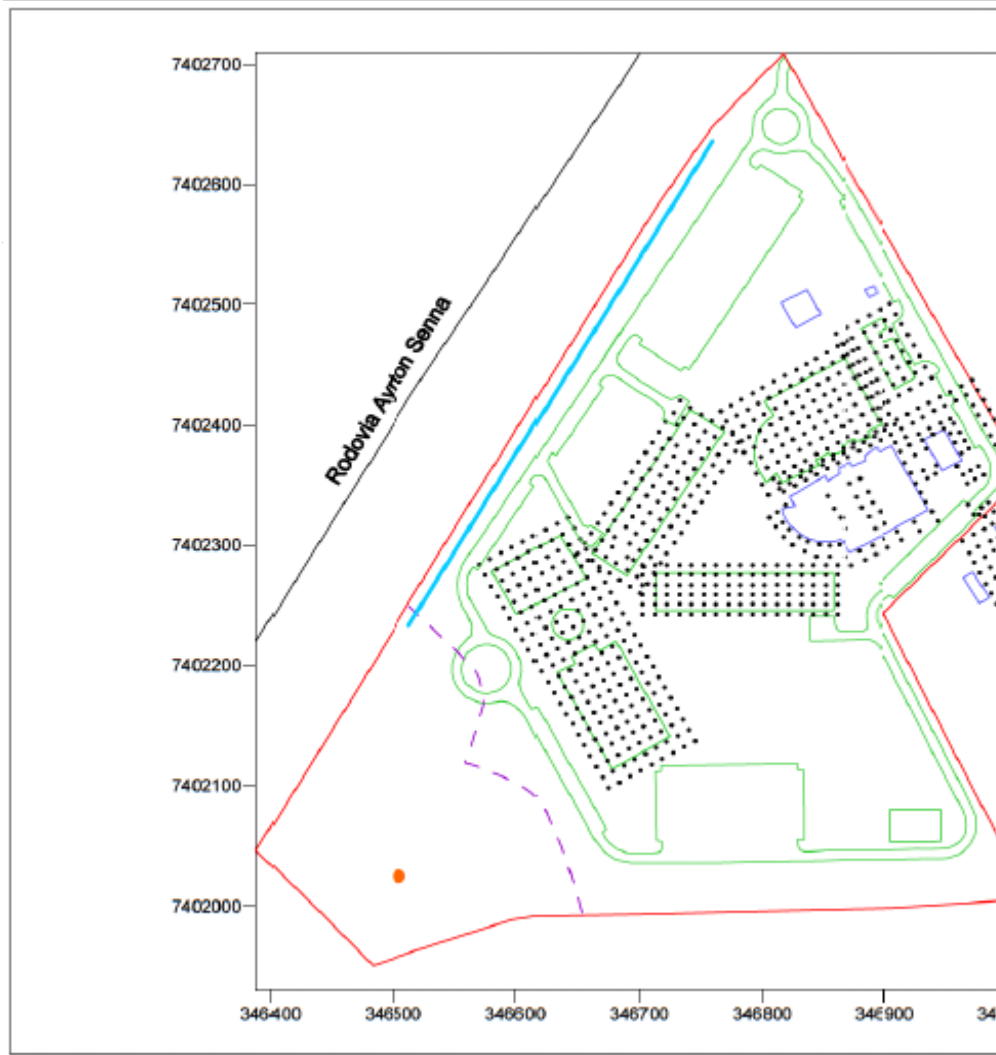
Modelo conceitual - USP LESTE								
Área de interesse	Fonte primária	Mecanismos primários de liberação	Fontes secundárias	Mecanismos secundários de liberação	Vias de transporte dos contaminantes	Receptores	Cenário real vinculado	Necessidade de adoção de medidas de intervenção
Área AI-01	Solo de origem 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

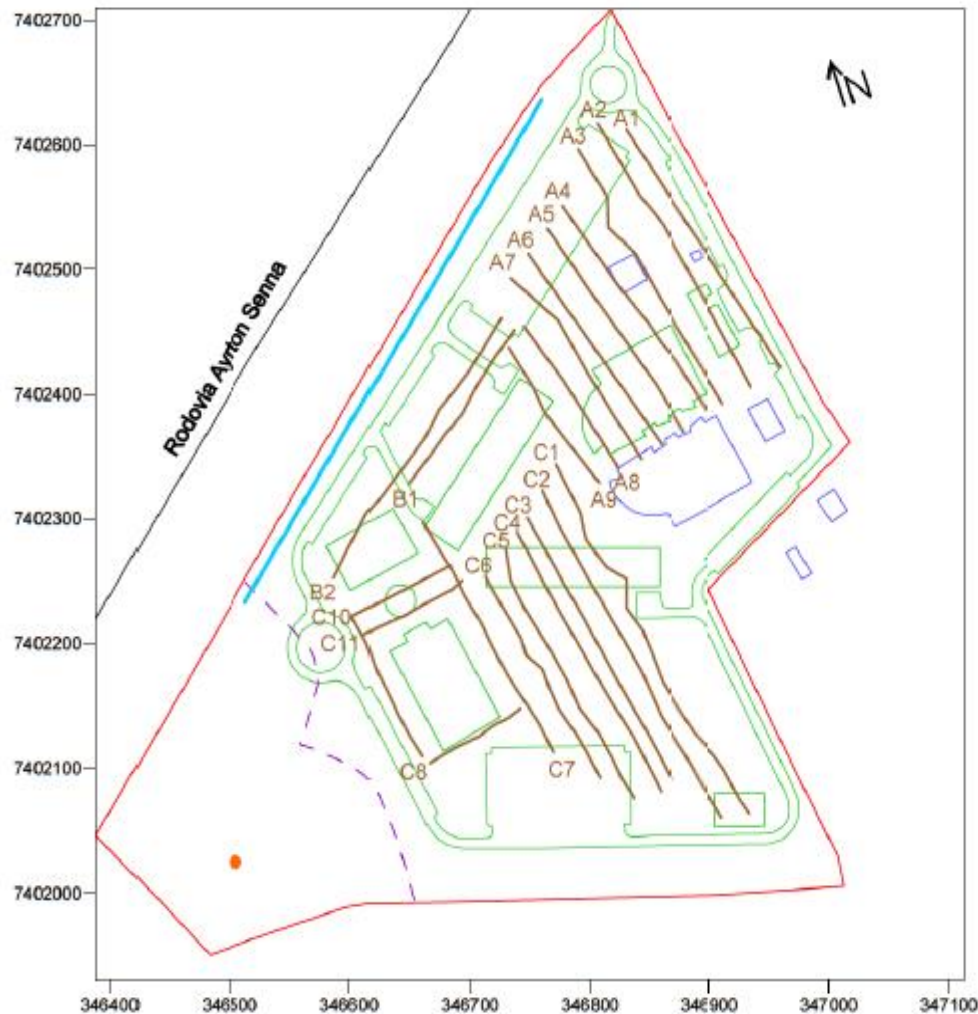


3.3.1 VOC Modulo Inicial Área Construída									
Ponto	VOC com metano		VOC sem metano		Ponto	VOC com metano		VOC sem metano	
	0,5 m	1,0 m	0,5 m	1,0 m		0,5 m	1,0 m	0,5 m	1,0 m
1	0	0	-	-	60	340	640	-	-
2	0	0	-	-	61	1960	1000	-	-
3	0	0	-	-	62	10000	10000	20	60
4	0	0	-	-	63	4420	2260	-	-
5	10000	10000	0	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	900	-	-	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	80	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	1280	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

## Geofísica

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. (Servmar, 2005)

Coordenadas UTM, Datum SAD 69

Escala (m)



Servmar Serviços Técnicos Ambientais Ltda.

