

Divisão Técnica
Av. Vereador José Diniz, 3725, 7º andar
Campo Belo-CEP: 04603-020-São Paulo
Telefone 55.11. 4508.77.97
Fac Simile 55.11.4508.77.95
www.weberambiental.com.br

Divisão Administrativa
Av. Vereador José Diniz, 3725, 12º andar
Campo Belo-CEP 04603-020-São Paulo
Telefone 55.11.4508.77.97
Fac Simile 55.11.4508.77.95
www.weberambiental.com.br

Consultoria Internacional
Weber Ingenieure GmbH
Bauschlötterstr, 62, Pforzheim
75177, Alemanha
www.weber-ing.de

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

SUPERINTENDÊNCIA DO ESPAÇO FÍSICO (SEF)

RELATÓRIO TÉCNICO:

CONSOLIDAÇÃO DAS INFORMAÇÕES

AMBIENTAIS

USP LESTE
Rua Arlindo Bettio, 1000 – Vila Guaraciaba
São Paulo / SP

Contrato nº 04 / 2014
Processo nº 14.1.229.82.8
Projeto Weber nº 311.1206.14-CONS.VS.01
Julho / 2014



WEBER CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

PROJETO 311.1206.14 SEF	Versão nº: CONS.VS.01 Data: 07/04/2014	Versão nº: Data:	Versão nº: Data:
----------------------------	---	---------------------	---------------------

ÍNDICE

INTRODUÇÃO.....	3
EQUIPE TÉCNICA	9

FIGURAS e FOTOS

FIGURA 01 – LEVANTAMENTO HISTÓRICO E SITUAÇÃO ATUAL	5
FIGURA 02 – CROQUI ESQUEMÁTICO DO SISTEMA DE EXAUSTÃO PROPOSTO: MÓDULO INICIAL, P3, CAT 1, I-1, I-3:BIBLIOTECA, ENFERMARIA	6
FIGURA 03 – CROQUI ESQUEMÁTICO DO SISTEMA DE EXAUSTÃO PROPOSTO: CAT 2 (INCUBADORA), I-4.....	7
FIGURA 04 – CROQUI ESQUEMÁTICO DO SISTEMA DE EXAUSTÃO PROPOSTO: CONJUNTO LABORATORIAL, GINÁSIO, GUARDA UNIVERSITÁRIA, I-3:AUDITÓRIO	8

TABELAS e GRÁFICOS

TABELA 1 – LISTA DE DOCUMENTOS UTILIZADOS PARA COMPILAÇÃO DAS INFORMAÇÕES EXISTENTES.	4
--	---

ANEXOS

ANEXO I – DADOS HISTÓRICOS

ANEXO II – DADOS PROPOSTAS SISTEMAS DE EXTRAÇÃO DE GASES

INTRODUÇÃO

A Weber Consultoria Ambiental Limitada foi consultada pela Universidade de São Paulo para apresentar uma proposta de plano de intervenção emergencial com base nas exigências contidas no último parecer da CETESB 006/2014/CA, de 24 de Janeiro de 2014 com o objetivo de afastar eventual risco em virtude da constatação de gás metano.

Sendo assim, foram definidas as seguintes etapas de ação durante um período de 180 dias:

- a) Implantação e Operação de Sistemas de Extração Emergencial nos drenos já existentes sob as edificações;
- b) Execução de Malha de medição de Gases em Solo (*Soil Gas*);
- c) Monitoramento de Intrusão de Gases em Ambientes Fechados;
- d) Instalação de Sistema de Extração e Tratamento de Metano;
- e) Consolidação dos Estudos Ambientais existentes.

O presente relatório técnico apresenta os serviços de **CONSOLIDAÇÃO DOS ESTUDOS AMBIENTAIS EXISTENTES** na área do *Campus* Capital USP Leste, localizado na Rua Arlindo Bettio, 1000 – Vila Guaraciaba, Município de São Paulo/SP.

O objetivo desta etapa é reunir as informações existentes e apresentá-las de forma resumidas e esquemáticas, de forma a visualizar a situação atual da área de estudo e com isso verificar as sequências das etapas que deverão ser executadas.

Dessa forma, foi realizada uma leitura no material disponibilizado pelos envolvidos na USP Leste, impressos, via email e Mídias Digitais. Na **Tabela 1** apresenta-se a lista dos materiais consultados durante a pesquisa.

Com bases nas informações existentes, preparou-se a **Figura 01** com o levantamento histórico do local, bem como a situação atual e ações demandadas na Ação Civil Pública.

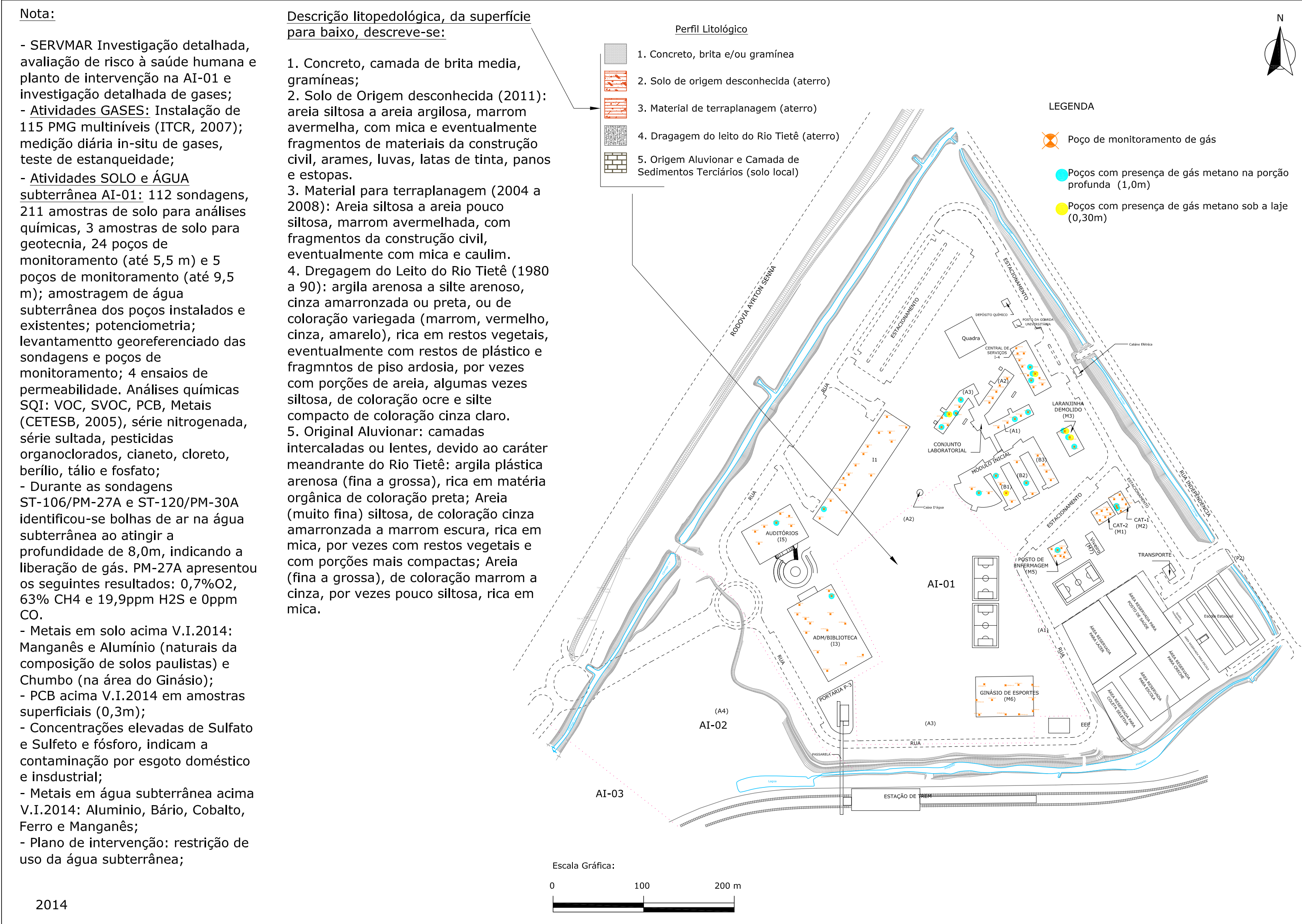
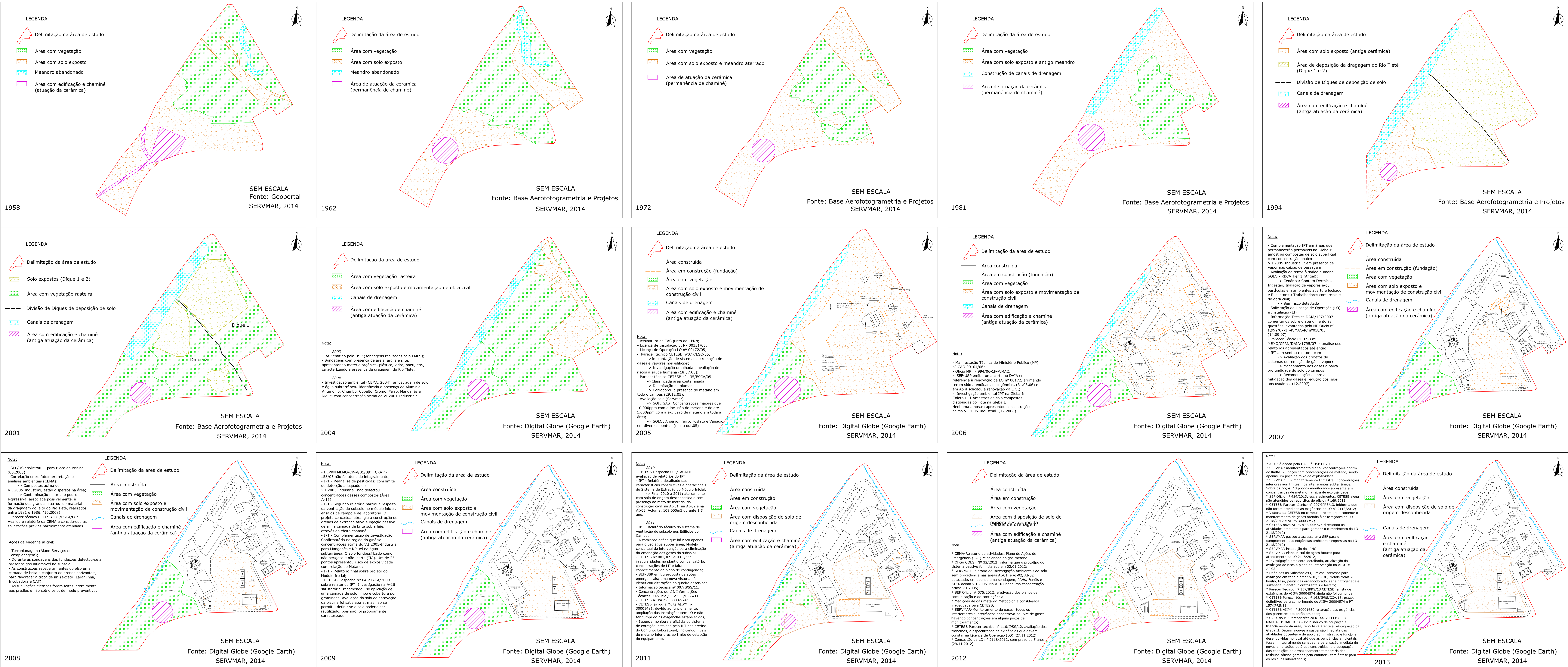
Além disso, foram elaborados outros três desenhos com o croqui esquemático das propostas apresentadas pelo IPT dos sistemas de extração de gases (**Figura 02, 03 e 04**).

Nos **Anexos I e II** apresentam-se as informações tabeladas utilizadas para orientação das figuras.

Ressalta-se que este documento trata-se de uma compilação das informações existentes. E que para aprofundamento do tema, sugere-se que sejam consultados os materiais completos existentes.

Tabela 1 – Lista de documentos utilizados para compilação das informações existentes.

Documentos Recebidos para compilação USP Leste		
Documento	Autor	Data
Mapa com consolidação dos nomes dos edifícios	SEF	01/mar/14
Planta da área contendo edificações (USZL_GLEBA01_A0)	SEF	01/fev/14
Relatório de Investigação Detalhada, Avaliação de Risco à Saúde Humana e Plano de Intervenção na AI-01 e Investigação detalhada de Gases	SERVMAR	01/fev/14
INFORMAÇÃO TÉCNICA CETESB Nº006/2014/CA	CETESB	24/jan/14
Plano de Trabalhos Ambientais Futuros	SERVMAR	14/jan/14
Plantas das edificações contendo notação de localização de PMG	SERVMAR	01/jan/14
Acumulações de biogás em sedimentos quaternários da bacia sedimentar de São Paulo: importância para a prevenção de desastres	IAG-USP	01/dez/13
Ação Civil Pública	MP	14/nov/13
Parecer Técnico referente à área contaminada e licenciamento	MP (Falconi)	01/nov/13
Relatório Situação USP Leste	SEF	04/set/13
Relatório Técnico 130991-205-Final "Detalhamento do sistema de ventilação do subsolo de edifícios do campus da EACH/USP"	IPT	29/jul/13
Relatório Técnico 130990-205-Parcial III "Detalhamento do sistema de ventilação do subsolo de edifícios do campus da EACH/USP - Posto de Enfermagem, Portaria P3 e modificação nos I-1 e I-3-Biblioteca"	IPT	24/jun/13
Resumo dos Trabalhos Ambientais na EACH/USP	SERVMAR	01/jun/13
Relatório Técnico 130989-205-Parcial II "Detalhamento do sistema de ventilação do subsolo de edifícios do campus da EACH/USP"	IPT	22/mar/13
Plano de Trabalho "Detalhamento do Sistema de ventilação do subsolo de edifícios do campus da EACH/USP"	IPT	12/dez/12
Licença de Operação	CETESB	01/nov/12
Licença de Operação e relatos de andamento das exigências	SEF	01/nov/12
Planta Conjunto Didático	SEF	01/mai/12
Consultoria Técnica em Extração de Vapores do Solo	ESSENCIS	01/fev/12
Relatório Técnico 125011-205	IPT	28/out/11
Investigação Detalhada e Avaliação de Risco	IPT	01/jan/11
Planta UL Mapa Novo - Cadastro Predial	SEF	09/set/10
Relatório Técnico 92353-205	IPT	01/abr/07
Retrato das obras na USO 2002-2005	COESF	01/jan/06
Relatório Ambiental Preliminar	USP	01/mar/04
Licença Ambiental (dados para solicitação)		01/set/03



AÇÕES A REALIZAR CONFORME AÇÃO CIVIL PÚBLICA
(Consolidando todas as exigências de pareceres e licenças anteriores):

