

**Treinamento para Operação
e Monitoramento dos
Sistemas de Ventilação
Instalados na USP LESTE**

28/06/2017

WEBER CONSULTORIA E ENGENHARIA AMBIENTAL

www.weberambiental.com.br

(11) 4508-7797 - São Paulo/SP

Treinamento para Operação e Monitoramento dos Sistemas de Ventilação Instalados na USP LESTE



PARTE TEÓRICA:

- 1. Existência de Gases na área e importância da necessidade da operação do Sistema;**
- 2. Apresentação de Plantas com distribuição de Pontos e Poços de Medição e localização dos exaustores;**
- 3. Apresentação do Plano de Contingência;**
- 4. Apresentação do Manual de Operação / Manutenção dos sistemas e equipamentos;**
- 5. Apresentação de fichas de campo.**

Treinamento para Operação e Monitoramento dos Sistemas de Ventilação Instalados na USP LESTE



PARTE PRÁTICA:

- **Operação dos equipamentos de medição (GEM 5000 e MX6);**
- **Realização de demonstração e prática de medição em poços de monitoramento e pontos de infraestrutura;**
- **Visita a um abrigo e demonstração detalhada da operação do exaustor e prática;**
- **Demonstração de manobras no sistema (conforme plano de contingência);**
- **Vistoria em todos os prédios para localização dos poços, pontos e exaustores.**

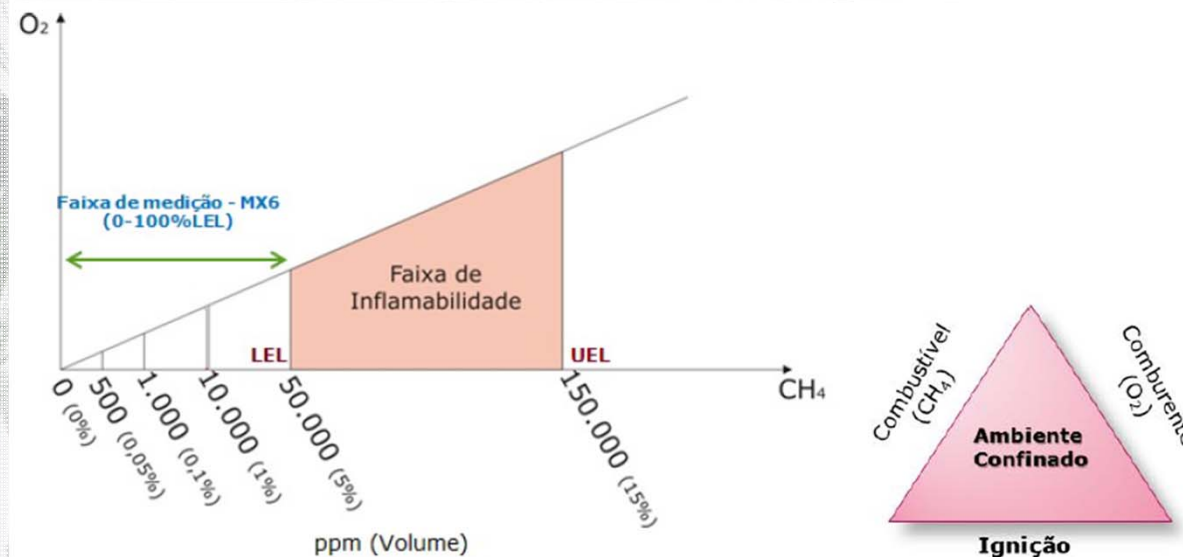
1. Existência de Gases na área e importância da necessidade da operação do Sistema