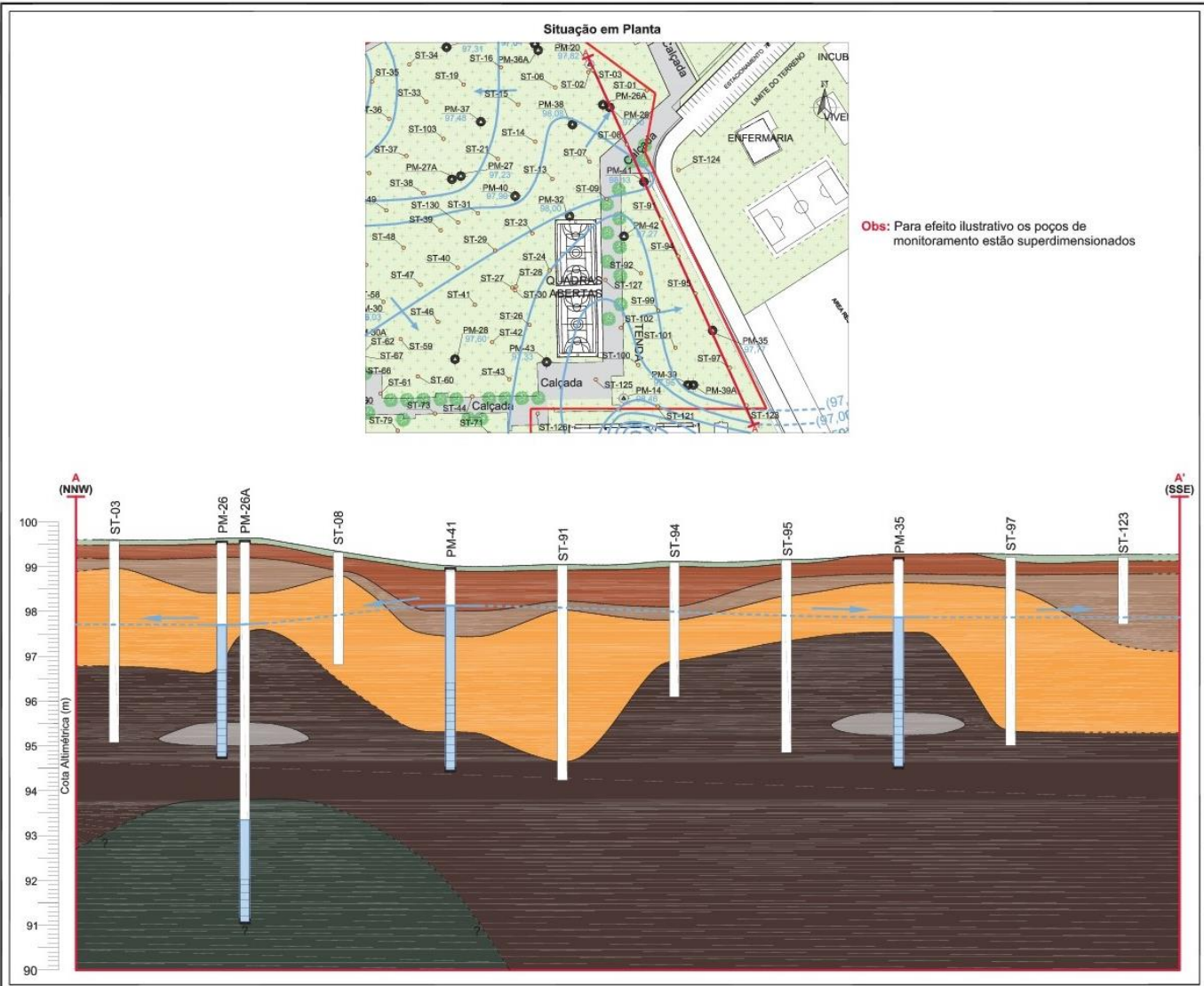
USP Campus Zona Leste  
Rua Arlindo Betio, nº 1000  
São Paulo - SP

Coordenador: Daniel Klein

Coordenador: Shanty Navarro

Executores: Giovanna C. S. Galante

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: **02/2014**  
Revisão: 00

**Depósitos antropogênicos (aterro)**

- Concreto
- Grama
- Camada de brita média
- Aterro de origem desconhecida composto por areia siltosa a areia argilosa, de coloração marrom avermelhada, com mica, eventualmente com fragmentos de materiais da construção civil (azulejo, concreto, telha, madeira e tijolo), arames, luvas, latas de tinta, panos e estopas
- Aterro utilizado para terraplanagem composto por areia siltosa a areia pouco siltosa, 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 siltosa, 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) siltosa, 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 siltosa, 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

↑ A' Corte em planta da seção hidrogeológica  
? Não há informação sobre a continuidade da camada

Escala Horizontal  
0 20 40(m)

