

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

SUPERINTENDÊNCIA DO ESPAÇO FÍSICO (SEF)

RELATÓRIO TÉCNICO:

AS-BUILT COMPLETO DOS SISTEMAS DE VENTILAÇÃO DE GASES INSTALADOS NA USP LESTE

São Paulo/SP

Contrato nº 10/2014

Processo nº 14.1.607.82.2

Projeto Weber nº 311.1264.14-EGS.VS.03

Maio/2016



WEBER CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

| | | | |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| PROJETO 311.1264.14/EGS SEF – EACH/USP | Versão nº: 01 Data: 01/12/2015 | Versão nº: 02 Data: 15/03/2016 | Versão nº: 03 Data: 03/05/2016 |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 4 |
| 2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO | 5 |
| 2.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA | 5 |
| 3 PROJETO DE EXAUSTÃO DE GASES | 6 |
| 3.1 SOBRE A PRESENÇA DE GASES NO SOLO | 6 |
| 3.2 SOBRE O GÁS METANO | 7 |
| 3.3 SOBRE O CONCEITO DO PROJETO | 8 |
| 3.4 PROJETO INICIAL | 8 |
| 3.5 READEQUAÇÕES DO PROJETO | 8 |
| 4 IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS DE VENTILAÇÃO | 10 |
| 4.1 SOBRE A VENTILAÇÃO DOS GASES | 10 |
| 4.2 SOBRE A CONEXÃO DOS EXAUSTORES | 11 |
| 4.3 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE VENTILAÇÃO NO CONJUNTO LABORATORIAL | 17 |
| 4.4 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA NO MÓDULO INICIAL | 19 |
| 4.5 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA NO EDIFÍCIO I-4 | 21 |
| 4.6 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA NO EDIFÍCIO I-1 | 23 |
| 4.7 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA NO EDIFÍCIO I-3 | 25 |
| 4.8 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA NA PORTARIA P3 (CPTM) | 28 |
| 4.9 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA NA ENFERMARIA | 30 |
| 4.10 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA NO CAT-1 | 32 |
| 4.11 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA NO CAT-2 INCUBADORA | 34 |
| 4.12 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA NA GUARDA UNIVERSITÁRIA | 36 |
| 4.13 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA NO TRANSPORTES | 38 |
| 4.14 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA NO GINÁSIO | 40 |
| 5 OPERAÇÃO DO SISTEMA DE VENTILAÇÃO | 42 |
| 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES | 43 |
| 7 EQUIPE TÉCNICA | 44 |
| 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 45 |

FIGURAS e FOTOS

| | |
|---|----|
| FIGURA 2.1.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO | 5 |
| FIGURA 3.2.1 ESQUEMA DA FAIXA DE INFLAMABILIDADE DO METANO E SUA COMBUSTÃO | 7 |
| FIGURA 4.1.1 ILUSTRAÇÃO DO CONCEITO DO SISTEMA | 10 |
| FIGURA 4.2.1 FOTO DO EXAUSTOR NO "ABRIGO AUDITÓRIOS" | 13 |
| FIGURA 4.2.2 FOTO DO DETALHE DA TUBULAÇÃO DE SAÍDA DE AR | 13 |
| FIGURA 4.2.3 DETALHES CONSTRUTIVOS DO ABRIGO | 14 |
| FIGURA 4.2.4 DETALHES CONSTRUTIVOS DO EXAUSTOR | 15 |
| FIGURA 4.2.5 DISTRIBUIÇÃO DOS POÇOS DE MONITORAMENTO E ABRIGOS DE EXAUSTORES | 16 |
| FIGURA 4.3.1 <i>AS-BUILT</i> DA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE VENTILAÇÃO E MONITORAMENTO NO CONJUNTO LABORATORIAL | 18 |
| FIGURA 4.4.1 <i>AS-BUILT</i> DA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE VENTILAÇÃO E MONITORAMENTO NO MÓDULO INICIAL | 20 |
| FIGURA 4.5.1 <i>AS-BUILT</i> DA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE VENTILAÇÃO E MONITORAMENTO NO EDIFÍCIO I-4 | 22 |
| FIGURA 4.6.1 <i>AS-BUILT</i> DA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE VENTILAÇÃO E MONITORAMENTO NO EDIFÍCIO I-1 | 24 |
| FIGURA 4.7.1 <i>AS-BUILT</i> DA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE VENTILAÇÃO E MONITORAMENTO NO EDIFÍCIO I-3 AUDITÓRIOS | 26 |
| FIGURA 4.7.2 <i>AS-BUILT</i> DA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE VENTILAÇÃO E MONITORAMENTO NO EDIFÍCIO I-3 BIBLIOTECA | 27 |