- Ocorrência de gás metano

matéria orgânica: camadas da dragagem do rio Tietê

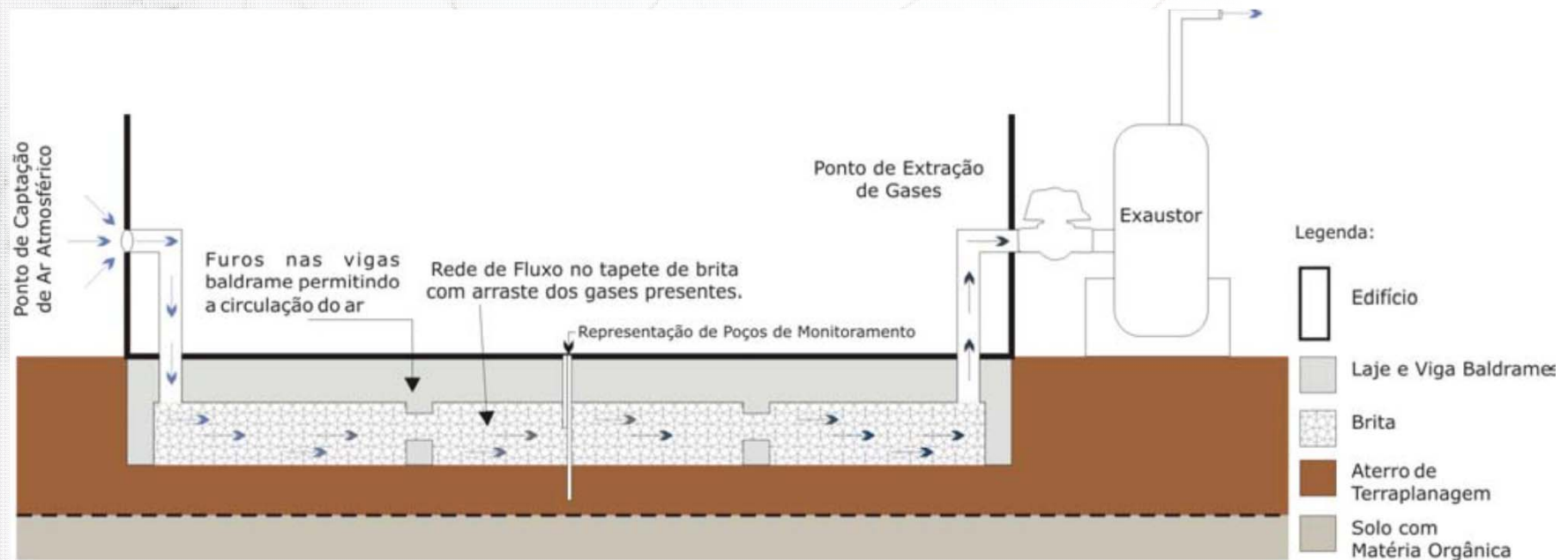
camadas dos depósitos aluviais quaternários

- Ocorrência pequena ou nula de vapores orgânicos voláteis



1. Existência de Gases na área e importância da necessidade da operação do Sistema

Sistema de Ventilação:
IMPEDIR ENTRADA DE GÁS E VAPORES NOS EDIFÍCIOS.



2. Apresentação de Plantas com distribuição de Pontos e Poços de Medição e localização dos exaustores



- 236 de poços de monitoramento de gases (121 conjuntos)
Rasos: A ~ 0,30m (no tapete de brita)
Profundos: B ~ 1,0m (no solo)
Medições semanais GEM 5000 (Metano e Pressão) e MX6 (VOCs);
- 173 pontos de medição na infraestrutura (ralos, caixas de passagem e espaços com pouca circulação de ar)
Medições quinzenais MX6 (explosividade e VOCs);
- 22 Exaustores
Medições semanais GEM 5000 (Metano e Pressão) e MX6 (VOCs)
no ponto de extração e leitura de pressão na célula de vácuo;

2. Apresenta Pontos e

Relação de Poços x Edificações

Poços			
Edifício I-1			17 pares
Parte 1	PMG-16 A		
	PMG-16 B		
	PMG-17 A		
	PMG-17 B		
	PMG-18 A		
	PMG-18 B		
	PMG-20 A		
	PMG-20 B		
	PMG-22 A		
	PMG-22 B		
	PMG-23 A		
	PMG-23 B		
	PMG-113 A		
	PMG-113 B		
	PMG-114 A		
Parte 2	PMG-114 B		
	PMG-115 A		
	PMG-115 B		
	PMG-14 A		
	PMG-14 B		
	PMG-21 A		
	PMG-21 B		
	PMG-15 A		
	PMG-15 B		
	PMG-13 A		
	PMG-13 B		
	PMG-19 A		
	PMG-19 B		
	PMG-11 A		
	PMG-11 B		
	PMG-12 A		
	PMG-12 B		
	PMG-24 A		
	PMG-24 B		