**Servmar**  
AMBIENTAL & ENGENHARIA

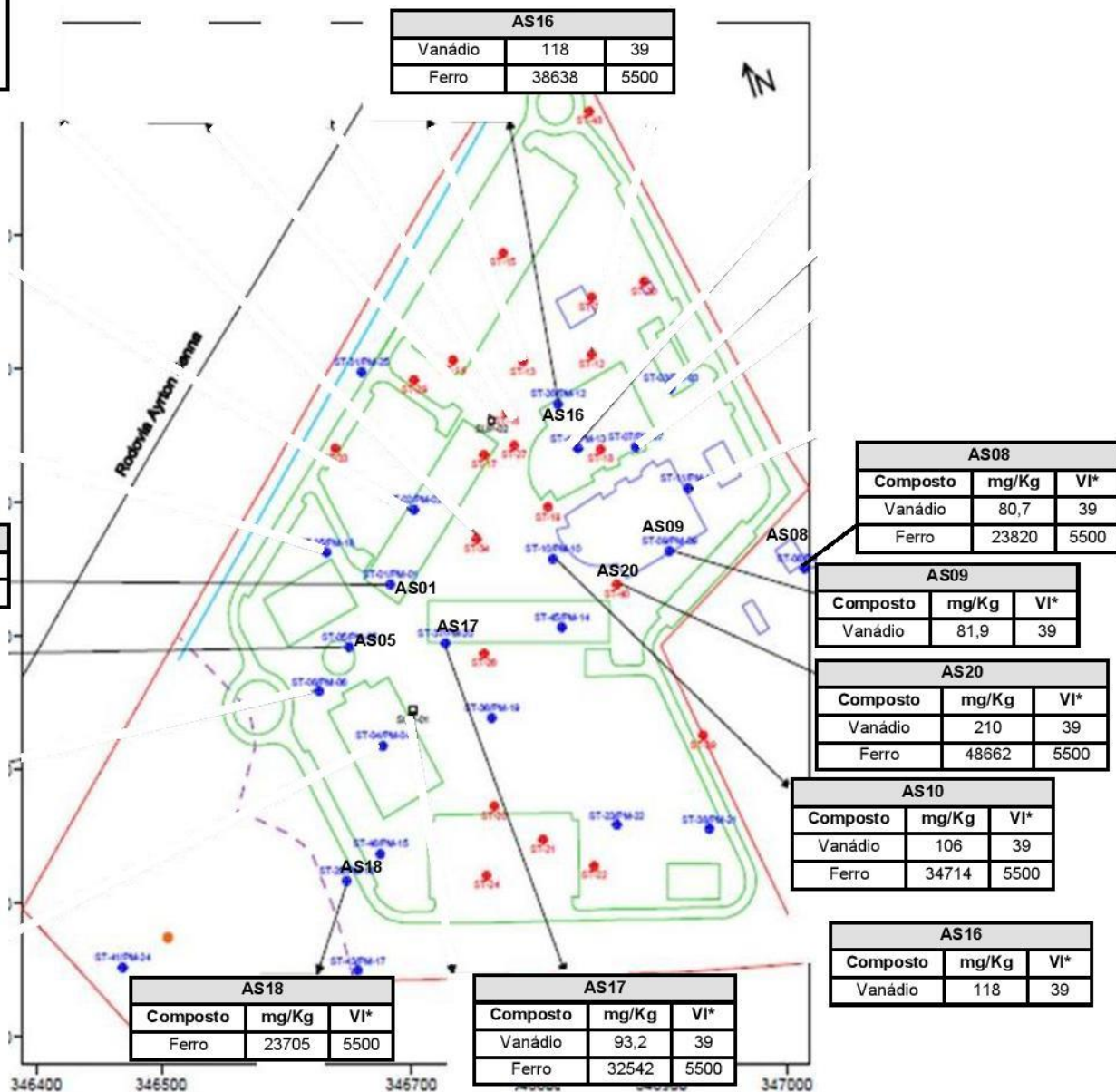
Cliente:  
**USP LESTE**  
Rua Arlindo Bettio, nº 1000  
São Paulo - SP

Desenvolvido por: Fabiana Santos  
Elaborado por: Flavio Monteiro  
Aprovado por: Aline Bernice





**OBSERVAÇÃO**  
 Área: Gleba 1  
 Amostras: 21 simples  
 Estudo: Metais, VOC, SVOC, inorgânicos, pesticidas,



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

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**

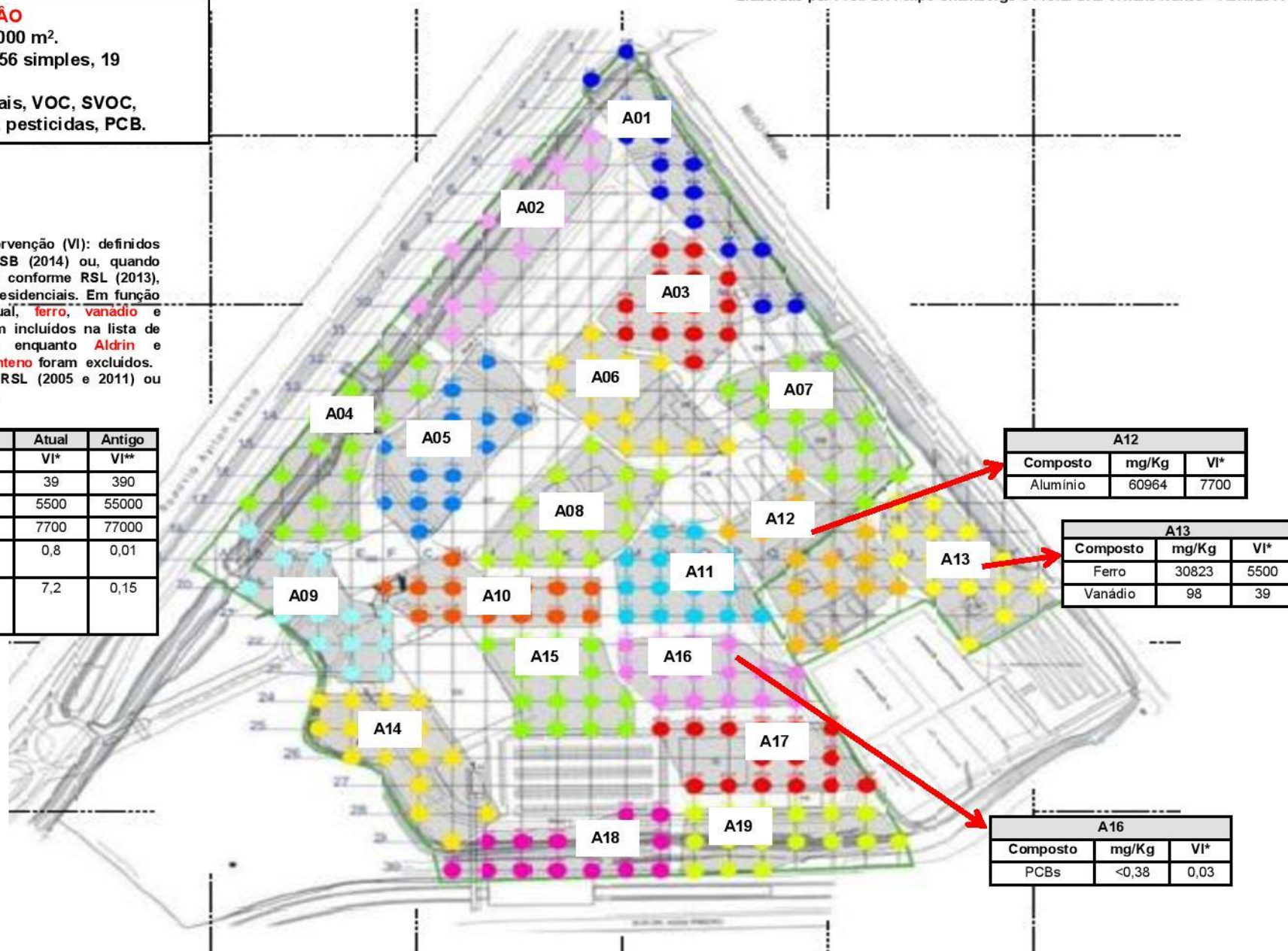
Área: ~ 180.000 m<sup>2</sup>.