FIGURA 4.8.1 *AS-BUILT* DA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE VENTILAÇÃO E MONITORAMENTO NA PORTARIA P-3 (CPTM)..... 29

FIGURA 4.9.1 *AS-BUILT* DA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE VENTILAÇÃO E MONITORAMENTO NA ENFERMARIA..... 31

FIGURA 4.10.1 *AS-BUILT* DA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE VENTILAÇÃO E MONITORAMENTO NO CAT-1 33

FIGURA 4.11.1 *AS-BUILT* DA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE VENTILAÇÃO E MONITORAMENTO NO CAT-2 INCUBADORA..... 35

FIGURA 4.12.1 *AS-BUILT* DA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE VENTILAÇÃO E MONITORAMENTO NA GUARDA UNIVERSITÁRIA 37

FIGURA 4.13.1 *AS-BUILT* DA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE VENTILAÇÃO E MONITORAMENTO NO TRANSPORTES 39

FIGURA 4.14.1 *AS-BUILT* DA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE VENTILAÇÃO E MONITORAMENTO NO GINÁSIO 41

TABELAS e GRÁFICOS

TABELA 4.2.1 DISTRIBUIÇÃO DE EXAUSTORES..... 12

TABELA 4.4.1 QUANTITATIVOS DE PONTOS DE CAPTAÇÃO E EXTRAÇÃO NO MÓDULO INICIAL 19

TABELA 4.5.1 QUANTITATIVOS DE PONTOS DE CAPTAÇÃO E EXTRAÇÃO NO EDIFÍCIO I-4 21

TABELA 4.6.1 QUANTITATIVOS DE PONTOS DE CAPTAÇÃO E EXTRAÇÃO NO EDIFÍCIO I-1 23

TABELA 4.7.1 QUANTITATIVOS DE PONTOS DE CAPTAÇÃO E EXTRAÇÃO NO EDIFÍCIO I-3 25

TABELA 4.8.1 QUANTITATIVOS DE PONTOS DE CAPTAÇÃO E EXTRAÇÃO NA PORTARIA P-3..... 28

TABELA 4.9.1 QUANTITATIVOS DE PONTOS DE CAPTAÇÃO E EXTRAÇÃO NA ENFERMARIA 30

TABELA 4.10.1 QUANTITATIVOS DE PONTOS DE CAPTAÇÃO E EXTRAÇÃO NO CAT-1 32

TABELA 4.11.1 QUANTITATIVOS DE PONTOS DE CAPTAÇÃO E EXTRAÇÃO NO CAT-2 (INCUBADORA)..... 34

TABELA 4.12.1 QUANTITATIVOS DE PONTOS DE CAPTAÇÃO E EXTRAÇÃO NA GUARDA UNIVERSITÁRIA 36

TABELA 4.13.1 QUANTITATIVOS DE PONTOS DE CAPTAÇÃO E EXTRAÇÃO NO EDIFÍCIO TRANSPORTES 38

ANEXOS

- ANEXO I – *AS-BUILT* DOS ABRIGOS
- ANEXO II – MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS
- ANEXO II – DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE
- ANEXO III – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

1 INTRODUÇÃO

A Weber Consultoria e Engenharia Ambiental Limitada foi contratada pela Superintendência do Espaço Físico (SEF) da Universidade de São Paulo para a realização da Complementação dos Serviços de Ventilação de Vapores do Solo emanados na USP Leste, situada na Rua Arlindo Bettio, 1000 – Vila Guaraciaba – São Paulo/SP.