Poços			
Edifício I-3 Auditórios (15)			21 pares
	PMG-25 A		
	PMG-25 B		
	PMG-26 A		
	PMG-26 B		
	PMG-27 A		
	PMG-27 B		
	PMG-28 A		
	PMG-28 B		
	PMG-29 A		
	PMG-29 B		
	PMG-44 A		
	PMG-44 B		
	PMG-45 A		
	PMG-45 B		
Edifício I-3 Biblioteca			
	PMG-30 A		
	PMG-30 B		
	PMG-31 A		
	PMG-31 B		
	PMG-32 A		
	PMG-32 B		
	PMG-33 A		
	PMG-33 B		
	PMG-34 A		
	PMG-34 B		
	PMG-35 A		
	PMG-35 B		
	PMG-36 A		
	PMG-36 B		
	PMG-37 A		
Edifício I-3			
	PMG-37 B		
	PMG-38 A		
	PMG-38 B		
	PMG-39 A		
	PMG-39 B		
	PMG-40 A		
	PMG-40 B		
	PMG-41 A		
	PMG-41 B		
	PMG-42 A		
	PMG-42 B		
	PMG-43 A		
	PMG-43 B		

Poços			
Edifício I-4			12 pares
	PMG-63 A		
	PMG-63 B		
	PMG-64 A		
	PMG-64 B		
	PMG-65 A		
	PMG-65 B		
	PMG-66 A		
	PMG-66 B		
	PMG-67 A		
	PMG-67 B		
	PMG-68 A		
Edifício I-4			
	PMG-68 B		
	PMG-69 A		
	PMG-69 B		
	PMG-77 A		
	PMG-77 B		
	PMG-78 A		
	PMG-78 B		
	PMG-79 A		
	PMG-79 B		
	PMG-80 A		
	PMG-80 B		
	PMG-81 A		
	PMG-81 B		
Conjunto Laboratorial			
	PMG-46 A		
	PMG-46 B		
	PMG-47 A		
	PMG-47 B		
	PMG-48 A		
	PMG-48 B		
	PMG-49 A		
	PMG-49 B		
	PMG-50 A		
	PMG-50 B		
	PMG-51 A		
	PMG-51 B		
	PMG-52 A		
	PMG-52 B		
	PMG-53 A		
	PMG-53 B		
	PMG-54 A		
	PMG-54 B		
	PMG-55 A		
	PMG-55 B		
	PMG-56 A		
	PMG-56 B		
	PMG-57 A		
	PMG-57 B		
	PMG-58 A		
	PMG-58 B		
	PMG-59 A		
	PMG-59 B		
	PMG-60 A		
	PMG-60 B		
	PMG-61 A		
	PMG-61 B		
	PMG-62 A		
	PMG-62 B		

Poços			
Bloco Inicial (conjunto didático)			14 pares
	PMG-01 A		
	PMG-01 B		
	PMG-02 A		
	PMG-02 B		
	PMG-03 A		
	PMG-03 B		
	PMG-04 A		
	PMG-04 B		
	PMG-05 A		
	PMG-05 B		
	PMG-06 A		
	PMG-06 B		
	PMG-07 A		
	PMG-07 B		
Enfermaria			
	PMG-08 A		
	PMG-08 B		
	PMG-09 A		
	PMG-09 B		
	PMG-10 A		
	PMG-10 B		
	PMG-84 A		
	PMG-84 B		
	PMG-85 A		
	PMG-85 B		
	PMG-86 A		
	PMG-86 B		
	PMG-87 A		
	PMG-87 B		
	PMG-70 A		
CAT			
	PMG-70 B		
	PMG-71 A		
	PMG-71 B		
	PMG-72 A		
	PMG-72 B		
	PMG-73 A		
	PMG-73 B		
	PMG-74 A		
	PMG-74 B		
	PMG-75 A		
	PMG-75 B		
	PMG-76 A		
	PMG-76 B		
	PMG-82 A		
	PMG-82 B		
	PMG-83 A		
	PMG-83 B		
	PMG-94 A		
	PMG-94 B		
	PMG-95 A		
	PMG-95 B		
	PMG-96 A		
	PMG-96 B		
	PMG-97 A		
	PMG-97 B		
	PMG-98 A		
	PMG-98 B		