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

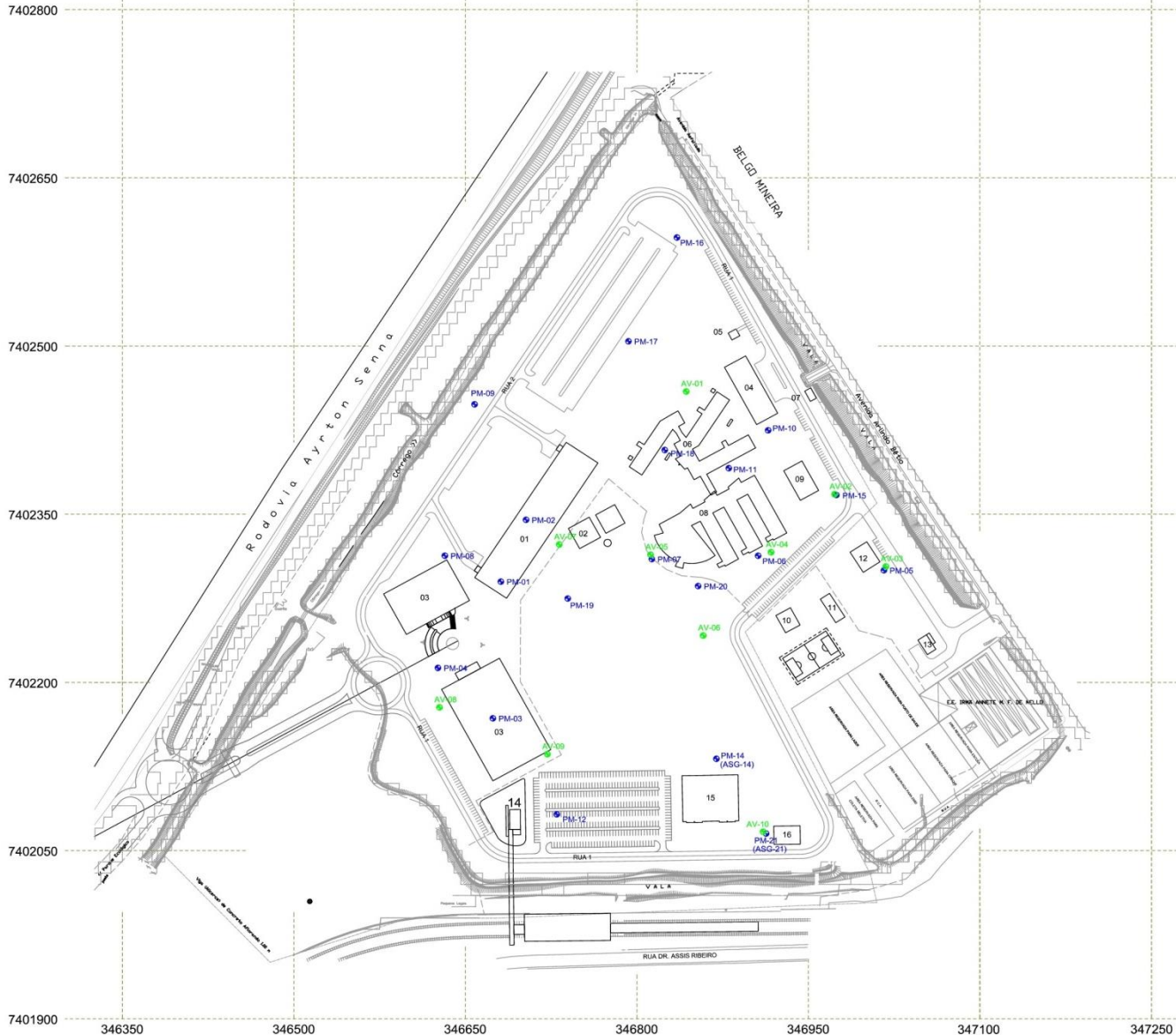


A12		
Composto	mg/Kg	VI*
Alumínio	60964	7700

A13		
Composto	mg/Kg	VI*
Ferro	30823	5500
Vanádio	98	39

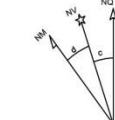
A16		
Composto	mg/Kg	VI*
PCBs	<0,38	0,03

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.



**Orientação**

Convergência e declinação do ponto:  
 Vertice Geodésico de Referência: PM-01 - USP  
 Sistema: SAD-49  
 Latitude = 23°30'1,28744273"  
 Longitude = 46°42'32,04369777"  
 Data: 18/12/05



c = Convergência meridiana: 02°41'30,691271"  
 d = Declinação magnética: -01°02'0,660311"  
 ad = Variação anual da declinação magnética: -00'07"23,761759"

**Sistema de Coordenadas**

Coordenadas Planas Sistema UTM  
 Organismo Coordenador: EIVADON - SIA-49  
 N: Escala horizontal de 1:100.000 m  
 E: SAC 49º - acurácia de 500.000 m  
 Coordenadas Planas UTM dos Vertices:  
 MG 01  
 E = 348718,855 Lat = 23°30'01,38826975"  
 N = 742294,853 Long = 46°42'32,04369777"  
 Coeficiente de Escala: K = 0,999664688  
 MG 02  
 E = 348718,443 Lat = 23°29'53,81826975"  
 N = 742294,182 Long = 46°42'30,43303876"  
 Coeficiente de Escala: K = 0,999662228

Numero	Edifícios	Area (m2)
01	Edifício I1	18.135,00
02	Reservatórios de água	622,00
03	Edifício I2	7.200,00
04	Edifício I4	1.034,00
05	Quarta	110,00
06	Conjunto Labor Isee 1	7.750,00
07	Cabele Alta Tensão	62,00
08	Bloco Inicial	7.554,00
09	Refeitório	540,00
10	Posto de enfermagem	255,00
11	Viveiro	240,00
12	CAT	660,00
13	Posto policial	100,00
14	Postura CPTM (P3)	370,00
15	Giardíio	3.038,00
16	Elevatória	40,00
SOMA		47.911,00

**LEGENDA:**

PM - 01 PONTO DE COLETA DE AMOSTRA DE AGUA  
 AV - 01 PONTO DE COLETA DE AMOSTRA DE VAPOR

ipt		CETAE LRAC	EACH-USP
DATA: 18/08/2011	LOCALIZAÇÃO DOS POÇOS DE MONITORAMENTO		RT Nº: RT-12333-2011
TECNICA: 2006	RESPONSÁVEL TÉCNICO: Scanlon Daempson Ignatius		DESENHO: AT
ELABORAÇÃO:			

## 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.

---

## Principais conclusões?

### Área AI-01 (EACH)

- **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.