A contratação foi realizada por meio do Contrato 010/2014 em Cumprimento à Informação Técnica CETESB 006/2014/CA de 24 de janeiro de 2014, bem como para substituição do contrato emergencial nº 004/2014, de mesmo objeto e dar continuidade às campanhas de monitoramento e à exaustão de gases eventualmente confinados sob as lajes, evitando assim a intrusão desses gases nos ambientes fechados em todos os edifícios da USP Leste, a fim de garantir que medidas eficientes para afastar o risco de eventual explosão estão sendo tomados.

O escopo do contrato definido a ser realizado durante o período de 24 meses foi o seguinte:

- Execução, Detalhamento de Execução e Instalação de 24 equipamentos de ventilação de vapores do solo abaixo da laje de todos os edifícios e/ou construções;
- Construção de 21 abrigos para os equipamentos (sendo que já há 03 abrigos existentes);
- Operação do Sistema de ventilação;
- Monitoramento sistemático e programado da intrusão dos vapores de solo em ambientes e espaços com pouca circulação de ar do pavimento térreo;
- Gerenciamento técnico;
- Datas previstas → Início: 05/01/2015 e Término: 24/12/2016.

O presente relatório técnico apresenta o **As-Built completo dos Sistemas de Ventilação de Gases** instalados, bem como a descrição dos serviços executados referentes à:

- Execução e Instalação de 22 equipamentos de ventilação de vapores do solo abaixo da laje de todos os edifícios e/ou construções;
- Construção de 18 abrigos para os equipamentos (sendo que já há 03 abrigos existentes).

O Sistema de Ventilação é individual e específico para cada edificação da EACH (Escola de Arte, Ciências e Humanidades da USP – única escola que ocupa atualmente o *campus* USP LESTE). De uma forma geral é composto por *Elementos de Subsuperfície* (colchão de brita, pontos de captação de ar atmosférico e de extração de gases e/ou tubulação geomecânica), por *Elementos de Superfície* (tubulação de interconexão dos pontos de extração de gases) e por *Exaustores* (montados com compressor, célula de vácuo e painel elétrico).

Os sistemas (elementos de superfície, sistemas elétricos e mecânicos) foram implantados conforme o Termo de Referência dos contratos supracitados, bem como, com base nos Relatórios Técnicos do IPT nº 92353-205 de 02 de abril de 2007; nº 125011-205 de 28 de outubro de 2011; nº 130990-205-Parcial III de 24 de junho de 2013. IPT, nº 130991-205-Final de 29 de julho de 2013. Quando necessário, foram executados ajustes em campo, com acompanhamento do projetista.

2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

2.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

A área objeto de estudo é parte da USP LESTE (Gleba 1) e está inserida no Município de São Paulo/SP na Zona Leste, Subprefeitura da Penha, bairro Vila Guaraciaba, registrada na Rua Armando Bettio, 1000. Existem três portarias principais, a P1 situada na Rodovia Parque (na margem da Rodovia Ayrton Senna), a P2 situada na Rua Arlindo Bettio e a P3 na Estação da CPTM USP Leste. A **Figura 2.1.1** indica a localização da área.