Poços			
Incubadora			06 pares
	PMG-88 A		
	PMG-88 B		
	PMG-89 A		
	PMG-89 B		
	PMG-90 A		
	PMG-90 B		
	PMG-91 A		
	PMG-91 B		
	PMG-92 A		
	PMG-92 B		
	PMG-93 A		
	PMG-93 B		
Ginásio Poliesportivo			
	PMG-102		
	PMG-103		
	PMG-104		
	PMG-105		
	PMG-106		
	PMG-107		
	PMG-108		
	PMG-109 A		
	PMG-109 B		
	PMG-110 A		
	PMG-110 B		
	PMG-111 A		
	PMG-111 B		
	PMG-112		
Guarda Univer.			
	PMG-116 A		
	PMG-116 B		
	PMG-117 A		
	PMG-117 B		
	PMG-118 A		
	PMG-118 B		
Portaria P3			
	PMG-119 A		
	PMG-119 B		
	PMG-119 C		
	PMG-120 A		
	PMG-120 B		
	PMG-120 C		
Transportes			
	PMG-121 A		
	PMG-121 B		
	PMG-122 A		
	PMG-122 B		
	PMG-123 A		
	PMG-123 B		
	PMG-124 A		
	PMG-124 B		

Laranjinha (Prédio demolido)			
PMG-99			
PMG-100			
PMG-101			

Quantitativo Poços			
Edifício	Conj.	Tipo	Qtd Poço