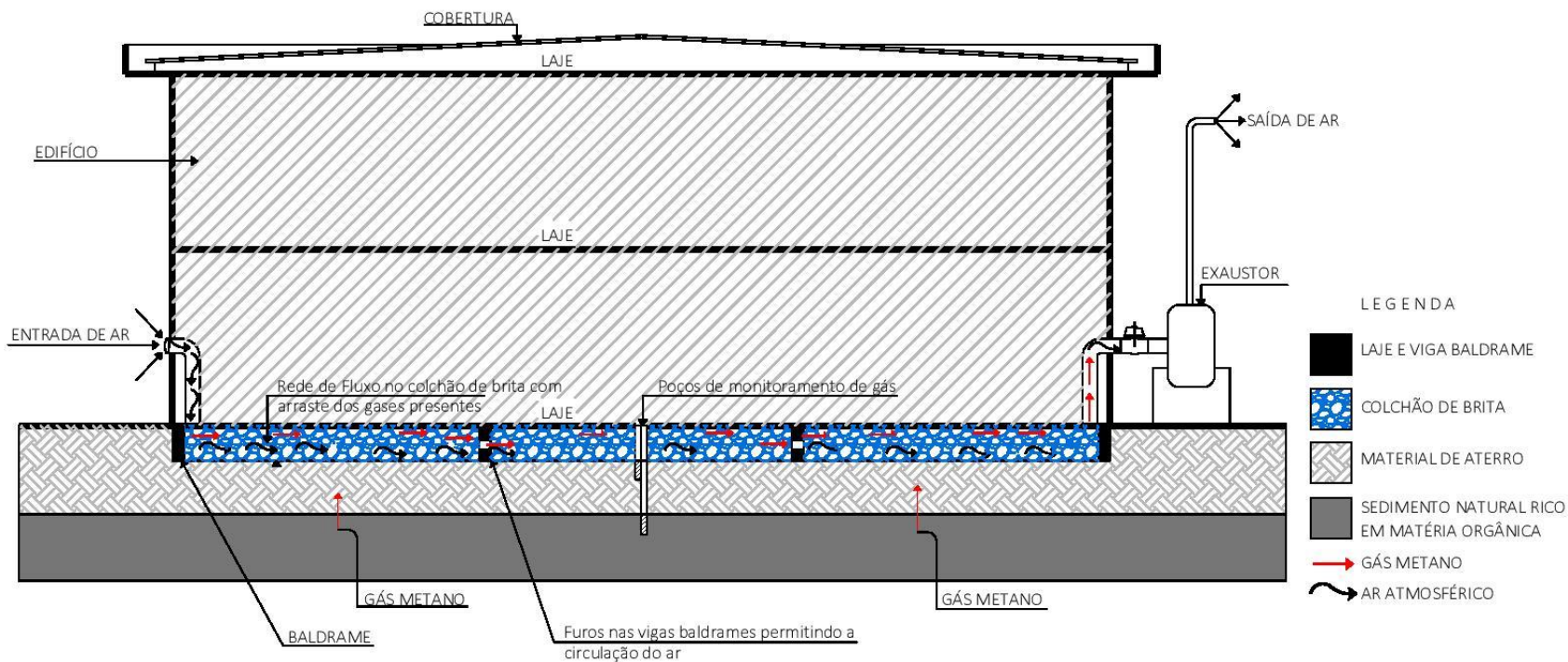
---

*Existe gás na USP Leste?*

## Área AI-01 (EACH)

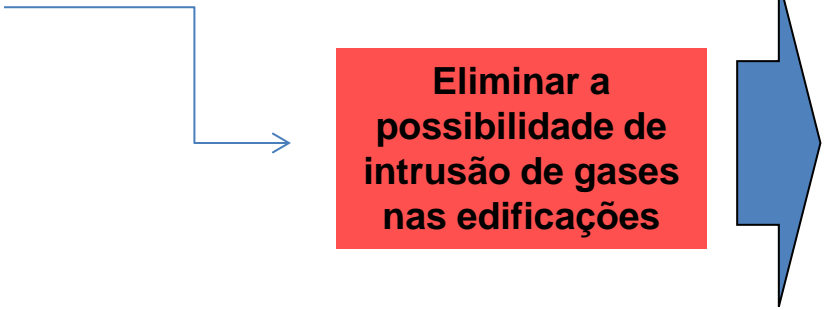
- **Gás metano:** existe gás metano gerado continuamente no subsolo da USP Leste oriundo de depósitos quaternários naturais e do material depositado na década de 80, oriundo da dragagem do rio Tietê (Servmar, 2014).
- 34 Amostras de gás foram coletadas em 2015 e enviadas para análises químicas pelo método 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 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)**

- Proibição do consumo de água subterrânea

Boas práticas:

- Manutenção do tapete de grama ou a colocação de bloqu
- Utilização de equipamentos de proteção individual (EPIs) de obras civis na AI1 (área central do terreno).

“...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.”



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)



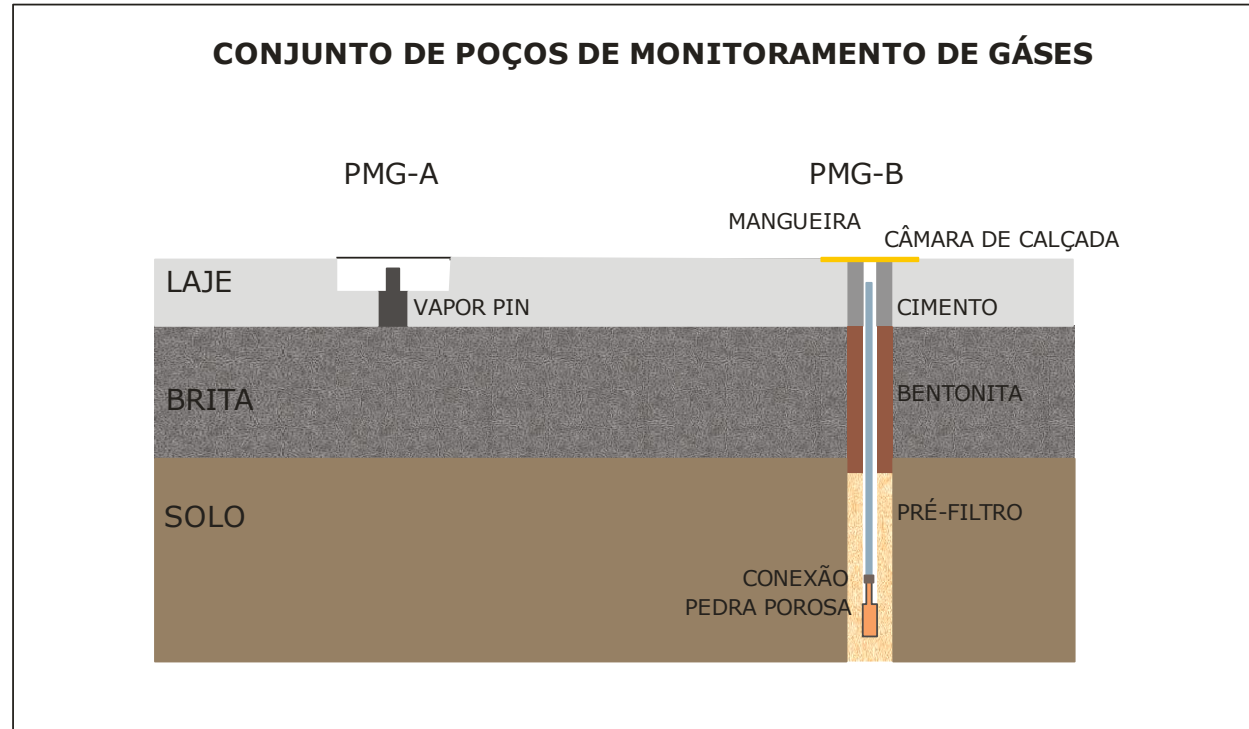
Abrigo com exaustão direcionada para o elemento vazado



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



Ilustração do Perfil do Vapor pin instalado.