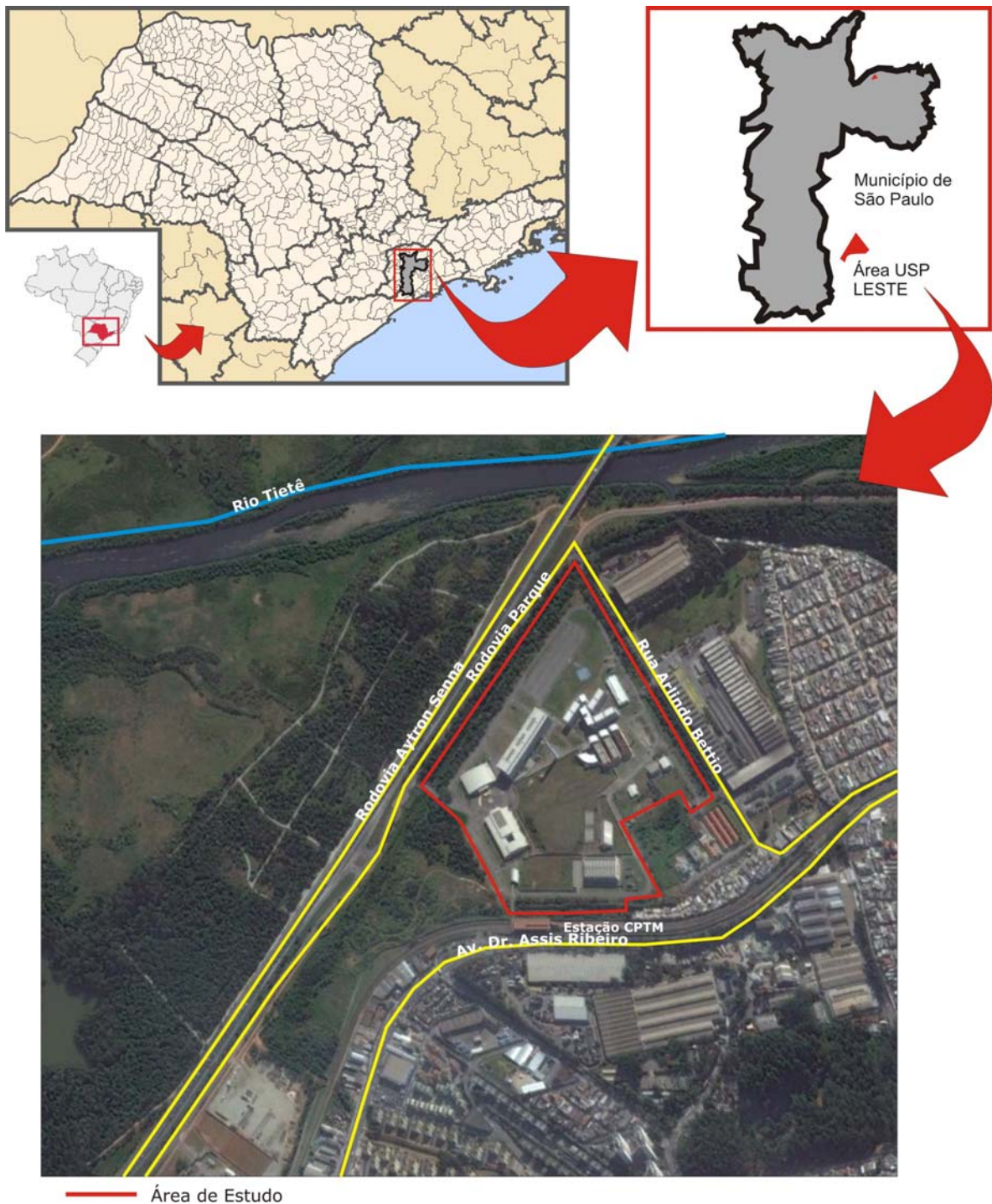


Figura 2.1.1 Localização da área de estudo

Fonte: Adaptado de Google Earth, imagem de 03/07/2014.

3 PROJETO DE EXAUSTÃO DE GASES

3.1 SOBRE A PRESENÇA DE GASES NO SOLO

Diversos trabalhos realizados Gleba I da USP Leste e consolidados pelo IPT, 2007, identificaram a ocorrência de gases inflamáveis, constituídos por gás metano.