I-1	17	par	34
I-3	21	par	42
I-4	12	par	24
LAB	17	par	34
INIC	14	par	28
ENF	7	par	14
CAT	7	par	14
INC	6	par	12
Gin	8	simples	8
Gin	3	par	6
GU	3	par	6
P3	2	trio	6
TRANS	4	par	8
			121
			236



Treinamen
Sistemas de



2. Apresentação Pontos e



Relação de Pontos da Infraestrutura x Edificações

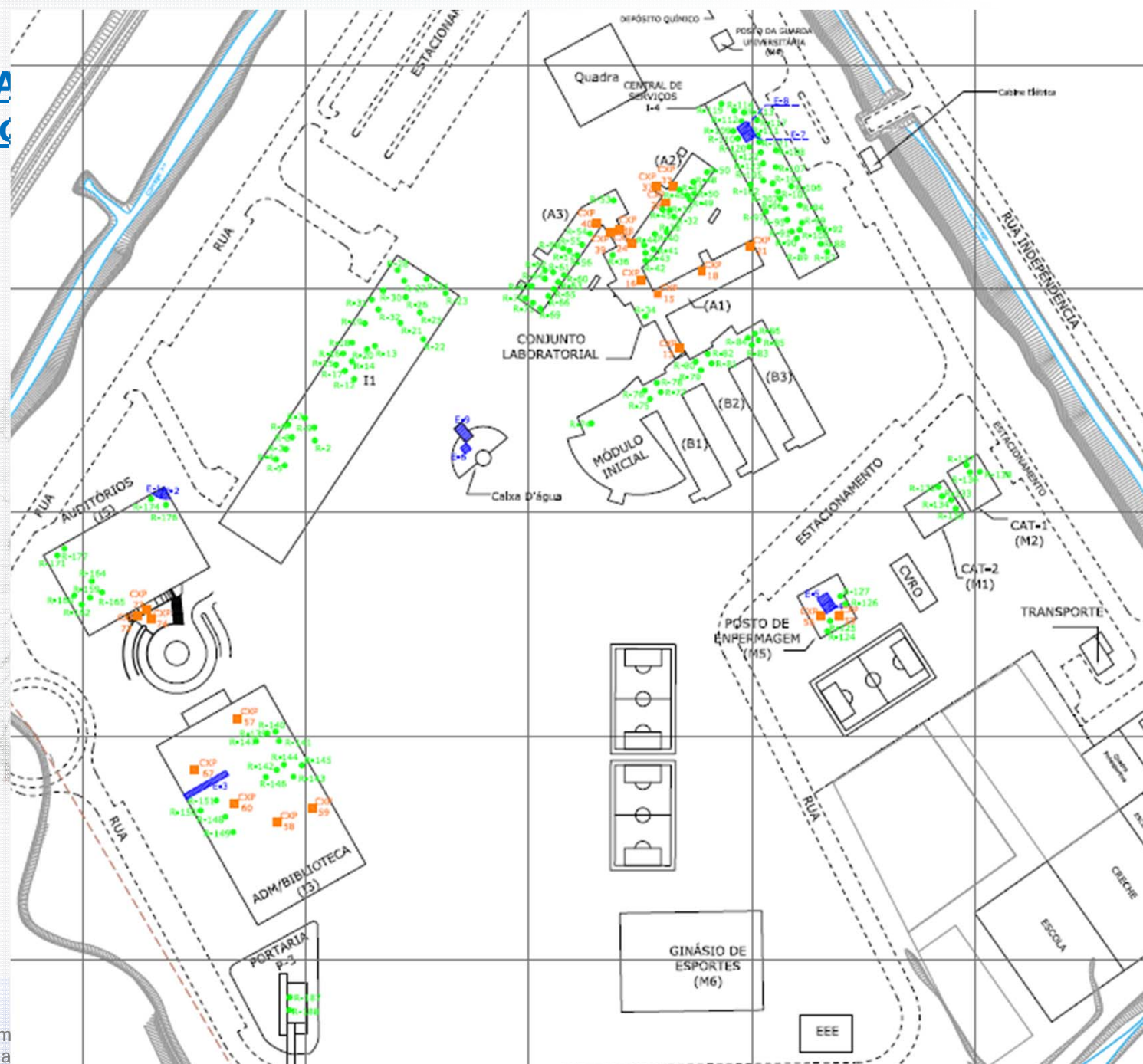
Pontos			Pontos			Pontos			Pontos			Pontos		
Edifício I-1 Parte 1	Ralos	12	I-3 Auditórios (15)	Ralos	160	Edifício I-4	Ralos	95	Conjunto Laboratorial	Ralos	34	Bloco inicial	Ralos	74
		17			159			97			36			75
		16			162			99			53			76
		14			165			106			69			77
		15			164			96			70			78
		18			176			104			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
Edifício I-1 Parte 2	Ralos	01	142	90	43	41	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											