- 1) Suspensão imediata de todas as atividades, até que se resolva integralmente as pendências ambientais:
 - 1a) Instalação, operação e manutenção de sistemas eficientes de extração de gás em todos os prédios. **Situação: Em andamento; Vide abaixo**
 - 1b) Investigação detalhada e avaliação de riscos de toda a área do Campus, para orgânicos, inorgânicos e gases, no solo e na água subterrânea **Situação: Parcialmente atendido; Vide abaixo**
 - 1c) Execução integral dos projetos de remediação **Situação: Depende do 1b**
 - 1d) Obtenção do Termo de área Reabilitada **Situação: Depende do 1a, 1b e 1c**
- 2) Disponibilizar a todos os alunos, professores, funcionários e demais frequentadores, local adequado para a continuidade das atividades relacionadas a todos os cursos ministrados na EACH, até o atendimento integral e aprovação da CETESB. **Situação: Deslocados para outras unidades da USP, ou áreas locais.**
- 3) Paralisação imediata das obras de ampliação do I-1, até a obtenção de licenças ambientais e solução dos problemas apontados. **Situação: Atividades paralizadas**
- 4) Paralisação imediata de novas ampliações até a obtenção das devidas licenças ambientais e solução dos problemas apontados. **Situação: Atividades paralizadas**

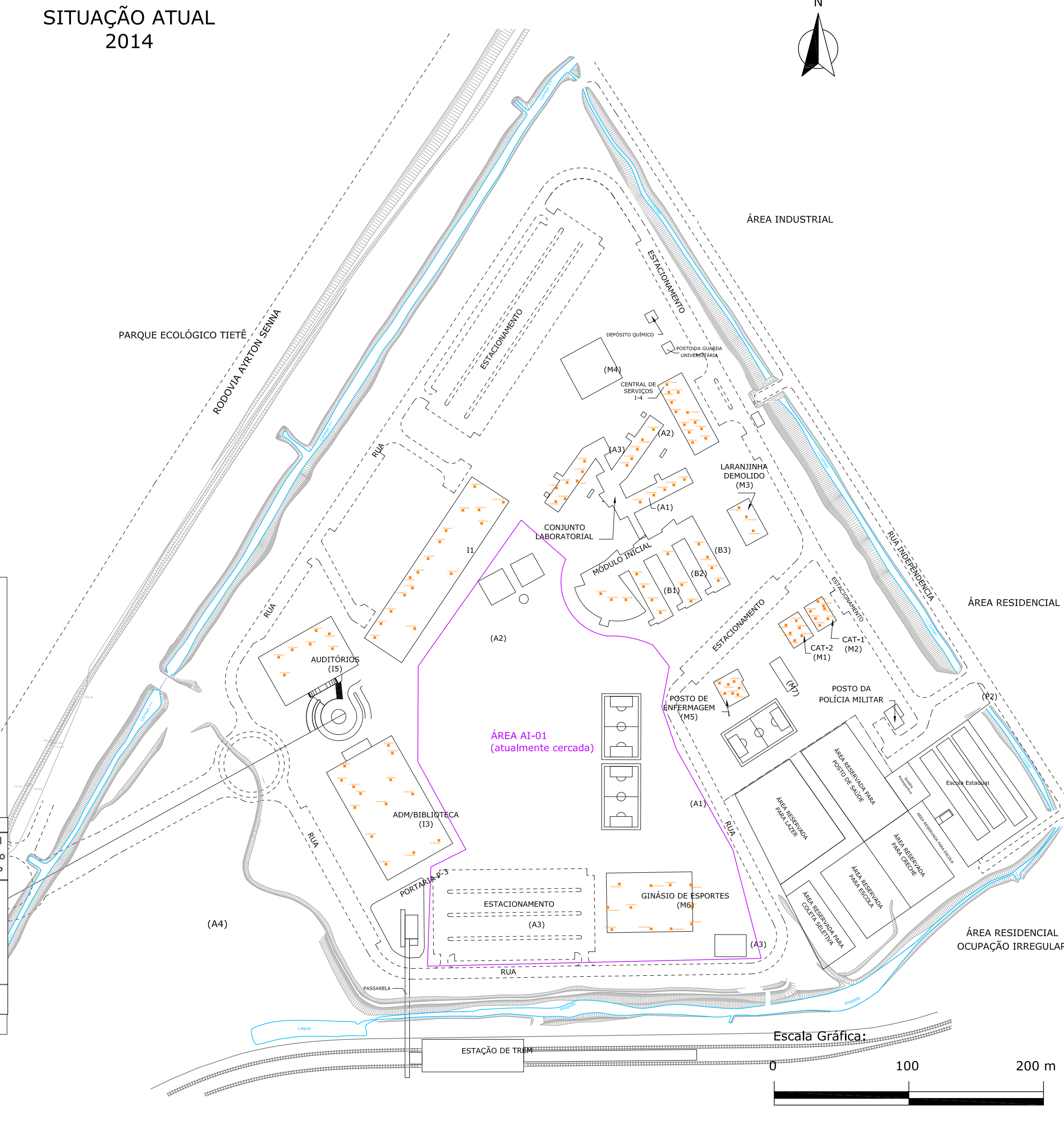
AÇÕES EM ANDAMENTO

1a			
Instalação de Exaustores			
Identificação Inicial	Local	Ligado a solução requerida (IPT)	
SE.01	CAT	Previsão: 11/07/14	
SE.02	CAT-2 Inubadora	27/06/2014	
SE.03	Conjunto Laboratorial A1	10/03/2014	
SE.04	Conjunto Laboratorial A2	28/02/2014	
SE.05	Conjunto Laboratorial A3	17/03/2014	
SE.07	Edifício I-1 Parte 1	02/07/2014	
SE.08	Edifício I-1 Parte 2	03/07/2014	
SE.09	Edifício I-3 Auditórios	20/03/2014	
SE.10	Edifício I-3 Biblioteca	23/06/2014	
SE.11	Edifício I-4	29/05/2014	
SE.12	Enfermaria	17/06/2014	
SE.13	Guarda Universitária	Previsão: 11/07/14	
SE.14	Módulo Inicial Auditório	22/05/2014	
SE.15	Módulo Inicial Auditório	22/05/2014	
SE.16	Módulo Inicial B1	16/04/2014	
SE.17	Módulo Inicial B2	16/04/2014	
SE.18	Módulo Inicial B3	01/04/2014	
SE.19	Módulo Inicial Cantina	27/05/2014	
SE.20	Módulo Inicial Corredor	06/05/2014	
SE.21	Portaria CPTM	27/06/2014	
SE.22	Portaria P2	A partir norma de instalação	
SE.23	Transportes	Aparturando finalização da reforma	
SE.06	Gásio		

Detalhes dos Sistemas nas Figuras 02, 03 e 04

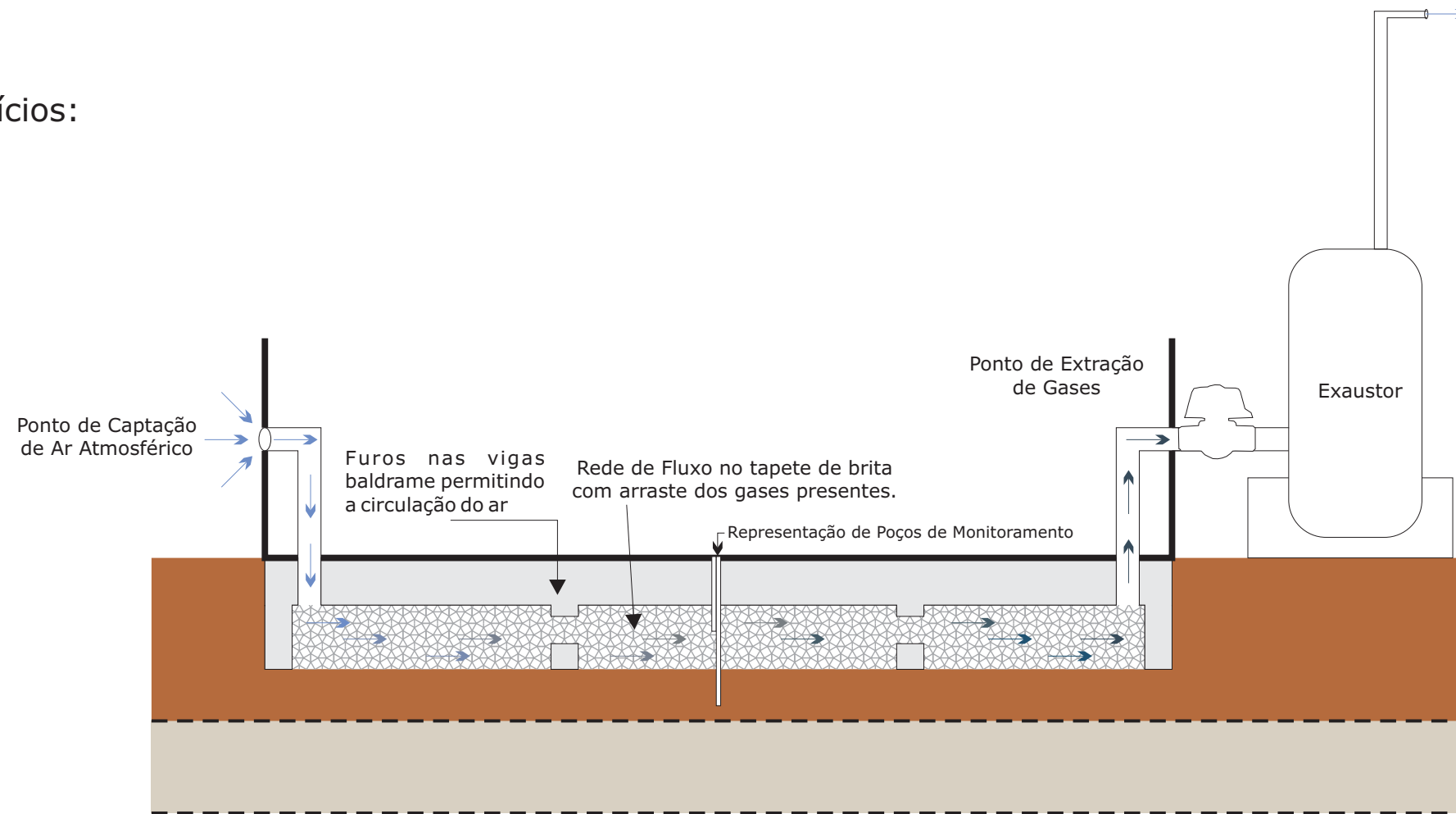
1b			
Foi realizada uma Investigação Ambiental na área AI-01 (A1, A2, A3) onde houve a disposição de solo de origem desconhecida - SERVMAR/14.			
Resultados Solo:			
-> PCB acima V.I.2014 Residencial em diversas amostras superficiais (0,3m);			
-> Metais detectados acima V.I.2014 Residencial = Manganês e Alumínio (naturais da composição de solos paulistas)			
-> Pesticidas organoclorados, VOC e Clareto = não detectados;			
Resultados Águas Subterrâneas:			
-> Metais acima V.I.2014 Residencial: Alumínio, Bário, Cobalto, Ferro e Manganês. Todos naturais da região, exceto Cobalto, que deverá ser avaliado na detritada.			
-> PCB, Pesticidas organoclorados, VOC, SVOC e Clareto, não detectados.			
Resultados Avaliação de Risco área AI-01			
ÁREA AI-01: Solo = PCB Águas Subterrâneas = nenhum composto acima VI			
Instalação de vapores em ambientes abertos e fechados	Área Comercial	Área Comercial	Área Comercial
Ingestão/Inalação de partículas	Área AI-01	Área AI-01	Área AI-01
Contato dérmico com o solo	Não há Risco	Não há Risco	Não há Risco
Ingestão acidental de água subterrânea	Não há Risco	Não há Risco	Não há Risco
Contato dérmico com a água subterrânea	Não há Risco	Não há Risco	Não há Risco
Ingestão de água subterrânea proveniente de poço	Não há Risco	Não há Risco	Não há Risco
Exposição de água subterrânea proveniente de poço	Não há Risco	Não há Risco	Não há Risco
Exposição de água subterrânea proveniente de poço	Não há Risco	Não há Risco	Não há Risco

SITUAÇÃO ATUAL
2014



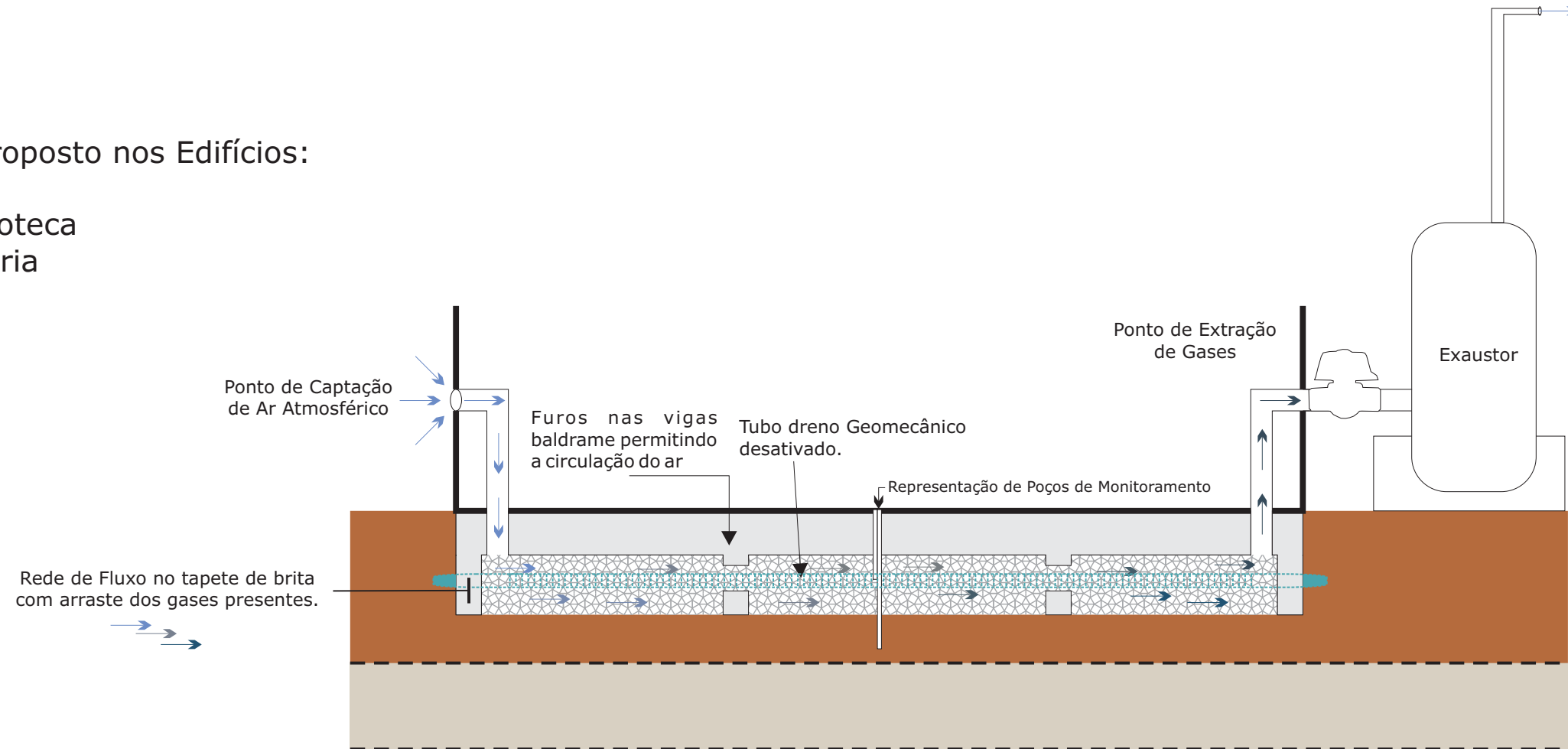
Sistema Proposto nos Edifícios:

- Módulo Inicial
- P3
- CAT 1



Sistema Proposto nos Edifícios:

- I-1
- I-3: Biblioteca
- Enfermaria



Legenda:

- Edifício
- Laje e Viga Baldrame
- Brita
- Aterro de Terraplanagem
(Areia siltosa a pouco siltosa, marrom avermelhada, com fragmentos de azulejo, concreto e telha)
- Aterro de Dragagem do Rio Tietê
(argila/silte arenoso, amarelado, cinza e preta rica em restos de vegetais e por vezes com restos de plástico e fragmentos de piso)

Ciente: Universidade de São Paulo
Campus Zona Leste

Projeto 311.1206.13:
Compilação das Informações Ambientais

Figura 02:

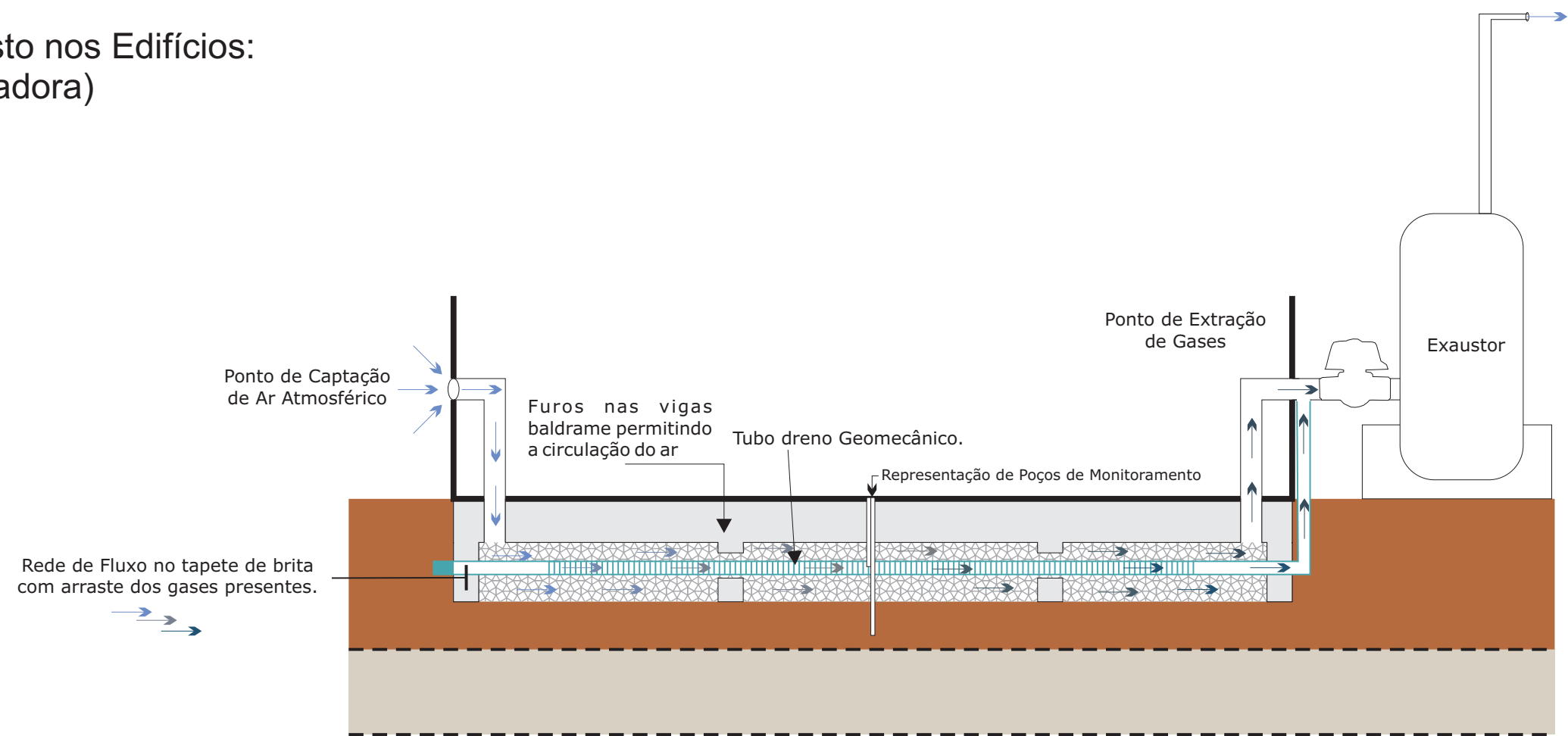
Croqui Esquemático do Sistema de Exaustão Proposto

Módulo Inicial, P3, CAT 1, I-1, I-3 Biblioteca, Enfermaria

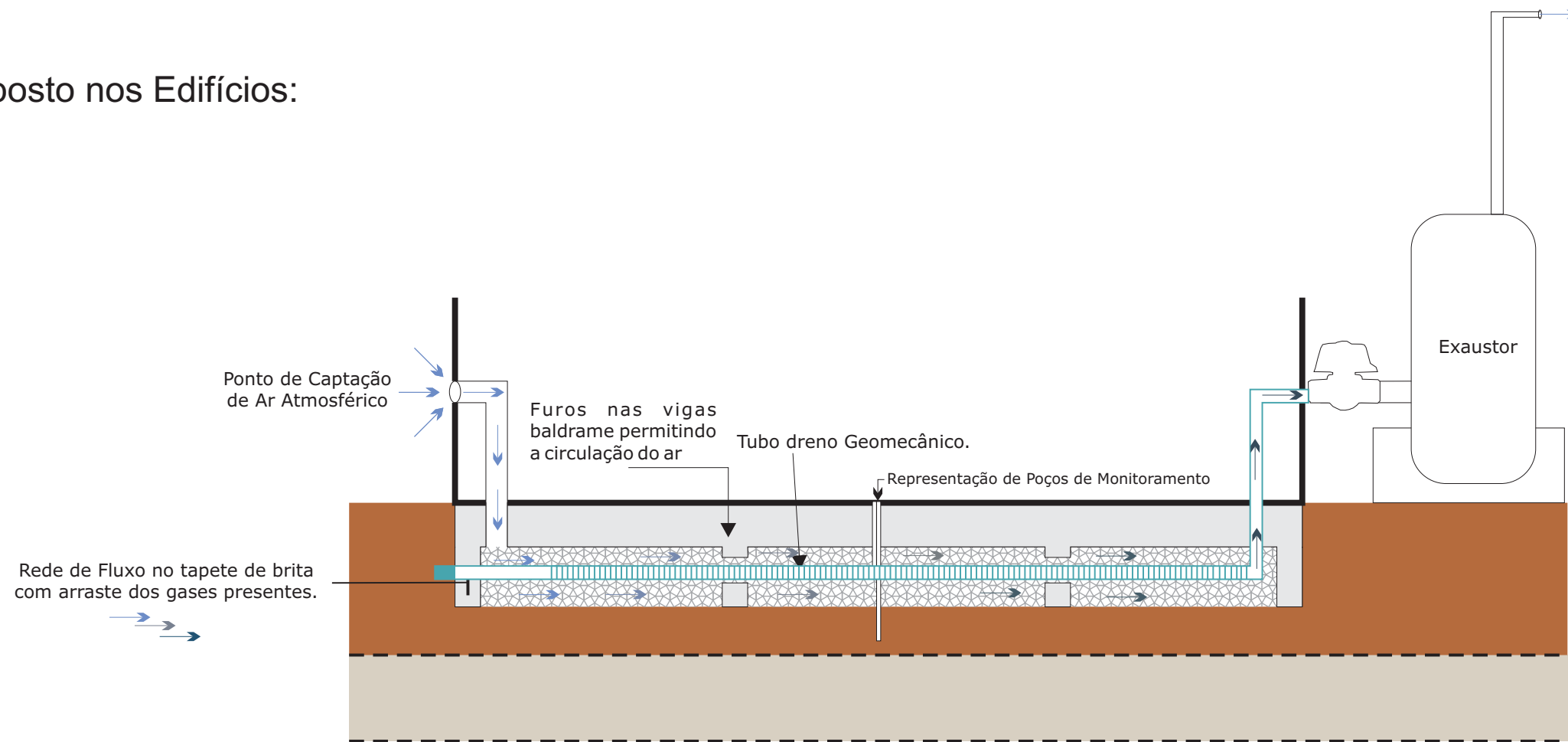
Elaborado por: Paula Ramos
Revisado por: Carlos Frederico Egli

Aprovado por: Carlos Frederico Egli
Data Rev.: 04/07/2014
Revisão: 01
Arquivo: 311.1206.13-Cons.Croquis

Sistema Proposto nos Edifícios:
- CAT 2 (Incubadora)



Sistema Proposto nos Edifícios:
- I-4



Legenda:

- Edifício
- Laje e Viga Baldrame
- Brita
- Aterro de Terraplanagem
(Areia siltosa a pouco siltosa, marrom avermelhada, com fragmentos de azulejo, concreto e telha)
- Aterro de Dragagem do Rio Tietê
(argila/silte arenoso, amarelada, cinza e preta rica em restos de vegetais e por vezes com restos de plástico e fragmentos de piso)

Ciente: Universidade de São Paulo
Campus Zona Leste

Projeto 311.1206.13:
Compilação das Informações Ambientais

Figura 03:

Croqui Esquemático do Sistema de Exaustão Proposto

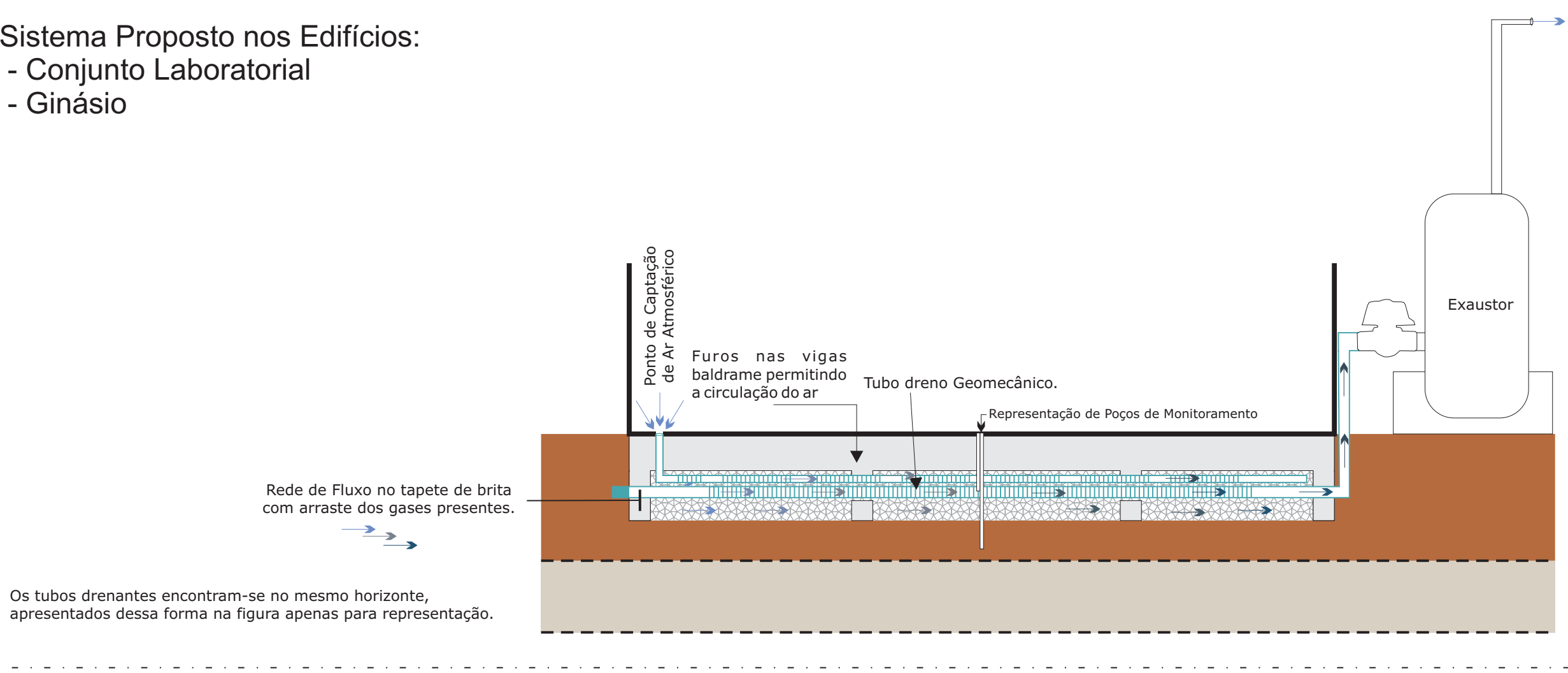
CAT 2 (Incubadora), I-4

Elaborado por: Paula Ramos
Revisado por: Carlos Frederico Egli

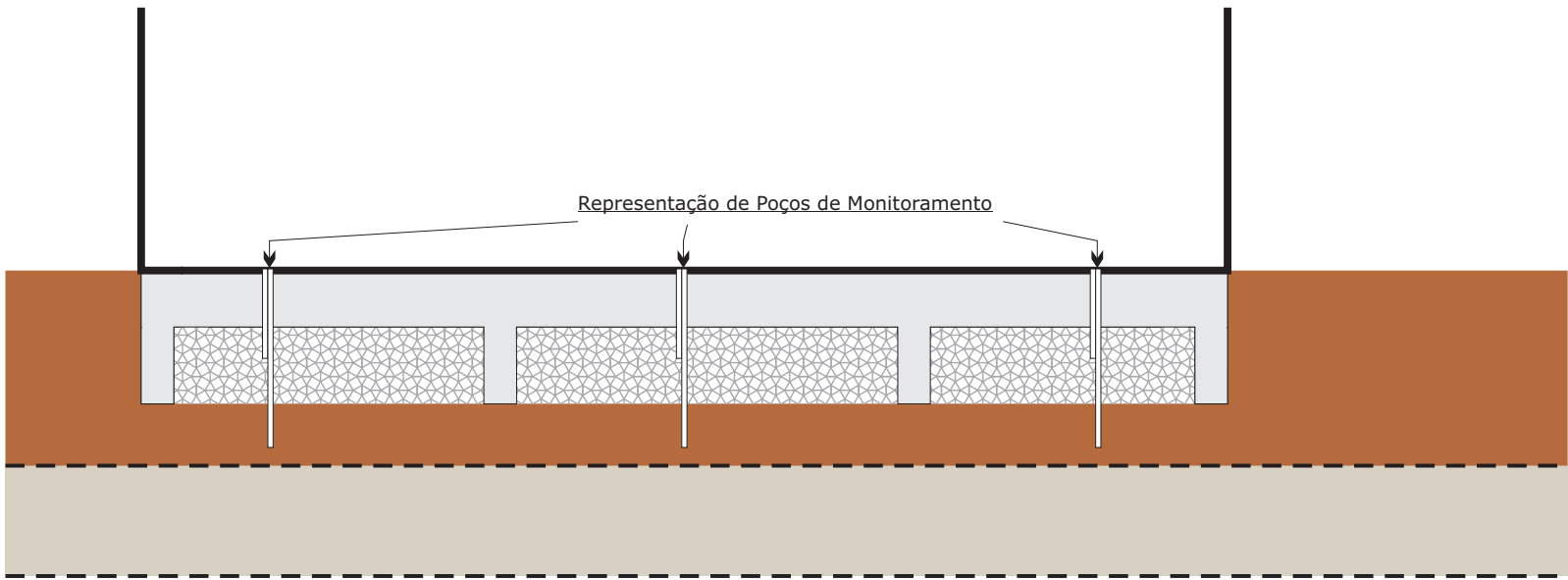
Aprovado por: Carlos Frederico Egli
Data Rev.: 04/07/2014
Revisão: 01
Arquivo: 311.1206.13-Cons.Croquis

Sistema Proposto nos Edifícios:

- Conjunto Laboratorial
- Ginásio



I3 Auditório e Posto da Guarda Universitária
Proposto Monitoramento



Legenda:

- Edifício
- Laje e Viga Baldrame
- Brita
- Aterro de Terraplanagem
(Areia siltosa a pouco siltosa, marrom avermelhada, com fragmentos de azulejo, concreto e telha)
- Aterro de Dragagem do Rio Tietê
(argila/silte arenoso, amarelada, cinza e preta rica em restos de vegetais e por vezes com restos de plástico e fragmentos de piso)

Ciente: Universidade de São Paulo
Campus Zona Leste

Projeto 311.1206.13:
Compilação das Informações Ambientais

Figura 04:
Croqui Esquemático do Sistema de Exaustão Proposto
Conjunto Laboratorial, Ginásio, Guarda Universitária, I-3:Auditório

Elaborado por: Paula Ramos	Revisado por: Carlos Frederico Egli
-------------------------------	--

Aprovado por: Carlos Frederico Egli	Data Rev.: 04/07/2014	Revisão: 01
Arquivo: 311.1206.13-Cons.Croquis		

Referência: IPT, 22/03/2013; IPT, 24/06/2013; IPT, 29/07/2013.

EQUIPE TÉCNICA

Carlos Frederico Egli
Eng. Civil
CREA 600493705

Alessandro Perencin
Advogado
OAB 170030

Paula Ramos da Silva
Engenheira Ambiental
CRQ 67239 / CREA 5083314530

Ariane Mantovani
Engenheira Ambiental
CREA 5063299002

Luciana Barbieri Trevisan
Engenheira Ambiental
CREA 5063657086

Tasso Slongo Trindade
Geólogo
CREA 1400005160

São Paulo, 04 de Julho de 2014.

Carlos Egli
Engenheiro Civil
CREA 600493705
WEBER Consultoria Ambiental LTDA

ANEXOS

ANEXO I – DADOS HISTÓRICOS

COMPILAÇÃO DO HISTÓRICO - USP LESTE		1958 a 1962	1972	1981	1994 a 2001	2003	2004
Gleba I	Portaria P2	Solo Exposto			Dique de Bota-Fora	<u>-> Doação do Governo do Estado</u> <u>Área de 1.240.579m², sendo:</u> Gleba I = 258.000m ² destinados a obras civis; Gleba II = 982.578m ² , destinada a projetos Específicos de Recuperação Ambiental.	Vegetação Rasteira -> Investigação Ambiental do solo e da água subterrânea (CEMA): - 5 amostras de solo e 5 amostra de água subterrânea, para análise de BTEX, PAH, Pesticidas organo clorados e metais; - SOLO: Alguns PAHs detectados, mas todos abaixo do V.I.2001-Industrial; - ÁGUA SUBTERRÂNEA: metais acima do V.I.2001-Industrial: Alumínio, Antimônio, Chumbo, Cobalto, Cromo, Ferro, Manganês e Níquel. -> Solicitação Licenciamento Ambiental, com apresentação do RAP (15.04.2004). -> DEPRN emitiu parecer considerando o empreendimento viável, sem interferências em APP, mesmo que as Glebas I e II estejam inseridas em APA (26.05.2004). -> Licença Prévia LP nº 00736/04. - Ao solicitar a Licença de Instalação (LI) apresentar: - Investigação do solo e da água subterrânea locais; - monitoramento da qualidade do rio; - O material terroso a ser disposto no local deve ser oriundo de local licenciado (09.06.2004).
	Transportes	Vegetação Densa	Solo Exposto				
	CAT 1	Vegetação Densa	Solo Exposto				
	CAT 2 (Incubadora)	Vegetação Densa		Solo Exposto	Dique de Bota-Fora	<u>-> Sondagens (EMES) confirmou o aterro da dragagem do Rio Tietê:</u> - até 8,0m de espessura; - Predominante Areia (fina a média) e matéria orgânica; - Argila e silte em menor proporção; - Presença de materiais como plásticos, garrafas, fragmentos de piso de ardósia e pneus; - Delimitado por Diques de contenção; - Está entre 1,5m a 3,0m acima dos terrenos adjacentes.	
	Enfermaria	Vegetação Densa					
	Módulo Inicial	Vegetação Densa	Parte em Solo exposto				
	Conjunto Laboratorial	Vegetação Densa	Parte em Solo exposto				
	Base Polícia Universitária	Vegetação Densa	solo exposto (Meandros Aterrados)				
	I-4 Serviços	solo exposto (Meandros)	solo exposto (Meandros Aterrados)				
	Caixa de Força	solo exposto (Meandros)	solo exposto (Meandros Aterrados)				
	Laranjinha	solo exposto (Meandros)	solo exposto (Meandros Aterrados)				
	Caixa d'água	Vegetação Densa					
	I-1 Titanic	Vegetação Densa	Parte em Solo exposto				
	I-3 Auditórios	Vegetação Densa	Parte em Solo exposto				
	I-3 Biblioteca	Solo Exposto	Vegetação Densa		Dique de Bota-Fora	<u>-> Relatório Ambiental Preliminar - RAP (PUSP):</u> considerou o local ideal para implantação da USP Leste, considerando aspectos morfológicos, hidrológicos, geológicos e geotécnicos.	
	Portaria P3 CPTM	Solo Exposto	Vegetação Densa				
	Ginásio de Esportes	Solo Exposto	Vegetação Densa				
	Estação Elevatória	Solo Exposto	Vegetação Densa				
	Área AI-01	Parte Sul em Solo exposto e Norte com Vegetação Densa		Vegetação Densa			
Gleba II (AI-02 ou A-4)		Cerâmica em operação		Cerâmica Desativada	Dique de Bota-Fora		Chaminé Desativada

COMPILAÇÃO DO HISTÓRICO - USP LESTE		2005 a 2008 - Construção do Campus			
		2005		2006	
Gleba I	Portaria P2	Já construído		Já construído	
	Transportes	Já construído		Já construído	
	CAT 1	Já construído	Acima V.I.2001-Industrial: - Água Subterrânea: Bário (PM-08)	Já construído	
	CAT 2 (Incubadora)	-		-	
	Enfermaria	-		Fundações	SERV Presença de metano. Solo e Água Sub. abaixo V.I.2005Ind (01.2006)
	Módulo Inicial	Construção Parcial	Acima V.I.2001-Industrial: - Água Subterrânea: PAHs (PM-09)	Já construído	
	Conjunto Laboratorial	-	Acima V.I.2001-Industrial: - Água Subt.: Cobalto e Níquel (PM-19)	-	
	Base Polícia Universitária	Já construído		Já construído	
	I-4 Serviços	-	Acima V.I.2001-Industrial: - Água Subterrânea: Bário (PM-03)	Fundações	
	Caixa de Força	-		Já construído	IPT Medidas de gás com presença de metano (09.2006)
	Laranjinha	Já construído		Já construído	
	Caixa d'água	-		Já construído	IPT Medidas de gás com presença de metano (09.2006)
	I-1 Titanic	Fundações	Acima V.I.2001-Ind.: - Água Subt.: Fenol (PM-01, 03, 04, 04a, 05, 10 e 24)	Já construído	
	I-3 Auditórios	Fundações	Acima V.I.2001-Industrial: - Solo: PAH (ST-05)	Já construído	
	I-3 Biblioteca	Fundações	- Água Subterrânea: PAH (PM-05), Fenol (PM-01, 03, 04, 04a, 05, 10 e 24)	Já construído	
	Portaria P3 CPTM	-		-	IPT Medidas de gás com presença de metano (09.2006)
	Ginásio de Esportes	-		-	IPT Medidas de gás com presença de metano (09.2006)
	Estação Elevatória	-		Já construído	IPT Medidas de gás com presença de metano (09.2006)
	Área AI-01	Solo Exposto		Solo Exposto	IPT Medidas de gás com presença de metano (09.2006)
Gleba II (AI-02 ou A-4)		Chaminé e vegetação		Chaminé e vegetação	

Maio a Outubro: Diagnóstico Ambiental (SERVMAR):

COMPILAÇÃO DO HISTÓRICO - USP LESTE		2005 a 2008 - Construção do Campus		
		2007	2008	Obs. durante a construção
Gleba I	Portaria P2	Já construído	Já construído	-> Terraplanagem (Alano Serviços de Terraplanagem). -> Durante as sondagens das fundações houve um "flash" indicando gás inflamável no subsolo -> Devido à presença de gases: - As construções receberam antes do piso uma camada de brita e conjunto de drenos horizontais, para favorecer a troca de ar. (exceto: Laranjinha, Incubadora e CAT); - as tubulações elétricas foram feitas lateralmente aos prédios e não sob o piso, de modo preventivo.
	Transportes	Já construído	Já construído	
	CAT 1	Já construído	Já construído	
	CAT 2 (Incubadora)	-	-	
	Enfermaria	Já construído	Já construído	
	Módulo Inicial	Já construído	Já construído	
	Conjunto Laboratorial	Em construção	Já construído	
	Base Polícia Universitária	Já construído	Já construído	
	I-4 Serviços	Já construído	Já construído	
	Caixa de Força	Já construído	Já construído	
	Laranjinha	Já construído	Já construído	
	Caixa d'água	Já construído	Já construído	
	I-1 Titanic	Já construído	Já construído	
	I-3 Auditórios	Já construído	Já construído	
	I-3 Biblioteca	Já construído	Já construído	
	Portaria P3 CPTM	Já construído	Conectada à linha	
	Ginásio de Esportes	Em construção	Já construído	
	Estação Elevatória	Já construído	Já construído	
	Área AI-01	Vegetação Rasteira	Solo Exposto	
Gleba II (AI-02 ou A-4)		Chaminé e vegetação	Chaminé e vegetação	

COMPILAÇÃO DO HISTÓRICO - USP LESTE		2009	2010	2011
Gleba I	Portaria P2	Já construído		Já construído
	Transportes	Já construído		Já construído
	CAT 1	Já construído		Já construído
	CAT 2 (Incubadora)	-		Fundações
	Enfermaria	Já construído		Já construído
	Módulo Inicial	Já construído		Já construído
	Conjunto Laboratorial	Já construído		Já construído
	Base Polícia Universitária	Já construído		Já construído
	I-4 Serviços	Já construído		Já construído
	Caixa de Força	Já construído		Já construído
	Laranjinha	Já construído		Já construído
	Caixa d'água	Já construído		Já construído
	I-1 Titanic	Já construído		Já construído
	I-3 Auditórios	Já construído		Já construído
	I-3 Biblioteca	Já construído		Já construído
	Portaria P3 CPTM	Já construído		Já construído
	Ginásio de Esportes	Já construído		Já construído
	Estação Elevatória	Já construído		Já construído
	Área AI-01	Vegetação Rasteira		Aterro
Gleba II (AI-02 ou A-4)		Chaminé e vegetação		Chaminé e vegetação

-> Memorando DEPRN MEMO/CR-V/01/09: concluiu que o TCRA nº 158/05 não foi atendido integralmente (20.03.09).

-> IPT - Reanálise de pesticidas: com limite de detecção adequado so V.I.2005-Industrial, não detectou concentrações desses compostos (Área A-16) (04.2009).

-> IPT - Segundo relatório parcial a respeito da ventilação do subsolo no módulo inicial: com ensaios de campo e de laboratório. O projeto conceitual consistia na construção de drenos de extração ativa e injeção passiva de ar na camada de brita sob a laje, através do efeito chaminé (04.2009).

-> IPT - Complementação de Investigação Confirmatória na região do ginásio (piscina): concentrações acima do V.I.2005-Industrial para Manganês e Níquel na água subterrânea. O solo foi classificado como não perigoso e não inerte (IIA). Um de 25 pontos apresentou risco de explosividade com relação ao Metano.

-> IPT - Relatório final sobre projeto do Módulo Inicial (06.2009).

-> CETESB Despacho nº 045/TACA/2009 sobre relatórios IPT: Investigação na A-16 satisfatória, recomendou-se aplicação de uma camada de solo limpo e cobertura por gramíneas. Avaliação do solo de escavação da piscina foi satisfatória, mas não se permitiu definir se o solo poderia ser reutilizado, pois não foi propriamente caracterizado (12.2009).

-> CETESB Despacho 008/TACA/10, avaliação de relatórios do IPT: Foram consideradas não atendidas às exigências quanto à implantação da extração de gases e parcialmente atendida as investigações confirmatórias (18.01.10).

-> Vistoria CETESB: Verificar a possibilidade de reaproveitamento dos poços de monitoramento (28.07.10).