Seguem trechos do texto do referido relatório.

Os solos encontrados na área pertencem aos depósitos aluviais quaternários associados ao Rio Tietê, sobrepostos aos sedimentos da Bacia de São Paulo, com espessura total média podendo superar os 100 metros (Relatório Servmar MA/3134/05/SNH).

Até a profundidade investigada pela empresa Servmar, 6,5 metros, “são comuns indícios de depósitos antropizados, como as camadas de aterro com escombros de construção e grandes quantidades de plástico, borracha, etc., provavelmente oriundos da dragagem do rio Tietê”.

Foram efetuadas sondagens de simples reconhecimento com ensaios SPT pela empresa Emes Engenharia e Mecânica dos Solos a profundidades variáveis. Essas sondagens indicaram, em todos os pontos, uma camada de aterro da superfície do terreno até profundidades variáveis de 0,80 metros até 7,50 metros, constituída geralmente de camadas fofas de areia fina ou areia média pouco argilosa de cor amarela a marrom ou cinza, intercaladas com camadas moles e muito moles de argila orgânica de cor cinza escura. Uma das sondagens indicou a presença de uma camada de turfa preta muito mole no interior da camada de aterro. Abaixo dessa camada, ocorrem camadas aluvionares alternadas de argilas orgânicas silto-arenosas moles e muito moles, e areias médias e finas argilo-siltosas fofas, a maioria de cor cinza escura, e amarela em alguns pontos. Camadas de turfa preta muito mole ocorrem a profundidades e com espessuras variáveis.

Foi efetuada pela empresa Servmar uma campanha de ensaios de campo utilizando um equipamento ThermoGastech marca INNOVA, em malha regular de 10x10 metros, nas profundidades de 0,1 a 0,5 metro e 0,6 a 1,0 metro, em um total de 954 pontos distintos nas áreas de construção futura dos edifícios.

Os resultados indicaram ocorrência principalmente de gás metano na atmosfera gasosa do subsolo. “A grande maioria dos valores acima de 10.000 ppm foi obtida sem a exclusão do metano, enquanto que medidas com a exclusão deste gás alcançaram concentrações maiores que 1.000 ppm somente em dois pontos (MA/3134/05/SNH)”.

(IPT, 2007)

Ainda segundo o IPT, 2007, solos de cor cinza ou preta, de maneira geral são solos que contém matéria orgânica em maior ou menor grau e, portanto são potencialmente produtores de gás metano, formado pela decomposição anaeróbia da matéria orgânica. Assim é de se esperar a ocorrência de gás metano na área, proveniente da matéria orgânica presente tanto nas camadas de origem antrópica

oriundas da dragagem do rio Tietê quanto nas camadas naturais pertencentes aos depósitos aluviais quaternários associados ao Rio Tietê.

Os resultados das medições em campo levaram a crer que o composto químico preponderante na atmosfera gasosa dos poros do solo na área é o gás metano, com ocorrência menos frequente de vapores orgânicos voláteis.

O trabalho de amostragem e análise laboratorial de gases realizado pela Weber Ambiental entre Julho e Outubro/2015, confirmou as que o principal gás existente no solo é o Gás Metano e que demais compostos orgânicos voláteis apresentam-se, em geral, em baixas concentrações e abaixo dos Valores de Intervenção calculados (Weber, Jan/2016).

3.2 SOBRE O GÁS METANO

O Metano nº CAS 74-82-8 é um gás inflamável, comumente encontrado em material orgânico devido à presença de bactérias decompositoras, apresenta faixa de inflamabilidade entre 5% a 15% em volume, isto é, concentrações do gás/vapor que em contato com o ar forma uma mistura inflamável na presença de uma fonte de ignição (mistura ideal). As concentrações abaixo ou acima dessa faixa não propagam chama, uma vez, que a quantidade de gás/vapor é muito pequena (mistura pobre) ou muito elevada (mistura rica) para queimar ou explodir, conforme descrito no manual de produtos químicos (CETESB, 2003).