Pontos				
Caixas	Enfermaria	53	Biblioteca	59
	Enfermaria	55	Biblioteca	57
	Laboratórios	40	Biblioteca	60
	Laboratórios	38	Biblioteca	67
	Laboratórios	24	Biblioteca	58
	Laboratórios	15	Auditório	72
	Laboratórios	13	Auditório	73
	Laboratórios	28	Auditório	74
	Laboratórios	33		
	Laboratórios	37		
	Laboratórios	16		
	Laboratórios	18		
	Laboratórios	21		
	Laboratórios	39		

Pontos		
Espaços com pouca circulação de ar	1	Depósito do Auditório Vermelho
	2	Depósito do Auditório Verde
	3	Depósito do Edifício I-3
	4	Depósito da Enfermaria
	5	Arquivo da Enfermaria
	6	Caixa de inspeção da caixa d'água
	7	Depósito de dentro do Almojarifado
	8	Depósito de fora do Almojarifado
	9	Casa de Máquinas (Hidrante)

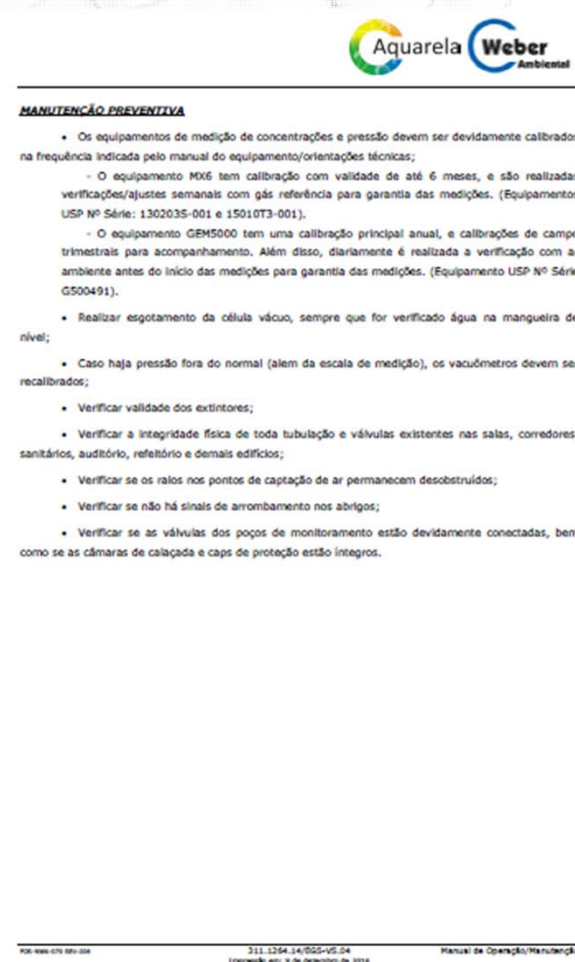
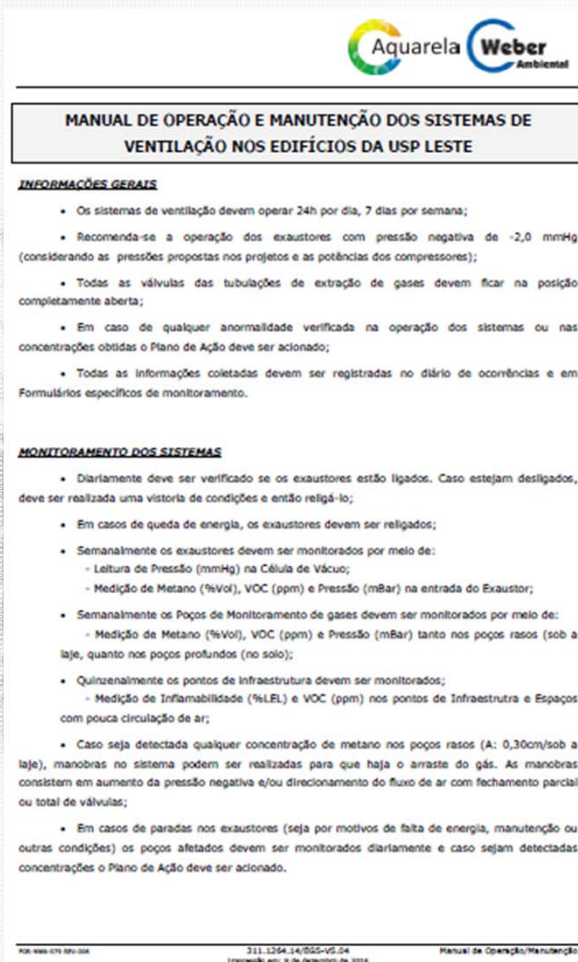
2. A PC