Relação de Poços x Edificações

Poços		Poços		Poços		Poços		Poços		
Edifício I-1 Parte 1	PMG-16 A	Edifício I-3 Auditórios (15)	PMG-25 A	Edifício I-4	PMG-63 A	Bloco Inicial (conjunto didático)	PMG-01 A	Incubadora	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					
Edifício I-1 Parte 2	PMG-14 A		Edifício I-3 Biblioteca	PMG-32 A	Conjunto Laboratorial	PMG-79 A	Enfermaria	PMG-10 A	Ginásio Poliesportivo	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-112 B		
	PMG-19 B	PMG-36 B		PMG-47 B		PMG-87 B		PMG-116 A		
	PMG-11 A	PMG-37 A		PMG-48 A		PMG-70 A		PMG-116 B		
	PMG-11 B	PMG-37 B		PMG-48 B		PMG-70 B		PMG-117 A		
	PMG-12 A	PMG-38 A		PMG-49 A		PMG-71 A		PMG-117 B		
	PMG-12 B	PMG-38 B		PMG-49 B		PMG-71 B		PMG-118 A		
	PMG-24 A	PMG-39 A		PMG-50 A		PMG-72 A	PMG-118 B			
	PMG-24 B	PMG-39 B		PMG-50 B		PMG-72 B	PMG-119 A			
	Edifício I-1 Parte 3	PMG-40 A		Edifício I-3 Biblioteca		PMG-40 B	Conjunto Laboratorial	PMG-51 A	Enfermaria	PMG-73 A
PMG-41 A		PMG-40 A			PMG-51 B	PMG-73 B		PMG-119 B		
PMG-41 B		PMG-40 B			PMG-52 A	PMG-74 A		PMG-119 C		
PMG-42 A		PMG-41 A			PMG-52 B	PMG-74 B		PMG-120 A		
PMG-42 B		PMG-41 B			PMG-53 A	PMG-75 A		PMG-120 B		
PMG-43 A		PMG-42 A	PMG-53 B		PMG-75 B	PMG-120 C				
PMG-43 B		PMG-42 B	PMG-54 A		PMG-76 A	PMG-121 A				
PMG-43 B		PMG-43 A	PMG-54 B		PMG-76 B	PMG-121 B				
PMG-55 A		PMG-43 B	PMG-55 A		PMG-82 A	PMG-122 A				
PMG-55 B		PMG-44 A	PMG-55 B		PMG-82 B	PMG-122 B				
PMG-56 A		PMG-44 B	PMG-56 A		PMG-83 A	PMG-123 A				
PMG-56 B		PMG-45 A	PMG-56 B		PMG-83 B	PMG-123 B				
PMG-57 A		PMG-45 B	PMG-57 A		PMG-84 A	PMG-124 A				
PMG-57 B		PMG-46 A	PMG-57 B		PMG-84 B	PMG-124 B				
PMG-58 A		PMG-46 B	PMG-58 A		PMG-94 A					
PMG-58 B		PMG-47 A	PMG-58 B		PMG-94 B					
PMG-59 A		PMG-47 B	PMG-59 A		PMG-95 A					
PMG-59 B	PMG-48 A	PMG-59 B	PMG-95 B							
PMG-60 A	PMG-48 B	PMG-60 A	PMG-96 A							
PMG-60 B	PMG-49 A	PMG-60 B	PMG-96 B							
PMG-61 A	PMG-49 B	PMG-61 A	PMG-97 A							
PMG-61 B	PMG-50 A	PMG-61 B	PMG-97 B							
PMG-62 A	PMG-50 B	PMG-62 A	PMG-98 A							
PMG-62 B	PMG-51 A	PMG-62 B	PMG-98 B							

Laranjinha = Prédio demolido

PMG-99
PMG-100
PMG-101

# 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:**

---	Gula e Estacionamento
---	Cerca de divisa
---	Edificações
---	Taludes
---	Poço de monitoramento de gás
■	Abriço para equipamento
X	Quantidade de exaustores dentro do abriço
---	Área cercada



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 Acras de Souza	Revisado por: Paula Ramos
---	------------------------------

Aprovado por: Carlos Frederico Egil	Data Rev.: 02/05/2016	Revisão: 07
	Área: 311.1264.14-Planta Base_cliente-V501	

# Monitoramento de gases

Relação de Pontos da Infraestrutura x Edificações													
<b>Pontos</b>		<b>Pontos</b>		<b>Pontos</b>		<b>Pontos</b>		<b>Pontos</b>					
Edifício I-1 Parte 1	Ralos	12	I-3 Auditórios (15)	160	Edifício I-4	Ralos	95	Conjunto Laboratorial	Ralos	34	Bloco inicial	Ralos	74
		17		159			97			36			75
		16		162			99			53			76
		14		165			106			69			77
		15		164			96			70			78
		18		176			104			71			79
		19		177			307			67			80
		20		174			122			66			81
		13		171			111			64			82
		25		148			117			65			83
		22		149			100			63			84
		21		150			101			62			85
		32		147			105			56			86
		30		139			91			60			124
		31		140			102			58			125
		28	141	88	55	126							
		26	151	108	54	127							
		24	145	107	57	136							
		27	144	94	42	137							
		23	143	92	44	138							
01	142	90	43	187									
05	146	89	41	186									
04		87	38	132									
03		123	32	133									
09		121	61	134									
08		120	37	135									
07		119	45										
06		114	46										
02		113	40										
		112	47										
		109	48										
		110	49										
			50										
<b>Pontos</b>		<b>Pontos</b>		<b>Pontos</b>		<b>Pontos</b>		<b>Pontos</b>					
Caixas	Enfermaria	53	Biblioteca	59	Espaços com pouca circulação de ar	1	Depósito do Auditório Vermelho	Enfermaria	Ralos	124			
	Enfermaria	55	Biblioteca	57		2	Depósito do Auditório Verde			125			
	Laboratórios	40	Biblioteca	60		3	Depósito do Edifício I-3			126			
	Laboratórios	38	Biblioteca	67		4	Depósito da Enfermaria			127			
	Laboratórios	24	Biblioteca	58		5	Arquivo da Enfermaria			136			
	Laboratórios	15	Auditório	72		6	Caixa de inspeção da caixa d'água			137			
	Laboratórios	13	Auditório	73		7	Depósito de dentro do Almoarifado			138			
	Laboratórios	28	Auditório	74		8	Depósito de fora do Almoarifado			187			
	Laboratórios	33				9	Casa de Máquinas (Hidrante)			186			
	Laboratórios	37								132			
Laboratórios	16					133							
Laboratórios	18					134							
Laboratórios	21					135							
Laboratórios	39												

Total: **173 pontos** de monitoramento

**Ralos:** 142 pontos de monitoramento

**Caixa de passagem:** 22 pontos de monitoramento

**Espaço confinado:** 09 pontos de monitoramento





**LEGENDA:**

	Gua e Estacionamento
	Cerca de divisa
	Edifícios
	Taludes
	Ralos
	Caixas de passagem
	Espaço com pouca ventilação
	Área cercada



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

Cliente: SEF

Projeto 311.1264.14:  
**VENTILAÇÃO E MONITORAMENTO GASES\_EACH**

Figura 2.4.1.2:  
**Localização dos Pontos de Monitoramento de Gases na infraestrutura dos Edifícios**

Elaborado por: Victor Acras de Souza	Revisado por: Paula Ramos
---	------------------------------