Para que ocorra a inflamabilidade, seria necessária a concentração do gás, em sua mistura ideal com oxigênio em um ambiente confinado, e um meio de ignição. Observou-se em vistoria que, em geral, o perfil construtivo das edificações apresenta ventilação fixa, o que dificulta o acúmulo do gás nesses ambientes. A **Figura 3.2.1** ilustra a faixa de inflamabilidade do Gás Metano, bem como a faixa de medição do equipamento utilizado, e o esquema de combustão.

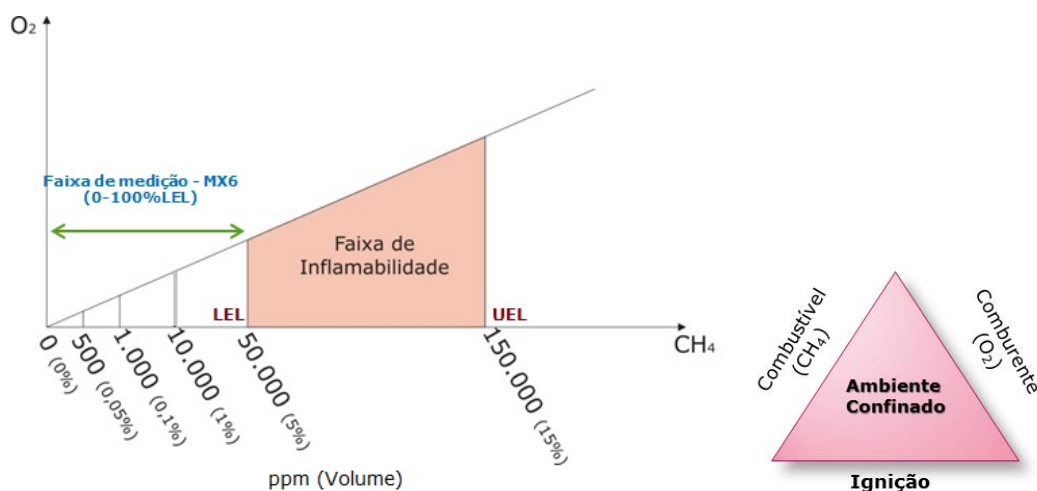


Figura 3.2.1 Esquema da faixa de inflamabilidade do metano e sua combustão

Com base nessas informações é possível compreender que o gás metano não oferece risco toxicológico, porém o mesmo não deve ser acumulado em ambientes para que se evite a concentração da mistura ideal, inibindo assim a explosividade nesses ambientes.

3.3 SOBRE O CONCEITO DO PROJETO

O conceito estabelecido pelo IPT, 2007 é a implantação de Sistema de ventilação (circulação de ar) nos tapetes de brita, logo abaixo da laje dos prédios, não propriamente visando a remediação do solo, mas sim mantendo o tapete ventilado impedindo a concentração e intrusão de gases nas edificações.

Os gases e vapores que eventualmente adentrem o tapete drenante de brita serão coletados em um fluxo contínuo de ar limpo da atmosfera e conduzidos a sistema adequado de tratamento na superfície. Mantendo-se ventilado o tapete de brita, garante-se que os gases e vapores que eventualmente emanem do subsolo não atingirão o edifício pela sua base.

Tal sistema de ventilação deve prever em seu projeto, vias de saída e vias de entrada para o fluxo, fisicamente bem definidas, para que se possa determinar com clareza qual o volume ou estrutura que será ventilada.