-> IPT - Relatório detalhado das características construtivas e operacionais do Sistema de Extração do Módulo Inicial. Nesse relatório também comentou a avaliação de riscos realizada pela Angel (2007), bem como apresentou tabela de renomeação dos poços de monitoramento (10.2010).

-> Final 2010 a 2011 (Fotos aéreas e informações de representantes da SEF/USP): foi realizado um aterramento com solo de origem desconhecida e com presença de resto de material da construção civil, na área central (AI-01), na antiga área cerâmica (AI-02) e porção sudoeste desta, no terreno que até então era posse do DAEE (AI-03). Volume: 109.000m³ durante 1 ano e meio.

-> IPT - Segundo relatório detalhado de extração de gases: Estudo sobre a incidência solar e efetividade do efeito chaminé (02.2011).

-> Reitoria designou uma comissão para tratar da questão ambiental, através da portaria nº 281 (24.02.11).

-> IPT - Investigação Ambiental e Avaliação de Risco à saúde humana (baseado nos dados existentes - EMES, SERVIMAR, IPT, CEMA, e complementação). Possibilidade de risco carcinogênico somente para o cenário hipotético de ingestão de água subterrânea, tanto na área interna quanto externa do campus (08.2011).

-> Instauração de inquérito civil portaria nº358/11: referente ao depósito de entulho, sem procedência na USP Leste (inserida na APA Parque Ecológico do Tietê e na APA Várzea do Rio Tietê). Segundo essa portaria o solo contaminado teria sido oriundo de obras da construtora Cyrela e teria sido entregue por uma empresa sem contrato, sem autorização ambiental ou qualquer tipo de controle de procedência do material (08.09.11).

COMPILAÇÃO DO HISTÓRICO - USP LESTE		2011 cont.	
Gleba I	Portaria P2		
	Transportes		
	CAT 1	-> Reportagem Folha de São Paulo: a Cyrela nega; Diretor na época da USP enviou uma declaração de uma microempresa chamada "Formosa" alegando que o solo teria vindo da demolição de uma obra na zona leste, onde havia uma fábrica e estava sendo construído um edifício residencial. O diretor apresentou ainda outra declaração de microempresa "JM Terraplanagem" informando ter doado 16.000m3 de solo certificado. Em depoimento ao MP o responsável pela microempresa "Ratão", informa que descartou no campus solo que foi retirado parra a construção de templo da Igreja Universal do Reino de Deus, no Brás (23.10.11).	-> Emissão de Comunicado aos Docentes, Funcionários e Alunos por parte da Comissão para informar sobre as reuniões realizadas neste mês. Nesse mesmo dia a CETESB realizou nova visita e dos 22 pontos monitorados, apenas três apresentaram concentrações no LII (PM-02 atrás do edifício I-1, Próx secretaria, PM-16 ao lado do edifício I-3 e PM-21 atrás do prédio M6. Informações Técnicas 007/IPSS/11 e 008/IPSS/11 (31.10.11)
	CAT 2 (Incubadora)	-> Vistoria CETESB relatório nº 001/IPSS/IIUL/11: devido a uma carta denúncia. Constatou-se: plantio compensatório foi realizado em local inadequado, quantificaram-se concentrações de vapores acima do LII em três pontos em ambientes abertos. Não foram observadas medidas em relação aos equipamentos para extração de gases do solo. Além disso, os funcionários não demonstraram estar cientes do Plano de Contingência a ser aplicado em caso de necessidade (19.10.11).	-> CETESB AIIPA nº 30003-974 referente à responsabilidade de disposição de ao solo contaminado e por não ter cumprido as exigências técnicas da reunião de 21.10.11 (09.11.11).
	Enfermaria		
	Módulo Inicial		
	Conjunto Laboratorial		
	Base Polícia Universitária		
	I-4 Serviços	-> Em reunião, CETESB exigiu monitoramento diário no interior dos edifícios construídos; um Plano de Medidas de contingência relacionadas ao LII e um Plano de Comunicação dos Riscos aos receptores envolvidos e relatórios técnicos cerca das investigações efetuadas e dos projetos de sistema de extração de gases e vapores a serem instalados (21.10.11).	
	Caixa de Força		-> CETESB lavrou a Multa AIIPM nº 30001481, por estar em funcionamento e ter ampliado suas instalações sem possuir licença de operação, bem como por não ter cumprido em tempo hábil as exigências estabelecidas (09.11.11).
	Laranjinha		
	Caixa d'água		
	I-1 Titanic	-> SEF/USP emitiu proposta de ações emergenciais para à extração de gases; destacou a criação de um manual de treinamento de usuários e aquisição de equipamento e instalação do sistema de extração. Ainda nessa data, uma nova vistoria não identificou alterações no quadro observado - Informação técnica nº 007/IPSS/11 (26.10.11).	-> As atividades e investigações até então acompanhadas pelo Processo SMA nº 13.579/2004 passaram a ser referidas pelo processo nº 30/00510/11 (09.11.11).
	I-3 Auditórios		-> MP ofício nº 3594/11 -1ª PJMAC, IC 358/11, indagando a CETESB sobre procedimento quanto à denuncia de depósito de solo com entulho, contaminado e sem procedência declarada dentro de APA e APP. A diretoria I da CETESB respondeu a partir da informação técnica nº 037/11/IUEL (15.11.11).
	I-3 Biblioteca		
	Portaria P3 CPTM		
	Ginásio de Esportes		
	Estação Elevatória		
	Área AI-01		
Gleba II (AI-02 ou A-4)			

COMPILAÇÃO DO HISTÓRICO - USP LESTE		2011 cont.	2012	2013
Gleba I	Portaria P2		Já construído -> CEMA Relatório sobre as atividades realizadas até então no Campus. Elaborou o Plano de Ações de Emergência (PAE), relacionada ao gás metano (01.2012).	Já construído
	Transportes		Já construído	Já construído
	CAT 1		Já construído	Já construído -> AI-03 é doada pelo DAEE à USP LESTE (01.2013)
	CAT 2 (Incubadora)		Já construído -> Ofício COESF Nº 32/2012: informa que o protótipo do sistema passivo foi instalado em 03.01.2012 (01 a 02.2012).	Já construído -> SERVMAR Continuidade no monitoramento diário: Não foram detectadas concentrações nos interferentes subterrâneos. Sobre os poços, 25 dos 32 monitorados apresentaram concentrações de metano, sendo que o PM-01 (I-1) apresentou metano na faixa de explosividade (01 a 03.2013).
	Enfermaria		Já construído -> SERVMAR Relatório de Investigação Ambiental: do solo sem procedência nas áreas AI-01, e AI-02.	Já construído
	Módulo Inicial		Já construído AI-02 detectado, em apenas uma sondagem, PAHs, Fenóis e BTEX acima V.I.2005-Industrial. Na AI-01 nenhuma concentração acima V.I.2005-Industrial (02.2012).	Já construído -> Ofício SEF nº159/2013 solicitação de prorrogação do atendimento dos prazos (06.03.2013).
	Conjunto Laboratorial	-> Essencis fez monitoramento da eficácia do antigo sistema de extração instalado pelo IPT nos prédios do Conjunto Laboratorial. Os primeiros testes indicaram que o durante o funcionamento do sistema, os níveis de metano eram inferiores ao limite de detecção do equipamento utilizado (12.2011).	Já construído -> SEF Ofício nº 575/2012: efetivação dos planos de comunicação e de contingência (25.09.12).	Já construído -> SERVMAR - Terceira campanha de monitoramento trimestral: Não foram detectadas concentrações nos interferentes subterrâneos.
	Base Polícia Universitária		Já construído -> Medições de gás metano: Metodologia considerada inadequada pela CETESB. Reunião 24.10.12 estabelecidas as orientações para adequação e sistemática de medição diária de todos os interferentes (CETESB, Servmar, RCA, SEF) (06 a 10.2012)	Já construído Sobre os poços, 18 dos 32 monitorados apresentaram concentrações de metano, sendo que o PM-01 (I-1) apresentou metano na faixa de explosividade (04 a 06.2013).
	I-4 Serviços		Já construído	Já construído -> CETESB Solicitou informações sobre as ações tomadas para subsidiar a solicitação de prorrogação de prazo (06.05.13).
	Caixa de Força	-> Ofício COESF nº 779/2011 informou à CETESB sobre a formalização dos contratos com as empresas para o cumprimento das atividades ambientais necessárias (21.12.2011).	Já construído	Já construído -> SEF Ofício nº 424/2013 - esclarecimentos, todavia a CETESB julgou que não estavam sendo atendidos os requisitos em seu ofício nº 169/2013 para que fosse autorizado o prolongamento dos prazos (13.06.13)
	Laranjinha		Já construído	Já construído
	Caixa d'água		Já construído	Já construído
	I-1 Titanic		Já construído -> SERVMAR Monitoramento de gases: verificou-se que o interior de todos os interferentes subterrâneos encontrava-se livre de gases, havendo concentrações em alguns poços de monitoramento (10 a 12.2012).	Já construído
	I-3 Auditórios		Já construído	Já construído
	I-3 Biblioteca		Já construído	Já construído
	Portaria P3 CPTM		Já construído -> CETESB Parecer técnico nº 116/IPSS/12, avaliação dos trabalhos, e especificação de exigências que devem constar na Licença de Operação (LO) (27.11.2012).	Já construído
	Ginásio de Esportes		Já construído -> Concessão da LO nº 2118/2012, com prazo de 5 anos (29.11.2012).	Já construído
	Estação Elevatória		Solo Exposto	Solo Exposto
	Área AI-01			
Gleba II (AI-02 ou A-4)			Chaminé e vegetação	Chaminé e vegetação

COMPILAÇÃO DO HISTÓRICO - USP LESTE		2013 cont.	
Gleba I	Portaria P2	-> CETESB Parecer técnico nº 007/IPRS/13, registrou o histórico das atividades e informou sobre o cumprimento das exigências da LO nº 2118/2012, as quais não foram cumpridas em sua totalidade: não foi concluída a investigação detalhada e por consequência a avaliação de risco; e não foi executado o monitoramento de águas subterrâneas e superficiais, o planejamento e a implantação de ações de intervenção, incluindo um plano de intervenção global para o campus (26.06.13).	-> Reunião SEF, CETESB e SERVMAR Definição as atividades para cumprimento do AIIPA nº 30004574 (06.09.13).
	Transportes		
	CAT 1		-> Reunião SEF e representantes do MP e CETESB, para esclarecimento de pontos a respeito dos trabalhos realizados e andamentos (16.09.13).
	CAT 2 (Incubadora)		-> Audiência pública para discutir questões relacionadas à presença de metano - SERVMAR, SEF, USP LESTE, CETESB, Deputados estaduais (29.10.13).
	Enfermaria		
	Módulo Inicial	-> SEF encaminhou uma carta em resposta à exigência AIIPA 30004574 (30.09.13). -> Plano de ação da SEF sobre investigação detalhada da presença de gases, investigação ambiental detalhada, atualização da avaliação de risco e plano de intervenção na AI-01 e AI-02, cercamento da AI-01 e AI-02 e ampliação do campus (02.10.13).	-> CETESB AIIPM nº 30001630 reiteração das exigências dos pareceres até então emitidos (31.10.13).
	Conjunto Laboratorial	-> Vistoria da CETESB no campus e relatou que somente o monitoramento de gases atendia à solicitações da LO 2118/2012 e AIIPA 30003947 (25.06.113).	-> CAEX do MP Parecer técnico RI 4412 LT1198-13 MAHUAC PJMAC IC 58-05: relato das informações referentes ao histórico de ocupação e licenciamento da área, bem como vistoria realizada em 22.10.13. e foi reportado que a Gleba II foi retonada pelo governo do estado e não mais seria utilizada pela USP LESTE. Foi determinada à USP LESTE suspensão imediata das atividades docentes e de apoio administrativo e funcional desenvolvidas no local até que as pendências ambientais fossem integralmente sanadas e aprovadas pela CETESB; a paralisação imediata de novas ampliações de áreas construídas, e a adequação das condições de armazenamento temporário dos resíduos sólidos gerados pela entidade, com ênfase para os resíduos laboratoriais. Também foram estabelecidos determinações à CETESB, tais como vistorias periódicas à USO LESTE, em prazo não superior a 60 dias (01.11.13).
	Base Polícia Universitária		
	I-4 Serviços	-> CETESB novo AIIPA nº 30004574 direcionou as atividades ambientais para garantir o cumprimento da LO 2118/2012 (02.08.13).	
	Caixa de Força		
	Laranjinha	-> SERVMAR passou a assessorar a SEF com a designação das ações destinadas ao cumprimento das exigências ambientais expressas na LO 2118/2012 (26.08.13).	
	Caixa d'água		
	I-1 Titanic	-> CETESB Parecer Técnico nº 157/IPRS/13 CETESB: a lista de exigências do AIIPA 30004574 ainda não foi cumprida (07.10.13).	
	I-3 Auditórios	-> Definidas em parceria com a CETESB as Substâncias Químicas Interesse (SQI) para avaliação na AI-01 e AI-02, e em todo o campus: VOC, SVOC, Metais totais 2005) berílio, tálio, pesticidas organoclorado, série nitrogenada e sulfanada, cianeto, cloretos totais e fosfato (04.10.13).	
	I-3 Biblioteca	-> SERVMAR solicitou à CETESB a remoção da vegetação de até 2,0m na AI-02 que cresceu após o aterramento, para execução dos trabalhos ambientais (até fev.2014 não houve resposta) (09.10.13)	
	Portaria P3 CPTM	-> SERVMAR instalação dos PMG (31.08 a 28.10.13).	
	Ginásio de Esportes		
	Estação Elevatória	-> SERVMAR Plano inicial de ações futuras para atendimento da LO 2118/2012 (02.09.13). CETESB aprovou as ações, e solicitou revisão dos prazos (10.10.2013).	-> CETESB Parecer técnico nº 168/IPRS/CCA/13: prazos definitivos para cumprimento do AIIPA 30004574 e PT 157/IPRS/13 (22.10.13).
	Área AI-01		
Gleba II (AI-02 ou A-4)			