ber
Ambiental



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; Verificar alimentação de energia, drenos e outras possíveis falhas; Solucionar falhas e retomar operação; Efetuar a medição nos pontos de monitoramento influenciados diariamente até o reinício da operação; Caso sejam detectadas concentrações nos pontos de monitoramento e nos pontos de infra estrutura, aplicar ações específicas, descritas neste plano de contingência conforme o resultado obtido.	Tec. Campo->Eng.Amb. Tec. Manutenção Tec. Manutenção Tec. Campo Eng.Ambiental
	- Monitoramento da concentração de Metano em Poços de Gases (PMG) (Equipamento GEMS000 ou Similar); - Avaliar os resultados das Medições Semanais.	Técnico de Campo e Engenheiro Ambiental	Ponto de Alerta Concentração de Metano (CH ₄): <u>Acima de 5%vol</u> Poço Profundo PMG-B - 1,00m (Solo abaixo do tapete de brita)	Acompanhar monitoramento da profundidade A (Rasa) para verificar se há movimentação do gás para o tapete do brita.	Tec. Campo
			Ponto Crítico Concentração de Metano (CH ₄): <u>Entre 5% e 15%vol</u> Poço Raso PMG-A - 0,30m (Sob a laje, no tapete de brita)	Comunicar situação de emergência; Ajustar válvulas do sistema de exaustão a fim de direcionar o fluxo da ventilação para o ponto detectado; Ventilar o ambiente; Efetuar medições após o ajuste da ventilação; - 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 Tec. Campo Tec. Campo Tec. Campo
			Ponto Extremamente Crítico Concentração de Metano (CH ₄): <u>Acima de 15%vol</u> Poço Raso PMG-A - 0,30m (Sob a laje, no tapete de brita)	Comunicar situação de emergência; Ajustar válvulas do sistema de exaustão a fim de direcionar o fluxo da ventilação para o ponto detectado; Ventilar o ambiente; Efetuar medições após o ajuste da ventilação; - 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. Tec. Campo Tec. Campo Eng.Ambiental
			Poços com concentração persistente de metano ainda que abaixo de 5%vol	Acompanhar monitoramento da profundidade A (Rasa) para verificar se há movimentação do gás para o tapete do brita. Acompanhar o monitoramento dos pontos de Infra-estrutura para verificar a intrusão de gases	Tec. Campo
	-> Monitoramento da inflamabilidade em caixas de passagem, ralos, grelhas, ambientes pouco ventilados, redes subterrâneas. (Equipamento MX6 ou Similar); -> Visitar 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% LIL (1% vol ou 1% vol ou 1% vol)</u> nos pontos de infra em AMBIENTES INTERNOS	Comunicar situação de emergência; Remover as pessoas da sala/edifício; Eliminação de fontes de ignição e desligamento da energia elétrica; Ventilar o ambiente; Identificar os pontos de entradas de gás e selar; Verificar o funcionamento dos sistemas de ventilação sob a laje; Efetuar outras três medições em intervalos de 1 hora após a ventilação e selamento de fissura; - Caso as medições permaneçam nulas considera-se a situação sob controle; - Caso as medições permaneçam superiores a 20%LIL, evacuar o bloco atingido e acionar os órgãos: - CIPA EACH - Bombeiros - 193 - Subprefeitura / Defesa Civil - 199 - CETESB Emergências: 3133-4000 ou 0800 11 3560	Tec. Campo->Eng.Amb. Comissão Tec. Manutenção Tec. Manutenção Tec. Manutenção Tec. Campo/Eng.Amb. Tec. Campo/Eng.Amb. Membro Diretoria
			Medição de Inflamabilidade: <u>Acima de 20% LIL (1% vol ou 1% vol ou 1% vol)</u> nas Entradas dos Exaustores	Comunicar situação de emergência; Aumentar frequência do compressor a fim de aumentar o vácuo e o fluxo e por consequência a diluição; Efetuar medições após o ajuste da ventilação; - Caso as medições permaneçam nulas considera-se a situação sob controle; - Caso as medições permaneçam superiores a 20%LIL, evacuar o bloco atingido e acionar os órgãos: - CIPA EACH - Bombeiros - 193 - Subprefeitura / Defesa Civil - 199 - CETESB Emergências: 3133-4000 ou 0800 11 3560	Tec. Campo->Eng.Amb. Tec. Campo Tec. Campo Membro Diretoria

4. Apresentação do Manual de Operação / Manutenção dos sistemas e equipamentos



4. Apresentação do Manual de Operação / Manutenção dos sistemas e equipamentos



INFORMAÇÕES GERAIS

- Os sistemas de ventilação devem operar 24h/dia, 7 dias/semana;
- Recomenda-se a operação dos exaustores com pressão de -2,0 mmHg
- Todas as válvulas das tubulações de extração de gases devem ficar na posição completamente aberta;
- Em caso de qualquer anormalidade verificada na operação dos sistemas ou nas concentrações obtidas o Plano de Ação deve ser acionado;
- Todas as informações coletadas devem ser registradas no diário de ocorrências e em Formulários específicos de monitoramento.

4. Apresentação do Manual de Operação / Manutenção dos sistemas e equipamentos



MONITORAMENTO DOS SISTEMAS

- Diariamente deve ser verificado o funcionamento dos exaustores estão ligados. Caso estejam desligados, deve ser realizada uma vistoria de condições e então religá-los;
- Semanalmente os Exaustores e os Poços de Monitoramento de gases devem ser monitorados;
- Quinzenalmente os pontos de infraestrutura devem ser monitorados.

4. Apresentação do Manual de Operação / Manutenção dos sistemas e equipamentos



AÇÕES

- Em casos de queda de energia, os exaustores devem ser religados;
- Caso seja detectada qualquer concentração de metano nos poços rasos (A: 0,30cm/sob a laje), manobras no sistema podem ser realizadas para que haja o arraste do gás. As manobras consistem em aumento da pressão negativa e/ou direcionamento do fluxo de ar com fechamento parcial ou total de válvulas;
- Em casos de paradas nos exaustores (seja por motivos de falta de energia, manutenção ou outras condições) os poços afetados devem ser monitorados diariamente e caso sejam detectadas concentrações o Plano de Ação deve ser acionado.