Aprovado por: Carlos Frederico Egil	Data Rev.: 08/10/2015	Revisão: 04
Área: 311.1264.14-Plano Base_cliente-V001		



# 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	<b>Ponto de Alerta</b>  Concentração de Metano (CH <sub>4</sub> ): <u>Acima de 5%vol</u> <b>Poço Profundo PMG-B - 1,00m</b> (Solo abaixo do tapete de brita)	<b>Acompanhar monitoramento da profundidade A (Rasa) para verificar se há movimentação do gás para o tapete do brita.</b>		Tec. Campo		
						<b>Ponto Crítico</b>  Concentração de Metano (CH <sub>4</sub> ): <u>Entre 5% e 15%vol</u> <b>Poço Raso PMG-A - 0,30m</b> (Sob a laje, no tapete de brita)	<b>Comunicar situação de emergência;</b> <b>Ajustar válvulas do sistema de exaustão a fim de direcionar o fluxo da ventilação para o ponto detectado;</b> <b>Ventilar o ambiente;</b> <b>Efetuar medições após o ajuste da ventilação;</b> - 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; - Caso sejam detectadas concentrações nos pontos de infra estrutura, aplicar ações específicas, descritas neste plano de contingência conforme o resultado obtido.	Tec. Campo->Eng.Amb.
								Tec. Campo
								Tec. Manutenção
								Tec. Campo
<b>Ponto Extremamente Crítico</b>  Concentração de Metano (CH <sub>4</sub> ): <u>Acima de 15% vol</u> <b>Poço Raso PMG-A - 0,30m</b> (Sob a laje, no tapete de brita)						<b>Comunicar situação de emergência;</b> <b>Ajustar válvulas do sistema de exaustão a fim de direcionar o fluxo da ventilação para o ponto detectado;</b> <b>Ventilar o ambiente;</b> <b>Efetuar medições após o ajuste da ventilação;</b> - 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; - Caso sejam detectadas concentrações nos pontos de infra estrutura, aplicar ações específicas, descritas neste plano de contingência conforme o resultado obtido.	Tec. Campo->Eng.Amb.	
							Tec. Campo	
							Tec. Manutenção	
	Tec. Campo/Eng.Amb							
<b>Poços com concentração persistente de metano ainda que abaixo de 5%vol</b>				<b>Acompanhar monitoramento da profundidade A (Rasa) para verificar se há movimentação do gás para o tapete do brita.</b> <b>Acompanhar o monitoramento dos pontos de Infra-estrutura para verificar a intrusão de gases</b>	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<sub>CH4</sub>)</u> nos pontos de infra em AMBIENTES INTERNOS	<p><b>Comunicar situação de emergência;</b></p> <p><b>Remover as pessoas da sala/edifício;</b></p> <p><b>Eliminação de fontes de ignição e desligamento da energia elétrica;</b></p> <p><b>Ventilar o ambiente;</b></p> <p><b>Identificar os pontos de entradas de gás e selar;</b></p> <p><b>Verificar o funcionamento dos sistemas de ventilação sob a laje;</b></p> <p><b>Efetuar outras três medições em intervalos de 1 hora após a ventilação e selamento de fissura;</b></p> <p><b>. Caso as medições permaneçam nulas considera-se a situação sob controle;</b></p> <p><b>. Caso as medições permaneçam superiores as 20%LII, evacuar o bloco atingido e acionar os órgãos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CIPA EACH</li> <li>- Bombeiros - 193</li> <li>- Subprefeitura / Defesa Civil - 199</li> <li>- CETESB Emergências: 3133-4000 ou 0800 11 3560</li> </ul>	<p>Tec. Campo-&gt;Eng.Amb.</p> <p>Comissão</p> <p>Tec. Manutenção</p> <p>Tec. Manutenção</p> <p>Tec. Manutenção</p> <p>Tec. Campo/Eng.Amb</p> <p>Tec. Campo/Eng.Amb</p> <p>Membro Diretoria</p>
	- Monitoramento do vácuo e concentrações na entrada dos Exaustores.	Técnico de Campo e Engenheiro	Medição de Inflamabilidade: <u>Acima de 20% LII (1% vol<sub>CH4</sub>)</u> nas Entradas dos Exaustores	<p><b>Comunicar situação de emergência;</b></p> <p><b>Aumentar frequência do compressor a fim de aumentar o vácuo e o fluxo e por consequência a diluição;</b></p> <p><b>Efetuar medições após o ajuste da ventilação;</b></p> <p><b>. Caso as medições permaneçam nulas considera-se a situação sob controle;</b></p> <p><b>. Caso as medições permaneçam superiores as 20%LII, evacuar o bloco atingido e acionar os órgãos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CIPA EACH</li> <li>- Bombeiros - 193</li> <li>- Subprefeitura / Defesa Civil - 199</li> <li>- CETESB Emergências: 3133-4000 ou 0800 11 3560</li> </ul>	<p>Tec. Campo-&gt;Eng.Amb.</p> <p>Tec. Campo</p> <p>Tec. Campo</p> <p>Membro Diretoria</p>



---

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

## **Plano de Contingência**



---

*O que foi feito?*

## Área AI-02 e AI-03 (não edificada)

- Levantamento do uso e ocupação do solo e características do meio físico (AAP),
- Perfuração de 564 sondagens,
- Coleta de 38 amostras de solo multincremento (VOC, SVOC, PCBs, Metais, TPH)
- Coleta de 76 amostras de solo simples (VOC),
- Instalação de 46 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 amostras de água subterrânea e realização de análises químicas,
- Modelagem hidroquímica,
- Modelos conceitual e numérico de fluxo e transporte,
- Elaboração de relatório.





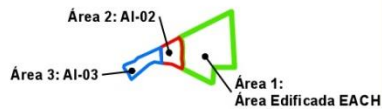
# PRELIMINAR



### Legenda

- SONDAGENS
- UDs-AI3
- UDs-AI2

### Área de Estudo:



	<b>Título:</b> Mapa das áreas AI-02, AI-03, UDs e Sondagens	<b>Projeto:</b> CATEGORIA 1000 INVESTIGAÇÃO AMBIENTAL DETALHADA, AVALIAÇÃO DE RISCOS TOXICOLÓGICOS NA ESCOLA DE ARTES, CIÊNCIAS E HUMANIDADES DA USP.	<b>Data:</b> Agosto 2016	<b>Escala:</b> Gráfica
	<b>Cliente:</b> Superintendência do Espaço Físico da Universidade de São Paulo – SEF/USP	<b>Local:</b> Município de São Paulo - SP	<b>FIGURA 7</b>	



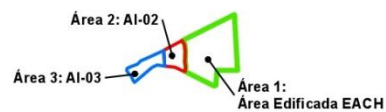
# PRELIMINAR



## Legenda

- Poço de Monitoramento Raso
- Poço de Monitoramento Profundo
- UDs-AI3
- UDs-AI2

## Área de Estudo:



	Título: <b>Localização dos poços de monitoramento AI-02 e AI-03</b>	Projeto: <small>Outubro 1999</small> INVESTIGAÇÃO AMBIENTAL DETALHADA, AVALIAÇÃO DE RISCOS TOXICOLÓGICOS NA ESCOLA DE ARTES, CIÊNCIAS E HUMANIDADES DA USP.	Data: Agosto 2016	Escala: Gráfica
	Cliente: <b>Superintendência do Espaço Físico da Universidade de São Paulo - SEFUSP</b>	Local: <b>Município de São Paulo - SP</b>	<b>FIGURA 14</b>	