(IPT, 2007)

3.4 PROJETO INICIAL

O projeto inicial contemplava, durante a construção das edificações, a implantação de tapete de brita sob a laje de todos os edifícios e, dentro deste tapete, a instalação de tubos drenantes que permitissem a circulação do ar no tapete, através de um sistema que promovesse a diferença de pressão (bombeamento ou efeito chaminé).

No entanto, alguns prédios foram construídos sem essa linha de tubos, ou alguns tubos permaneceram submergidos eventualmente pelo nível d'água alto da região, impedindo assim a circulação do ar nesses pontos. Outro ponto foi a utilização de chaminés o que se tornaria inviável devido à grande quantidade de unidades necessárias para efetivação do processo.

Dessa forma, houve a necessidade de readequação do projeto, de forma particular em cada edificação, a fim de ajustar e permitir a efetividade da circulação do ar, proposto no conceito do sistema de ventilação.

3.5 READEQUAÇÕES DO PROJETO

O próprio IPT fez revisões dos projetos ao longo dos anos, bem como realizou simulações, cálculos e pilotos a fim de avaliar a efetividade e definir condições mínimas de implantação do sistema.

A última versão das revisões foi apresentada nos Relatórios do IPT de Março a Julho de 2013, com exceção dos edifícios do Conjunto Laboratorial, a qual foi apresentada no Relatório do IPT de Abril de 2007. Essas versões serviram de guia para a instalação do projeto, que ainda assim foi sendo ajustado à realidade de cada edificação durante a implantação.

Optou-se por um processo ativo de ventilação forçada, substituindo as chaminés por exaustores em regime contínuo e com aferição programada.

Manteve-se o projeto de furos nas lajes do edifício (4") e interligação com tubulação (4") para captação (entrada) ar atmosférico e extração (saída) do ar do colchão de brita, propiciando a circulação do ar e removendo os possíveis gases presentes. As tubulações de extração foram conectadas aos exaustores.

Quanto aos tubos geomecânicos drenantes, em alguns prédios eles foram completamente inutilizados, enquanto que em outros foram utilizados em conjunto com o sistema de furos na laje.

O detalhamento do Sistema em cada edifício, bem como a citação do Relatório específico de projeto do IPT, está descrito no Capítulo 4 (subitens 4.3 a 4.14).

4 IMPLANTAÇÃO DOS SISTEMAS DE VENTILAÇÃO

4.1 SOBRE A VENTILAÇÃO DOS GASES

O conceito do projeto estabelecido é a implantação de Sistema de ventilação (circulação de ar) nos tapetes de brita, logo abaixo da laje dos prédios, não propriamente visando a remediação do solo, mas sim mantendo o tapete ventilado impedindo o acúmulo e intrusão de gases nas edificações (IPT, 2007).

Os gases e vapores que eventualmente adentrem o tapete drenante de brita sob a laje das edificações são arrastados em um fluxo contínuo de ar limpo (promovido por um exaustor para ventilação forçada) e conduzidos a sistema de dispersão na atmosfera.

Mantendo-se ventilado o tapete de brita, garante-se que os gases e vapores que eventualmente emanem do subsolo não atingirão o edifício pela sua laje.

A eficiência é monitorada através de medições de concentração de metano e VOC e de pressão em poços de monitoramento em duas profundidades distintas, demonstrando que o gás metano está presente no solo, porém, com a ativação do sistema, não se acumulam no tapete de brita, ou nem mesmo, alcançam este. Além disso, é monitorada a operação dos exaustores, verificação de pressão na célula de vácuo e de concentrações de metano e VOC na entrada dos exaustores.

O Sistema de Ventilação é individual e específico para cada edificação. De uma forma geral é composto por *Elementos de Subsuperfície* (colchão de brita, pontos de captação de ar atmosférico e de extração de gases e/ou tubulação geomecânica), por *Elementos de Superfície* (tubulação de interconexão dos pontos de extração de gases) e por *Exaustores* (montados com compressor, célula de vácuo e painel elétrico).