COMPILAÇÃO DO HISTÓRICO - USP LESTE		2013 cont.	2014
Gleba I	Portaria P2		Já construído -> Toda a água utilizada no campus continua sendo proveniente do abastecimento da SABESP, bem como a EEE encontra-se instalada e operando;
	Transportes		Já construído
	CAT 1		Já construído -> 7 pares de poços instalados 2 PMG com metano no profundo
	CAT 2 (Incubadora)		Já construído -> SERVMAR Investigação detalhada, avaliação de risco à saúde humana e plano de intervenção na AI-01 e investigação detalhada de gases (período de execução: 31.08.13 a 16.01.14 – Relatório Fev/14): 6 pares de poços instalados Concentrações nulas
	Enfermaria		Já construído 7 pares de poços instalados 1 PMG com metano no profundo
	Módulo Inicial		Já construído -> Atividades GASES: Instalação de 115 Poços de Monitoramento de Gases (PMG) multiníveis (A=0,30 e B=1,0m aprox.), teste de estanqueidade, 14 pares de poços instalados 4 PMG com metano no profundo e 1 no raso.
	Conjunto Laboratorial		Já construído 17 pares de poços instalados 7 PMG com metano no profundo e 1 no raso
	Base Polícia Universitária	-> Visita técnica da CETESB. Na ausência de funcionários da SEF o técnico da CETESB foi acompanhado por funcionário da SERVMAR que realizava trabalhos no campus naquele dia. Auto de inspeção 1518108, ratificado pelo ofício 280/13/CLE (26.11.13).	Já construído -> Não foram detectadas concentrações de CO ou H2S.
	I-4 Serviços		Já construído 12 pares de poços instalados 2 PMG com metano no profundo e 1 no raso
	Caixa de Força		Já construído -> Metano foi detectado em diversos poços nos rasos e profundos, conforme se observa ao lado.
	Laranjinha	-> Reunião entre CETESB, SEF Comissão ambiental e SERVMAR, definidas ações emergenciais a serem executadas em até 30 dias, bem como ações de curto (jan/2014) e longo prazo (03.12.13).	Já construído 3 pares de poços instalados 3 PMG com metano profundo e 1 no raso (alto)
	Caixa d'água		Já construído -> Atividades SOLO e ÁGUA subterrânea AI-01: 104+8 sondagens, 195+16 amostras de solo, 3 amostras de solo para geotecnia, 10+4+10 poços de monitoramento (até 5,5m) e 3+2 poços de monitoramento (até 9,5m); amostragem de água dos poços novos e dos pré-existentes; Análises químicas SQL: VOC, SVOC, PCB, Metais (CETESB, 2005), série nitrogenada, série sulfatada, pesticidas organoclorados, cianeto, cloreto, berílio, tálio e fosfato. Para esse estudo o ginásio foi contemplado na área AI-01.
	I-1 Titanic		Já construído 17 pares de poços instalados 1 PMG com metano no profundo
	I-3 Auditórios		Já construído 7 pares de poços instalados Concentrações nulas ou muito baixas
	I-3 Biblioteca		Já construído 14 pares de poços instalados Concentrações nulas ou baixas
	Portaria P3 CPTM		Já construído
	Ginásio de Esportes		Já construído 11 pares de poços instalados Concentrações abaixo LII (até 3%)
	Estação Elevatória		Já construído -> Durante as sondagens foram caracterizados os três depósitos antropogênicos (aterros) realizados na área, bem como o Depósito quartenário (aluvionares) presentes.
	Área AI-01		Solo Exposto
Gleba II (AI-02 ou A-4)			Chaminé e vegetação

COMPILAÇÃO DO HISTÓRICO - USP LESTE		2014cont.	
Gleba I	Portaria P2		
	Transportes		Resultados Avaliação de Risco área AI-01 (Servmar, Fev/14)
	CAT 1		
	CAT 2 (Incubadora)	Resultados Água Subterrânea (Servmar, Fev/14)	-> Utilizou os compostos que estão acima do V.I.2014 Residencial e não são de origem natural.
	Enfermaria	-> O caráter redutor do aquífero estudado colabora para o crescimento de bactérias naturais do local, que liberam metano durante a degradação da matéria orgânica originalmente presente no solo da região, como também presente no aterro oriundo da dragagem do Rio Tietê.	-> Solo = PCB; Água Subterrânea = nenhum composto.
	Módulo Inicial	-> Metais detectados acima V.I.2014 Residencial = Manganês e Alumínio (naturais da composição de solos paulistas) e Chumbo (na área do Ginásio, não foi contemplado na Avaliação de Riscos, por estar fora da área AI-01 e se tratar do solo de terraplanagem de toda a gleba 1, que será avaliada em trabalhos posteriores).	-> NÃO HÁ RISCO (para PCB): Usuários da USP sobre a AI-01 (Inalação de vapores em ambientes abertos, ingestão/inalação de partículas e contato dérmico com o solo); Trabalhadores de Obra Civil sobre a AI-01 (Ingestão e contato dérmico com a água subterrânea, inalação de partículas e ingestão e contato dérmico com o solo superficial, inalação de vapores em ambientes fechados e abertos);
	Conjunto Laboratorial		Usuários da USP fora da AI-01 (Inalação de vapores em ambientes fechados ou abertos, ingestão e contato dérmico de água subterrânea proveniente de poços cacimba possivelmente instalados fora da AI-01); Área comercial e Residencial no entorno da USP (Inalação de vapores em ambientes fechados ou aberto, ingestão e contato dérmico de água subterrânea proveniente de poços cacimba possivelmente instalados no entorno da USP).
	Base Polícia Universitária	-> Sobre os resultados analíticos para água subterrânea, deve ser considerada a interferência das águas do Rio Tietê.	
	I-4 Serviços	-> PCB acima V.I.2014 Residencial em diversas amostras superficiais (0,3m);	
	Caixa de Força	-> Metais acima V.I.2014 Residencial: Alumínio, Bário, Cobalto, Ferro e Manganês. Todos naturais da região, exceto Cobalto, que deverá ser avaliado na detalhada.	
	Laranjinha	-> Pesticidas organoclorados, VOC, = não detectados; SVOC (PAHs) = Detectados, porém abaixo dos V.I.2014; Não foram detectadas concentrações de cianeto.	
	Caixa d'água	-> PCB, Pesticidas organoclorados, VOC, SVOC e Cianeto, não detectados.	
	I-1 Titanic	-> Presença de nitrato e nitrogênio amoniacal; Elevadas concentrações de Sulfato e Sulfeto; Diversos pontos com presença de fosfato; Cloreto distribuído por toda a área, todos esses compostos relaciona-se a presença de esgoto doméstico, o que pode estar relacionado ao Rio Tietê.	
	I-3 Auditórios	-> Nitrato detectado em algumas amostras e nitrito em poucas amostras. Nitrogênio total elevado em diversos pontos; Sulfeto e sulfato não detectados, mas sulfato elevadas concentrações; Fosfato, baixas concentrações; Cloreto presente na maioria dos poços todos esses compostos relaciona-se a presença de esgoto doméstico, o que pode estar relacionado ao Rio Tietê.	
	I-3 Biblioteca		
	Portaria P3 CPTM		-> HÁ RISCO (para PCB): Usuários da USP sobre a AI-01 (ingestão e contato dérmico de água subterrânea proveniente de poço cacimba possivelmente instalado na AI-01). Esse cenário não observado na área e que não deve ser instalado.
	Ginásio de Esportes		
	Estação Elevatória		
	Área AI-01		
Gleba II (AI-02 ou A-4)			

ANEXO II – DADOS PROPOSTAS SISTEMAS DE EXTRAÇÃO DE GASES

SOBRE OS SISTEMAS DE EXAUSTÃO	
CONCEITO INICIAL	Sistema de ventilação (circulação de ar) nos tapetes de brita abaixo dos prédios e não propriamente o solo visando a remediação, mas sim mantendo o tapete ventilado impedindo a concentração e intrusão de gases nas edificações.
LOCAL	DESCRIPTIVO E AÇÕES TOMADAS
I1	1. Sistema de Exaustão INSTALADO (IPT/RT92353-205/04.2007): Tapete de brita 1, com espessura de 0,10m por toda a área do edifício. Trincheiras com largura de 0,90m e profundidade mínima de 1,50m, com caimento de dentro para fora da projeção em planta do edifício. Essas trincheiras são capeadas superiormente pelo tapete de brita. Uma das trincheiras transversais passa pela área aberta e ajardinada do prédio, protegida por seção de lona plástica de 1m de largura. Tubos 4" (10 cm) geomecânicos drenantes, sendo 4 transversais e 2 longitudinais, instalados interior de trincheiras drenantes de brita 2. Interligados nos cruzamentos. Colocados na profundidade de 0,90m abaixo da laje, sob as vigas baldrames. No alinhamento do edifício os drenos perfurados foram interrompidos, seguindo com tubos não perfurado até a caixa de passagem. A extremidade de cada dreno foi conectado a uma tubulação lisa em anel, contornando todo o edifício. Esse anel de tubulação possui em tramo em uma de suas laterais para ligação com o ventilador a ser instalado. O edifício possui 4 poços de elevador, para os quais não está construída nenhuma estrutura específica de drenagens de gases e vapores.
	2. PROPOSTA de Adequação do Sistema de Ventilação (IPT/RT130989-2055/22.03.2013 e IPT/RT130990-205/24.06.2013): Bloquear todas as extremidades dos tubos geomecânicos drenantes, interrompendo suas conexões com a atmosfera e seccionar e retirar o trecho da trincheira drenante e tubo dreno sob o jardim interno. Bloquear os eventuais furos nas vigas baldrames que cercam o jardim interno e recompor o jardim com argila limpa e compactada, de pelo menos 0,30m e sobre esta uma camada de solo agricultável. Fazer furos nas lajes do edifício (4") e interliga-los com tubulação (4") para entrada ar atmosférico e extração do ar do colchão de brita e Conectar um exaustor no final dos tubos de interligação dos furos de extração de ar <i>(ou alternativamente fazer as caixas de brita conforme abaixo)</i> . Instalação de 12 caixas de brita nº1 ao longo de uma lateral do edifício, cada uma conectada a um ponto no tapete de brita, permitindo a entrada de ar atmosférico e a ventilação neste tapete. (caixa com 0,3x0,3x1,0m) Na lateral oposta instalar 12 pontos de exaustão de ar do tapete de brita e conectar um exaustor no final do tubo de interligação desses pontos. Apresentaram-se modificações no sistema de extração, instalando-se os exaustores no piso e não no teto: Instalar após o exaustor um tubo liso com 2" e 12m de altura, de forma a conduzir o ar extraído para um ponto 1,0m acima do teto do edifício. Detalhes do sistema determinados por meio de simulações: - Pressão de Sucção: 153Pa nos pontos de extração (suficiente considerando as perdas de carga); - Vazão total de exaustão: 34,8m ³ /h; - Velocidade de escoamento do ar no tapete de brita é, em sua maioria, igual ou maior a 10 ⁻⁴ m/s; - Taxa de Renovação do ar no tapete de brita: 0,15 renovação/hora ou 3,7 renovações/dia; - Dimensionamento do Exaustor: capacidade de aplicação de pressão de 194,8Pa (considerando 153Pa da rede de fluxo + 41,8Pa de perdas de carga) a fim de gerar uma vazão de 34,8m ³ /h.
	1. Sistema de Exaustão INSTALADO (IPT/RT92353-205/04.2007): O edifício compõe-se de 3 blocos principais (A1, A2, A3) praticamente iguais entre si, e o bloco que os interliga (bloco de circulação). Tapete de brita 1, com espessura de 0,10m por toda a área do edifício. Tubos geomecânicos drenantes, sendo 3 longitudinais, no tapete de brita. Em cada prédio.
	2. PROPOSTA de Adequação do Sistema de Ventilação (IPT/RT92353-205/04.2007 Desenhos): Detalhes abaixo dos bloco A1, A2 e A3, no Bloco de circulação consultar a planta. Dois tubos furados 2" nas laterais longitudinais do tapete de brita, finalizados com tubo liso abertos em caixas de passagem, para captação de ar atmosférico. Um tubo furado 2" longitudinal central no tapete de brita, fechado nas extremidades e conectado a um exaustor para extração de ar. Instalar após o exaustor um tubo liso com 2" de forma a conduzir o ar extraído para um ponto 1,0m acima do teto do edifício. Detalhes do sistema determinados por meio de cálculos: - Vazão total de exaustão: 3,2m ³ /h; - Taxa de Renovação do ar no tapete de brita: 0,5 renovação/hora ou 12 renovações/dia.
Conjunto Laboratorial	