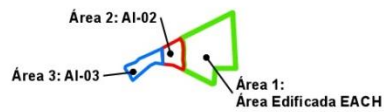
# PRELIMINAR




## Legenda

- poços de gases/vapores

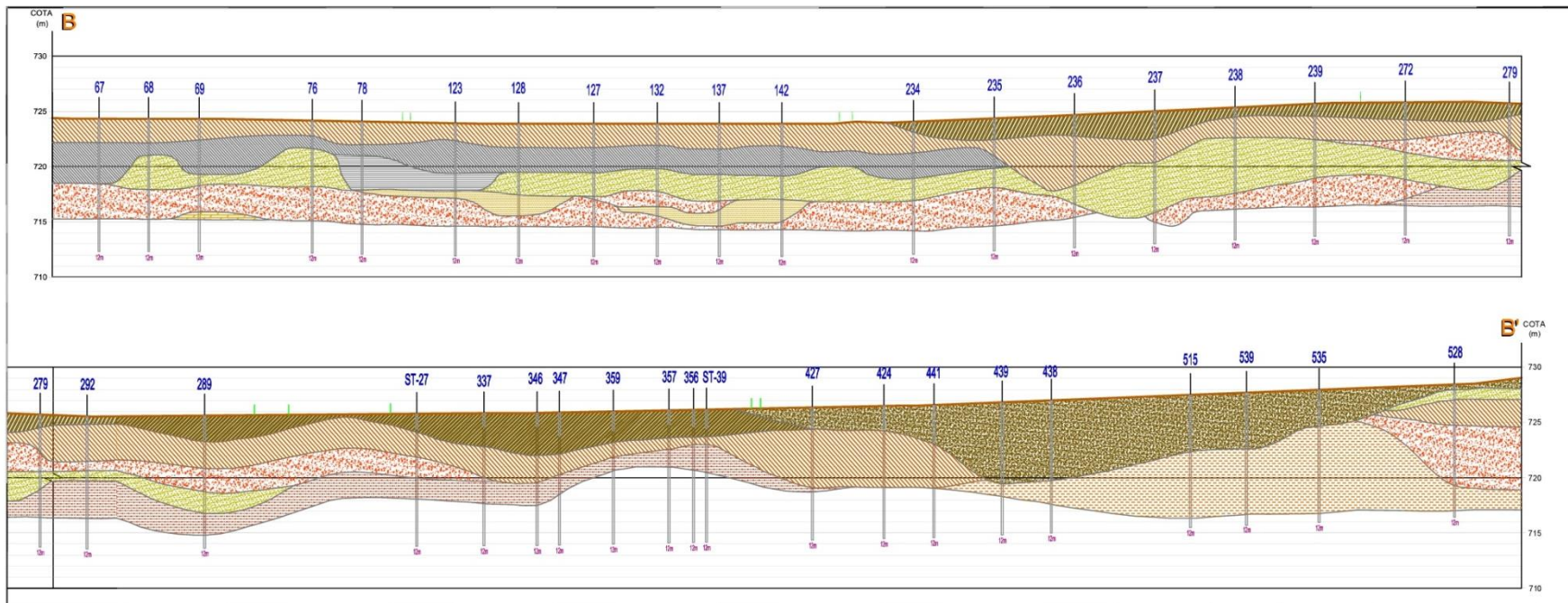
## Área de Estudo:



	<b>Título:</b> Localização dos poços monitoramento de gases	<b>Projeto:</b> Contrato 01/2016 INVESTIGAÇÃO AMBIENTAL DETALHADA, AVALIAÇÃO DE RISCOS TOXICOLÓGICOS NA ESCOLA DE ARTES, CIÊNCIAS E HUMANIDADES DA USP	<b>Data:</b> Agosto 2016	<b>Escala:</b> Gráfica
	<b>Ciente:</b> Superintendência do Espaço Físico da Universidade de São Paulo - SEF/USP	<b>Local:</b> Município de São Paulo - SP	<b>FIGURA 19</b>	

# PRELIMINAR

SEÇÃO GEOLÓGICA DE B - B'



DESCRIÇÃO GEOLÓGICA:

-  ATERRO ARENO ARGILOSO
-  ATERRO ARGILOSO
-  ARGILA MARROM CLARO
-  ARGILA ORGÂNICA PRETA
-  ARGILA CINZA
-  AREIA FINA
-  AREIA FINA A MÉDIA
-  AREIA MÉDIA A GROSSA
-  AREIA ARGILO SILTOSA
-  SOLO DE ALTERAÇÃO
-  ARGILA POUCO PLÁSTICA

LEGENDA SONDAGENS



Título: **Modelo Conceitual Hidrológico (seção BB')**  
 Cliente: **Superintendência do Espaço Físico da Universidade de São Paulo - SEF/USP**

Projeto: **CONTRATO 11029/15 INVESTIGAÇÃO AMBIENTAL DETALHADA, AVALIAÇÃO DE RISCOS TOXICOLÓGICOS**  
 Local: **Município de São Paulo (SP)**

Data: **agosto 2016**  
 Escala: **Gráfica**  
**FIGURA 29**





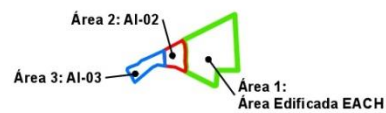
# PRELIMINAR



## Legenda

- Poço de Monitoramento Raso
- Linha Equipotencial
- Linha Equipotencial Inferida
- fluxo

## Área de Estudo:



	<b>Título:</b> Mapa potenciométrico Áreas AI-01, AI-02 e AI-03 Poços rasos	<b>Projeto:</b> CONTRATO 07/2016 REVISÃO TÉCNICA AMBIENTAL DETALHADA, AVALIAÇÃO DE RISCOS TOXICOLÓGICOS NA ESCOLA DE ARTES, CIÊNCIAS E HUMANIDADES DA USP.	<b>Data:</b> Agosto 2016	<b>Escala:</b> Gráfica
	<b>Ciente:</b> Superintendência do Espaço Físico da Universidade de São Paulo – SEF/USP	<b>Local:</b> Município de São Paulo – SP	<b>FIGURA 30</b>	

---

## *O que a Cetesb diz sobre o caso?*

- Últimos documentos emitidos pela Cetesb:
  - Carta Cetesb nº 060/16/CLE de 18/02/2016 e
  - Parecer Técnico nº [010/2016/CAAA](#) de 19/01/2016.
- [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.”*



---

## *Quais são as atividades futuras?*

- **AI-01:**

- Operação dos sistemas de ventilação de gases,
- Monitoramento dos sistemas, poços e pontos na estrutura por tempo,
- [Elaboração de relatórios e planilha de dados](#),
- Monitoramento para encerramento das águas subterrâneas,
- Renovação da LAO 1228/12 em 2017.

- **AI-02 e AI-03:** finalização do diagnóstico ambiental até outubro de 2016.



---

# FIM

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