4. Apresentação do Manual de Operação / Manutenção dos sistemas e equipamentos



MANUTENÇÃO PREVENTIVA

- Os equipamentos de medição devidamente calibrados;
- Realizar esgotamento da célula vácuo;
- Os vacuômetros devem ser recalibrados caso ocorra pressão além da escala de medição;
- Verificar validade dos extintores;
- Verificar a integridade física de toda tubulação e válvulas existentes, bem como dos abrigos;
- Verificar se os pontos de captação de ar permanecem desobstruídos;
- Verificar integridade dos Poços de Monitoramento (válvulas, câmaras de calçada e caps de proteção)

5. Apresentação de fichas de campo



Projeto nº _____			Técnico Responsável: _____								
			Equipamento / nº _____								
POÇOS			CH ₄ (%)	Pic CH ₄ (%)	CO ₂ (%)	O ₂ (%)	H ₂ S (ppm)	CO (ppm)	BAL (%)	Pressão (mbar)	Água (A) e/ou Entope (E)
(a) Edifício I-1 Parte 1	Data: _____	PMG-16 A									
		PMG-16 B									
		PMG-17 A									
		PMG-17 B									
		PMG-18 A									
		PMG-18 B									
		PMG-20 A									
		PMG-20 B									
		PMG-22 A									
		PMG-22 B									
		PMG-23 A									
		PMG-23 B									
		PMG-113 A									
		PMG-113 B									
		PMG-114 A									
PMG-114 B											
Edifício I-1 Parte 1	Chuva?	PMG-115 A									
		PMG-115 B									

Projeto nº _____			Técnico Responsável: _____								
			Equipamento/nº _____								
MEDIÇÕES											
DATA											
Chuva?											
POÇOS		PID (ppm)	%LEL (5%Vol.)	PID (ppm)	%LEL (5%Vol.)	PID (ppm)	%LEL (5%Vol.)	PID (ppm)	%LEL (5%Vol.)	PID (ppm)	%LEL (5%Vol.)
Edifício I-1 Parte 1	PMG-16 A										
	PMG-16 B										
	PMG-17 A										
	PMG-17 B										
	PMG-18 A										
	PMG-18 B										
	PMG-20 A										
	PMG-20 B										
	PMG-22 A										
	PMG-22 B										
	PMG-23 A										
	PMG-23 B										
	PMG-113 A										
	PMG-113 B										
	PMG-114 A										
PMG-114 B											
Edifício I-1 Parte 1	PMG-115 A										
	PMG-115 B										

5. Apresentação de fichas de campo



Projeto nº _____				Técnico Responsável: _____							
				Equipamento / nº _____							
MEDIÇÕES											
DATA											
Chuva?											
<u>INFRA</u>		PID (ppm)	%LEL (5%Vol.)	PID (ppm)	%LEL (5%Vol.)	PID (ppm)	%LEL (5%Vol.)	PID (ppm)	%LEL (5%Vol.)	PID (ppm)	%LEL (5%Vol.)
Edifício I-1 Parte 1	Ralos	12									
		17									
		16									
		14									
		15									
		18									
		19									
		20									
		13									
		25									
		22									
		21									
		32									
		30									
		31									
		28									
		26									
24											
27											
23											

5. Apresentação de fichas de campo



EXAUSTOR I1 (1)	EDIFÍCIO I-1 Parte 1 Abrigo I1 (1)					Mês de referência	
	SEMANA	CHUVA ?	OPERAÇÃO	VÁCUO NA CÉLULA (mmHg)	CONDIÇÃO DE LIMPEZA	VAZAMENTO	Observações / Ocorrências



OBRI GADA!

Paula Ramos

paula@weberambiental.com.br

Renan Feres

renan@weberambiental.com.br

WEBER CONSULTORIA E ENGENHARIA AMBIENTAL

www.weberambiental.com.br

(11) 4508-7797 - São Paulo/SP

Treinamento para Operação e Monitoramento dos Sistemas de Ventilação Instalados na USP LESTE



PARTE PRÁTICA:

- **Operação dos equipamentos de medição (GEM 5000 e MX6);**
- **Realização de demonstração e prática de medição em poços de monitoramento e pontos de infraestrutura;**
- **Visita a um abrigo e demonstração detalhada da operação do exaustor e prática;**
- **Demonstração de manobras no sistema (conforme plano de contingência);**
- **Vistoria em todos os prédios para localização dos poços, pontos e exaustores.**