SOBRE OS SISTEMAS DE EXAUSTÃO	
CONCEITO INICIAL	Sistema de ventilação (circulação de ar) nos tapetes de brita abaixo dos prédios e não propriamente o solo visando a remediação, mas sim mantendo o tapete ventilado impedindo a concentração e intrusão de gases nas edificações.
LOCAL	DESCRIPTIVO E AÇÕES TOMADAS
Módulo Inicial	1. Sistema de Exaustão INSTALADO (IPT/RT125011-205/28.10.11):
	Não foram implantados tubos drenantes.
	Foi construído tapete drenante de brita 1 com 5cm de espessura sob a laje de piso.
	Foram executados dois furos de 3/4" em cada viga baldrame interna a um metro dos apoios, para interligar os tapetes.
	Proposta inicial com sistema de extração com chaminés solares (Modelo conceitual IPT/RT112640-205/06.2009 e Detalhamento IPT/RT125011-205/28.10.11);
	2. PROPOSTA de Adequação do Sistema de Ventilação (IPT/RT130991-205/29.07.2013):
	Apresentou-se modificações no sistema de extração, substituindo as chaminés por exaustores, devido ao senso estético.
	Manter o projeto de furos nas lajes do edifício (4") e interliga-los com tubulação (4") para entrada ar atmosférico e extração do ar do colchão de brita.
	Conectar 6 exaustores no final dos tubos de interligação dos furos de extração de ar, distribuídos: 3 em cada bloco padrão, 2 para o prédio dos auditórios e 1 para o corredor de serviços.
	Instalar após o exaustor um tubo liso com 4" e 15m de altura, de forma a conduzir o ar extraído para um ponto 1,0m acima do teto do edifício.
13 Biblioteca	Detalhes do sistema determinados por meio de simulações (BLOCOS PADRÕES):
	- Pressão de Sucção: 16,5Pa no ponto de aplicação do exaustor e 2Pa no ponto do tapete mais distante do exaustor (suficiente considerando as perdas de carga);
	- Vazão total de cada exaustor: 49,5m ³ /h;
	Detalhes do sistema determinados por meio de simulações (AUDITÓRIOS):
	- Pressão de Sucção: 49Pa no exaustor do tramo esquerdo e 97Pa no direito, e 2Pa nos pontos mais distantes dos exaustores (suficiente considerando as perdas de carga);
	- Vazão total de cada exaustor: 73m ³ /h;
	Detalhes do sistema determinados por meio de simulações (CORREDOR DE SERVIÇOS):
	- Pressão de Sucção: 162Pa no ponto de aplicação do exaustor e 2Pa no ponto do tapete mais distante do exaustor (suficiente considerando as perdas de carga);
	- Vazão total de exaustão: 122m ³ /h;
	1. Sistema de Exaustão INSTALADO (IPT/RT92353-205/04.2007):
13 Biblioteca	Tapete de brita 1, com espessura de 0,10m por toda a área do edifício.
	Trincheiras com largura de 0,90m e profundidade mínima de 1,50m, com caimento de dentro para fora da projeção em planta do edifício. Essas trincheiras são capeadas superiormente pelo tapete de brita.
	Tubos 4" (10 cm) geomecânicos drenantes, sendo 6 transversais e 2 longitudinais, instalados interior de trincheiras drenantes de brita 2. Interligados nos cruzamentos. Colocados na profundidade de 0,90m abaixo da laje, sob as vigas baldrames.
	As trincheiras e os tubos drenantes longitudinais interligam o subsolo do I-3 Biblioteca, do I-3 Auditório e a área externa entre eles (protegidos por uma lona plástica de 1m neste trecho externo).
	As demais características do sistema drenante são semelhantes às do Edifício I-1 (IPT/RT92353-205/04.2007)
	2. PROPOSTA de Adequação do Sistema de Ventilação (IPT/RT130989-2055/22.03.2013 e IPT/RT130990-205/24.06.2013):
	Bloquear todas as extremidades dos tubos geomecânicos drenantes, interrompendo suas conexões com a atmosfera e seccionar e retirar o trecho da trincheira drenante e tubo dreno sob a área externa.
	Bloquear os eventuais furos nas vigas baldrames que cercam a área externa.
	Fazer furos nas lajes do edifício (4") e interliga-los com tubulação (4") para entrada ar atmosférico e extração do ar do colchão de brita e Conectar um exaustor no final dos tubos de interligação dos furos de extração de ar (ou <i>alternativamente fazer as caixas de brita conforme abaixo</i>).
	Instalação de 9 caixas de brita nº1 ao longo de uma lateral do edifício, cada uma conectada a um ponto no tapete de brita, permitindo a entrada de ar atmosférico e a ventilação neste tapete. (caixa com 0,3x0,3x1,0m)
I-3 Auditórios	Na lateral oposta instalar 9 pontos de exaustão de ar do tapete de brita e conectar um exaustor no final do tubo de interligação desses pontos.
	Apresentou-se modificações no sistema de extração, instalando-se os exaustores no piso e não no teto.
	Instalar após o exaustor um tubo liso com 2" e 10m de altura, de forma a conduzir o ar extraído para um ponto 1,0m acima do teto do edifício.
	Detalhes do sistema determinados por meio de simulações:
	- Pressão de Sucção: 153Pa nos pontos de extração (suficiente considerando as perdas de carga);
	- Vazão total de exaustão: 15,5m ³ /h;
	- Velocidade de escoamento do ar no tapete de brita é, em sua maioria, igual ou maior a 10 ⁻³ m/s;
	- Taxa de Renovação do ar no tapete de brita: 0,05 renovação/hora ou 1,3 renovações/dia;
	- Dimensionamento do Exaustor: capacidade de aplicação de pressão de 154,9Pa (considerando 153Pa da rede de fluxo + 1,9Pa de perdas de carga) a fim de gerar uma vazão de 15,5m ³ /h.
	1. Sistema de Exaustão INSTALADO (IPT/RT92353-205/04.2007):
I-3 Auditórios	Tapete de brita 1, com espessura de 0,10m por toda a área do edifício.
	Há uma lona plástica colocada no momento
	Trincheiras separadas da laje por aterro de 1,0m de solo compactado, o qual sofreu subsidência, gerando espaço vazio sob as lajes e onde observa-se muita umidade.
	As trincheiras e os tubos drenantes longitudinais interligam o subsolo do I-3 Biblioteca, do I-3 Auditório e a área externa entre eles (protegidos por uma lona plástica de 1m neste trecho externo).
	2. PROPOSTA de Sistema de Ventilação (IPT/RT130991-205/29.07.2013):
	É provável que a umidade intensa provoque elevado grau de saturação do solo fino do aterro, o que o transforma em uma barreira de proteção contra movimento advectivo de gás do subsolo, sob o prédio.
	O espaço vazio entre a laje e o tapete de brita, provavelmente generalizado, viria a favorecer a ventilação sub-laje, se houvesse furação nas vigas baldrames.
	Essas questões, adicionadas à dificuldade de perfurações na parte superior das lajes, devido ao grande prejuízo estético e de circulação. Sugere-se a não instalação de sistema de ventilação, e manter somente um sistema de monitoramento.
	A segurança contra a intrusão e acumulação de gás deverá ser verificada continuamente por meio de sistema de monitoramento.

SOBRE OS SISTEMAS DE EXAUSTÃO	
CONCEITO INICIAL	Sistema de ventilação (circulação de ar) nos tapetes de brita abaixo dos prédios e não propriamente o solo visando a remediação, mas sim mantendo o tapete ventilado impedindo a concentração e intrusão de gases nas edificações.
LOCAL	DESCRIPTIVO E AÇÕES TOMADAS
I-4	1. Sistema de Exaustão INSTALADO (IPT/RT92353-205/04.2007):
	Tapete drenante em vigas baldrames, sendo que estas possuem furos cilíndricos com 4" (cerca 10 cm), na altura do tapete, no terço da distância dos apoios, permitindo a comunicação entre as células do tapete drenante.
	Tubos 2" (5,1cm) geomecânicos drenantes, sendo 7 transversais e 3 longitudinais, instalados no tapete sob a laje. Não conectados no cruzamento, mas com pequena distância, de forma que a pressão se transmita igualmente.
	No alinhamento do edifício os drenos perfurados foram interrompidos, seguindo com tubos não perfurado até a caixa de passagem. A extremidade de cada dreno foi conectado a uma tubulação lisa em anel, contornando todo o edifício.
	2. PROPOSTA de Adequação do Sistema de Ventilação (IPT/RT130991-205/29.07.2013):
	Desativar o uso do sistema com tubos geomecânicos, por meio de tamponamento das extremidades dos longitudinais laterais e preenchimento com calda de cimento nos transversais.
	No tubo longitudinal central, tamponar uma extremidade e na outra extremidade conectar um exaustor, para extração de ar do tapete de brita.
	Fazer furos nas lajes do edifício (4") e interliga-los com tubulação (4") para entrada ar atmosférico <i>(ou alternativamente fazer as caixas de brita conforme abaixo)</i> .
	Instalação de 18 caixas de brita nº1 ao longo de duas laterais do edifício, cada uma conectada a um ponto no tapete de brita, permitindo a entrada de ar atmosférico e a ventilação neste tapete. (caixa com 0,3x0,3x1,0m)
	Instalar após o exaustor um tubo liso com 2" e 5,5m de altura, de forma a conduzir o ar extraído para um ponto 1,0m acima do teto do edifício.
CAT1	Detalhes do sistema determinados por meio de simulações: - Pressão de Sucção: 23,7Pa no ponto de aplicação do exaustor e 13Pa na extremidade oposta do tubo longitudinal (suficiente considerando as perdas de carga); - Vazão total de exaustão: 10,7m ³ /h; - Velocidade de escoamento do ar no tapete de brita é, em sua maioria, igual ou maior a 10 ⁻⁴ m/s; - Taxa de Renovação do ar no tapete de brita: 0,2 renovação/hora ou 4,8 renovações/dia; - Dimensionamento do Exaustor: capacidade de aplicação de pressão de 34,6Pa (considerando 23,7Pa da rede de fluxo + 10,9Pa de perdas de carga) a fim de gerar uma vazão de 10,7m ³ /h
	1. Sistema de Exaustão INEXISTENTE (IPT/RT92353-205/04.2007):
	Prédio Instalado sobre fundações profundas, sem sistema de drenagem. Há colchão de brita nº1, com espessura de 10cm, como lastro para concretagem da laje de piso. Não há furos para circulação de ar nas vigas baldrames externas, nem nas internas.
	2. PROPOSTA de Sistema de Ventilação (IPT/RT130991-205/29.07.2013):
	Fazer furos nas lajes do edifício (2") e interliga-los com tubulação (2") para entrada ar atmosférico e extração do ar do colchão de brita.
	Conectar um exaustor no final dos tubos de interligação dos furos de extração de ar.
	Instalar após o exaustor um tubo liso com 2" e 8,6m de altura, de forma a conduzir o ar extraído para um ponto 1,0m acima do teto do edifício.
CAT2	Detalhes do sistema determinados por meio de simulações: - Pressão de Sucção: 27Pa nos pontos de extração de ar atmosférico (suficiente considerando as perdas de carga); - Vazão total de exaustão: 12,6m ³ /h; - Velocidade de escoamento do ar no tapete de brita é, em sua maioria, igual ou maior a 10 ⁻⁵ m/s; - Taxa de Renovação do ar no tapete de brita: 0,7 renovação/hora ou 16,8 renovações/dia; - Dimensionamento do Exaustor: capacidade de aplicação de pressão de 114Pa (considerando 27Pa da rede de fluxo + 87Pa de perdas de carga) a fim de gerar uma vazão de 12,6m ³ /h
	1. Sistema de Exaustão INEXISTENTE (IPT/RT92353-205/04.2007):
	Prédio Instalado sobre fundações profundas. Com sistema de ventilação, constituído de tapete de brita sob a laje de piso, com pelo menos 10cm, variando até 30-40cm. De acordo com o princípio de pontos de extração e de captação. Tubos geomecânicos perfurados, no interior do tapete de brita, atravessando as vigas baldrames transversais (furos prévios).
	As vigas baldrames transversais foram providas de furos adicionais para circulação de ar no tapete, mas não nas longitudinais. Furos nas vigas internas e externas (fazendo com que nesses pontos esteja aberto à atmosfera).
	2. PROPOSTA de Adequação do Sistema de Ventilação (IPT/RT130991-205/29.07.2013):
	Fazer furos nas lajes do edifício (2") e interliga-los com tubulação (2") para entrada ar atmosférico e extração do ar do colchão de brita.
	Conectar um exaustor no final dos tubos de interligação dos furos de extração de ar e dos tubos geomecânicos perfurados.
	Tamponamento das extremidades do quatro conjunto de tubos geomecânicos perfurado.
	Tamponar o terceiro furo nas vigas baldrames perimetrais.
	Instalar após o exaustor um tubo liso com 2" e 8,6m de altura, de forma a conduzir o ar extraído para um ponto 1,0m acima do teto do edifício.
	Detalhes do sistema determinados por meio de simulações: - Pressão de Sucção: 11Pa nos pontos de extração de ar atmosférico e na extremidade tamponada dos tubos perfurados (suficiente considerando as perdas de carga); - Vazão diferente em cada linha de extração, pois extraem ar de pontos distintos do tapete: Tubo1=4,0m ³ /h, Tubo2=8,0m ³ /h e Tubo3=4,5m ³ /h; - Velocidade de escoamento do ar no tapete de brita é, em sua maioria, igual ou maior a 10 ⁻⁵ m/s; - Taxa de Renovação do ar no tapete de brita: 1,3 renovação/hora ou 31,2 renovações/dia; - Dimensionamento do Exaustor: resultante da soma dos trechos: capacidade de aplicação de pressão de 46,3Pa (considerando 13,5Pa da rede de fluxo + 30,1Pa de perdas de carga) a fim de gerar uma vazão de 20,7m ³ /h
Portaria P1	-
Portaria P2	-

SOBRE OS SISTEMAS DE EXAUSTÃO	
CONCEITO INICIAL	Sistema de ventilação (circulação de ar) nos tapetes de brita abaixo dos prédios e não propriamente o solo visando a remediação, mas sim mantendo o tapete ventilado impedindo a concentração e intrusão de gases nas edificações.
LOCAL	DESCRIPTIVO E AÇÕES TOMADAS
Portaria P3 CPTM	1. Sistema de Exaustão INSTALADO (IPT/RT130990-205/24.06.2013):
	Não foram seguidas durante a construção as recomendações apresentadas no Relatório IPT nº 92353/2007. Assim o relatório IPT nº130990/2013 faz novas recomendações considerando a situação atual, a qual é descrita a seguir.
	Tapete drenante em vigas baldramas, sendo que estas possuem furos nos limites das áreas cobertas (somente externos e não internos).
	Nas áreas externas foi instalado um tapete de areia sobre o qual foi assentado o piso de bloquete intertravado, piso considerado permeável ao ar.
	O poço do elevador é provido de diversas perfurações (2cm) nas quatro paredes e uma abertura quadrada(60cm) no topo, que podem promover sua ventilação pelo próprio movimento do elevador.
	2. PROPOSTA de Adequação do Sistema de Ventilação (IPT/RT130990-205/24.06.2013):
	Instalação de caixas de brita nº1 ao longo do perímetro da área fechada, cada uma conectada a um ponto no tapete de brita, permitindo a entrada de ar atmosférico e a ventilação neste tapete. (caixa com 0,3x0,3x1,0m)
Posto da Guarda Universitária	Instalar pontos de exaustão de ar do tapete de brita e conectar um exaustor no final do tubo de interligação desses pontos.
	Instalar após o exaustor um tubo liso com 2", de forma a conduzir o ar extraído para um ponto 1,0m acima do teto do edifício.
	Detalhes do sistema determinados por meio de simulações:
	- Pressão de Sucção: 63Pa nos pontos de extração (suficiente considerando as perdas de carga);
	- Vazão total de exaustão: 3,2m ³ /h;
	- Velocidade de escoamento do ar no tapete de brita é, em sua maioria, igual ou maior a 10 ⁻⁵ m/s;
	- Taxa de Renovação do ar no tapete de brita: 1,5 renovação/hora ou 36 renovações/dia;
Posto de Enfermagem	- Dimensionamento do Exaustor: capacidade de aplicação de pressão de 67,4Pa (considerando 63Pa da rede de fluxo + 4,5Pa de perdas de carga) a fim de gerar uma vazão de 3,2m ³ /h
	Transportes
	1. Sistema de Exaustão INEXISTENTE (IPT/RT92353-205/04.2007):
	Prédio Instalado sobre fundações profundas, sem sistema de drenagem.
	Com laje de piso apoiadas em vigas baldramas, sem colchão de brita para lastro, nem tapete de brita para drenagem.
	2. PROPOSTA de Sistema de Ventilação (IPT/RT130991-205/29.07.2013):
	A segurança contra a intrusão e acumulação de gás deverá ser verificada continuamente por meio de sistema de monitoramento.
Ginásio de Esportes	1. Sistema de Exaustão INSTALADO (IPT/RT92353-205/04.2007):
	Tapete de brita 1, com espessura de 0,10m por toda a área do edifício a 0,60m abaixo das fundações em radier.
	Tubos 2" (5 cm) geomecânicos drenantes, sendo 3 transversais e 1 longitudinais, instalados interior de trincheiras drenantes de brita 1.
	Uma linha de tubos lisos externa, disposta em anel no entorno do edifício, interliga os tubos drenantes.
	2. PROPOSTA de Adequação do Sistema de Ventilação (IPT/RT130990-205/24.06.2013):
	Desativar o uso do sistema com tubos geomecânicos, por meio de tamponamento das extremidades dos longitudinais laterais.
	Construir ao longo de todo o perímetro do edifício barreiras impermeabilizantes subterrâneas verticais de 0,30mL x 1,0mP, com argila compactada limpa.
Ginásio de Esportes	Instalação caixas de brita nº1 ao longo de uma lateral do edifício, cada uma conectada a um ponto no tapete de brita, permitindo a entrada de ar atmosférico e a ventilação neste tapete. (caixa com 0,3x0,3x1,0m)
	Na lateral oposta instalar dois pontos de exaustão de ar do tapete de brita e conectar um exaustor no final do tubo de interligação desses pontos.
	Instalar após o exaustor um tubo liso com 4" e 5,5m de altura, de forma a conduzir o ar extraído para um ponto 1,0m acima do teto do edifício.
	Detalhes do sistema determinados por meio de simulações:
	- Pressão de Sucção: 38,0Pa no ponto de extração (suficiente considerando as perdas de carga);
	- Vazão total de exaustão: 46,3m ³ /h;
	- Velocidade de escoamento do ar no tapete de brita é, em sua maioria, igual ou maior a 10 ⁻⁴ m/s;
Ginásio de Esportes	- Taxa de Renovação do ar no tapete de brita: 3,6 renovação/hora ou 86,4 renovações/dia;
	- Dimensionamento do Exaustor: capacidade de aplicação de pressão de 44Pa (considerando 38Pa da rede de fluxo + 6,0Pa de perdas de carga) a fim de gerar uma vazão de 46,3m ³ /h
	1. Sistema de Exaustão INSTALADO (IPT/RT92353-205/04.2007):
	Tapete drenante em vigas baldramas, sendo que uma viga interna foi provida de furos para conexão entre os tapetes.
	Linhas de extração de ar sob a laje (no tapete), constituídas por 5 tubos geomecânicos perfurados no sentido longitudinal;
	Pontos de captação de ar atmosférico, constituídos por furos nas vigas baldramas externas;
	Esse conjunto possibilita a mobilização da rede de fluxo de ar para a ventilação do tapete.
Ginásio de Esportes	2. PROPOSTA de Adequação do Sistema de Ventilação (IPT/RT130991-205/29.07.2013):
	Tamponamento das extremidades de 3 tubos longitudinais (central e laterais) e preenchimento com calda de cimento dos outros dois.
	No tubo longitudinal central, tamponar uma extremidade e na outra extremidade conectar um exaustor, para extração de ar do tapete de brita.
	Tamponar todos os furos nas vigas baldramas externas perpendiculares aos tubos geomecânicos.
	Instalar após o exaustor um tubo liso com 2" e 11m de altura, de forma a conduzir o ar extraído para um ponto 1,0m acima do teto do edifício.
	Detalhes do sistema determinados por meio de simulações:
	- Pressão de Sucção: 43,1Pa no ponto de aplicação do exaustor e 13Pa na extremidade oposta do tubo longitudinal (suficiente considerando as perdas de carga);
Ginásio de Esportes	- Vazão total de exaustão: 12,6m ³ /h;
	- Velocidade de escoamento do ar no tapete de brita é, em sua maioria, maior a 10 ⁻⁴ m/s;
	- Taxa de Renovação do ar no tapete de brita: 0,1 renovação/hora ou 2,4 renovações/dia;
	- Dimensionamento do Exaustor: capacidade de aplicação de pressão de 59,4Pa (considerando 43,1Pa da rede de fluxo + 16,3Pa de perdas de carga) a fim de gerar uma vazão de 12,6m ³ /h.

SOBRE OS SISTEMAS DE EXAUSTÃO	
CONCEITO INICIAL	Sistema de ventilação (circulação de ar) nos tapetes de brita abaixo dos prédios e não propriamente o solo visando a remediação, mas sim mantendo o tapete ventilado impedindo a concentração e intrusão de gases nas edificações.
LOCAL	DESCRIPTIVO E AÇÕES TOMADAS
Laranjinha	1. Sistema de Exaustão INEXISTENTE (IPT/RT92353-205/04.2007: Prédio Instalado em fundações em radier, sem sistema de drenagem. Há colchão de brita nº1, com espessura de 10cm, como lastro para concretagem da laje de piso.
	2. PROPOSTA de Sistema de Ventilação (IPT/RT130991-205/29.07.2013): Prédio Demolido
Caixa d'água	1. Sistema de Exaustão INEXISTENTE (IPT/RT92353-205/04.2007: Na estrutura enterrada desse prédio existe uma sala de bombas e células de isolamento das caixa d'água, que foram construídas com parede dupla, que devem ser ventilados, devido à possibilidade de ocorrência de atmosfera inflamável na sala de bombas, e de contaminação da água armazenada por compostos voláteis. Por isso não foi instalado nenhum sistema de drenagem para metano, já que há essa proteção. Na estrutura elevada também não foi implantado nenhum sistema de drenagem já que o pavimento térreo é naturalmente ventilado.
Cabine de alta tensão	1. Sistema de Exaustão INEXISTENTE (IPT/RT92353-205/04.2007: Neste edifício não foi implantado nenhum sistema de drenagem de gases e vapores do subsolo. A maior parte da laje de piso do edifício é ventilada interiormente, uma vez que foi implantado em um talude sobre pilotis.
Estação Elevatória de Esgoto	1. Sistema de Exaustão INSTALADO (IPT/RT92353-205/04.2007: 2 Tubos geomecânicos drenantes 2", transversalmente ao edifício, em trincheiras drenantes a 0,6m abaixo da laje de piso, associados a tapete drenante de brita com 0,10m de espessura. Uma linha de tubos lisos externa em anel interliga os tubos drenantes.
SOBRE AS SIMULAÇÕES	Simulação para teste de alternativas de sistemas de ventilação (IPT/RT130989-205/22.03.2013; IPT/RT130990-205/24.06.2013 e IPT/RT130991-205/29.07.2013)
	Software utilizado: <i>Visual Modflow®</i> , desenvolvido originalmente para simulação tridimensional de fluxos de águas subterrâneas e transporte de contaminantes. Foram feitas as adaptações para fluxo de ar em meio poroso, de acordo com a norma ASTM D5719-95.
	O coeficiente de permeabilidade da brita nº1 foi reduzido em uma ordem de grandeza, afim de se considerar as possíveis e diversas interferências.
	Calculou-se a perda de carga nos tubos geomecânicos ranhurados.
	Para a avaliação de eficácia do sistema proposto: - Comparou-se a velocidade de escoamento do ar no tapete de brita com o valor mínimo igual 10 ⁻⁵ m/s (Manual USACE,2002). - Verificou-se a taxa de renovação do ar no tapete de brita, considerando-se as razoáveis para manter ventilação adequada do tapete.
SOBRE O MONITORAMENTO	Para o dimensionamento dos exaustores considerou-se: - Perdas de carga distribuídas e localizadas ao longos dos tubos lisos de condução do ar para os exaustores, e dos exaustores para a atmosfera (1,0m acima do teto). - E também, quando aplicável, nos tubos ranhurados de extração e captação de ar, instalados no interior do tapete de brita. - Além de atenderem às pressões de sucção e das vazões requeridas, com margem de segurança, os exaustores devem contemplar outras características como: - Baixo Nível de ruído; - Baixo consumo energético; - Disponibilidade no mercado nacional; - Facilidade de operação e manutenção, entre outras.
	Sistema de monitoramento: IPT/RT130991-205/29.07.2013
	Equipamento calibrado com Gás Metano (CH4) para medição de explosividade (0 a 100%LIE); Equipamento para medição da concentração de Dióxido de Carbono (CO2) (0 a 100% em volume);
	Medidas em Poços de monitoramento construídos especificamente para isso e instalados no interior da laje; Medidas em Superfície: em todos os cômodos nas tomadas, ralos do chão e das pias e possíveis fissuras; Inspeção visual dos sifões, os quais devem apresentar formato em "U" promovendo o acúmulo de água e atuando como barreira à intrusão de gases.
	Janelas e portas devem estar fechadas, não deve ter sido colocado no dia anterior produtos de limpeza nos ralos e pias; Monitoramento mensal por seis meses, após a instalação dos sistemas; Ações decorrentes do monitoramento: Valores iguais ou superiores a 10% LIE = o edifício deve ser evacuado e medições diárias devem ser realizadas no ponto; Se houver 3 medições consecutivas com valores iguais ou superiores a 10%LIE deve ser contratada empresa qualificada para soluções contra a intrusão ou acúmulo de gás sob as lajes;

		SITUAÇÃO EXISTENTE					PROPOSTA DE ADEQUAÇÃO										DETALHES DO SISTEMA (obtidos por meio de simulações)							
		Viga Baldrame	Furos nas Vigas Baldrames	Brita como Lastró para laje	Tapete de Brita para circulação ar	Tubos Geome-cânicos no interior da brita	Tubos Geome-cânicos em trincheiras	Tamponamento de extremidade dos Tubos Geomecânicos	Preenchimento dos Tubos Geomecânicos com Calda de Cimento	Tamponamento de furos nas vigas baldrames externas	Conexão de exaustor em Tubo Geomecânico	Instalação de caixas de brita nº1 conectdas ao tapete de brita	Realização de Furos na Laje para entrada de ar atmosférico	Realização de Furos na Laje para extração ar da brita	Interligação dos furos e conexão de exaustor nos tubos para extração	Instalação de tubo liso para condução do ar extraído 1,0m acima da edificação.	Poços de Monitoramento sub-laje	Pressão de Sucção	Vazão total de exaustão	Velocidade principal de escoamento do ar no tapete de brita	Taxa de Renovação do ar no tapete de brita	Exaustor (Capacidade de Aplicação de Pressão)		
Edifício I-1		sim	sim	-	sim	-	-	-	-	-	-	sim 12	sim 12	sim 1	4" x 12m	6	153Pa nos pontos de extração	34,8m³/h	≥ 10 ⁻⁴ m/s	0,15 renov/h ou 3,7 renov/dia	194,8Pa (153Pa Rede fluxo + 41,8Pa Perdas carga)			
Conjunto Laboratorial		sim	sim	-	sim	sim	-	-	-	sim	-	-	-	-	?	?	?	3,2m³/h	?	0,5 renov/h ou 12 renov/dia	?			
Módulo Inicial	Blocos Padrões	sim	sim	-	sim	-	-	-	-	-	-	sim 60	sim 63	sim 3	4" x 15m	6	16,5Pa no ponto de aplicação e 2Pa no ponto do mais distante do exaustor	49,5m³/h	?	?	?			
	Auditórios	sim	sim	-	sim	-	-	-	-	-	-	sim 43	sim 43	sim 2	4" x 15m	10	49Pa no ponto de aplicação (esquerdo) , 97 Pa (direito) e 2Pa no ponto do mais distante	73m³/h	?	?	?			
	Corredor de Serviços	sim	sim	-	sim	-	-	-	-	-	-	sim 38	sim 37	sim 2	4" x 15m	4	162Pa no ponto de aplicação e 2Pa no ponto do mais distante do exaustor	122m³/h	?	?	?			
Edifício I-3	Biblioteca	sim	sim	-	sim	-	2 longitudinais e 6 transversais	-	-	-	-	sim 9	sim 9	sim 1	2" x 10m	6	153Pa nos pontos de extração	15,5m³/h	≥ 10 ⁻³ m/s	0,05 renov/h ou 1,3 renov/dia	154,9Pa (153Pa Rede fluxo + 1,9Pa Perdas carga)			
	Auditórios	sim	-	-	sim	-	2 longitudinais	A segurança contra a intrusão e acumulação de gás deverá ser verificada continuamente por meio de sistema de monitoramento.										23	-	-	-	-	-	
EDIFÍCIO I-4		sim	internas	-	ok	7 transversais e 3 longitudinais	-	nos Longitudinais 5	nos Transversais 7	-	no Longitudinal Central 1	ao longo de duas laterais do Edifício 18	-	-	-	2" x 5,5m	4	23,7Pa no ponto de aplicação e 13Pa na extremidade oposta	10,7m³/h	≥ 10 ⁻⁴ m/s	0,2 renov/h ou 4,8 renov/dia	34,6Pa (23,7Pa Rede fluxo + 10,9Pa Perdas carga)		
CAT 1		sim	-	sim	-	-	-	-	-	-	-	sim 11	sim 11	sim 1	2" x 8,6m	3	27Pa nos pontos de extração de ar atmosférico	12,6m³/h	≥ 10 ⁻⁵ m/s	0,7 renov/h ou 16,8 renov/dia	117Pa (27Pa Rede fluxo + 87Pa Perdas carga)			
CAT 2 (Incubadora)		sim	sim	-	sim	sim (passa pelos furos das vigas)	-	um longitudinais 8	-	sim	em três longitudinais	-	sim 33	sim 3	sim	2" x 8,6m	4	11Pa nos pontos de extração de ar atmosférico	4,0m³/h Tubo1 8,0m³/h Tubo2 4,5m³/h Tubo3	≥ 10 ⁻⁵ m/s	1,3 renov/h ou 31,2 renov/dia	46,3Pa (13,5Pa Rede fluxo + 30,1Pa Perdas carga)		
Portaria P1		?	?	?	?	?	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Portaria P2		?	?	?	?	?	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Portaria P3 CPTM		sim	externas	-	sim na área fechada	-	-	-	-	-	-	sim 6	sim 2	baldrame 5	sim 1	2" x ??m	2	63Pa nos pontos de extração	3,2m³/h	≥ 10 ⁻⁵ m/s	1,5 renov/h ou 36 renov/dia	67,4Pa (63Pa Rede fluxo + 4,5Pa Perdas carga)		
Transportes		?	?	?	?	?	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Posto Guarda Universitária		sim	-	-	-	-	-	A segurança contra a intrusão e acumulação de gás deverá ser verificada continuamente por meio de sistema de monitoramento.										4	-	-	-	-	-	-
Enfermaria		Radier	-	-	sim	1 longitudinal e 3 transversais	-	sim 10	-	-	-	sim 2	-	sim 2	sim 1	4" x 5,5m	2	38,0Pa nos pontos de extração	46,3m³/h	> 10 ⁻⁴ m/s	3,6 renov/h ou 86,4 renov/dia	44Pa (38Pa Rede fluxo + 6,0Pa Perdas carga)		
Ginásio de Esportes		sim	internas e externas	-	sim	5 longitudinais	-	no central e nos dois laterais 7	nos outros dois 2	sim 26	no Central 1	-	-	-	-	2" x 11m	6	43,1Pa no ponto de aplicação e 13Pa na extremidade oposta	12,6m³/h	> 10 ⁻⁴ m/s	0,1 renov/h ou 2,4 renov/dia	59,4Pa (43,1Pa Rede fluxo + 16,3Pa Perdas carga)		
Laranjinha		Prédio Demolido					Prédio Demolido												Prédio Demolido					