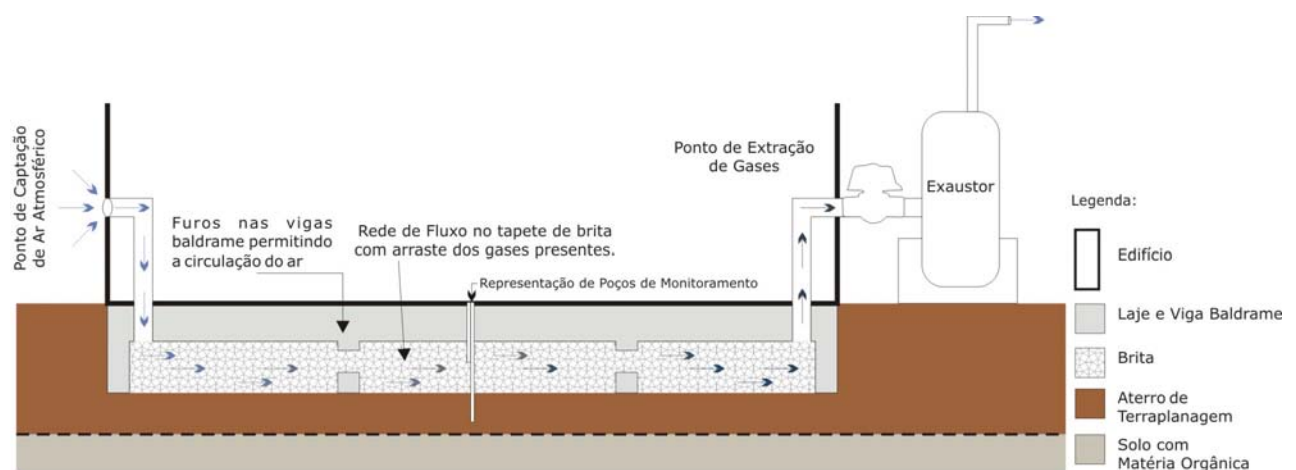


Figura 4.1.1 Ilustração do Conceito do Sistema

Fonte: Adaptado de Relatório de Instalação de Sistemas (Weber, Ago/14).

4.2 SOBRE A CONEXÃO DOS EXAUSTORES

Inicialmente (Mar/14) e, como forma de contingência emergencial, os exaustores locados foram conectados às tubulações previamente existentes nos edifícios. Ao longo dos meses de Março a Julho/2014 os sistemas de ventilação foram devidamente reajustados e os exaustores locados conectados à situação definitiva.

No ano de 2015 foram construídos novos exaustores dedicados em aço inox, bem como foram construídos abrigos de alvenaria ventilados para acomodação dos exaustores. Para este projeto, define-se como Exaustor o conjunto constituído de Célula de Vácuo, Compressor e Painel Elétrico, conforme descrito a seguir.

CARACTERÍSTICAS DOS EXAUSTORES

1. Célula de vácuo:

- Tanque cilíndrico inferior com chapa de Aço Inox 304 esp. 3mm nas dimensões de 800mm de diâmetro e 1000mm de altura, sendo a parte superior cônica para 400mm de diâmetro e com flange superior para conexão com a torre;
- Suporte no tanque para o soprador de ar;
- Flange de acesso em Aço Inox 304 (ANSI B16.9 150 PSI 4") para entrada de ar;
- Curva de 90° em Aço Inox 304 (ANSI B16.9 150 PSI 4") conectado a tubulação de PVC 2" para saída de ar;
- Flange de acesso em Aço Inox 304 (ANSI B16.9 150PSI ½") com válvula de bloqueio para dreno;
- Flange de acesso em Aço Inox 304 (ANSI B16.9 150PSI 1 ½") para saída de água;
- Flange de acesso em Aço Inox 304 (ANSI B16.9 150PSI 1") para entrada de água;
- Flange de acesso em Aço Inox 304 (ANSI B16.9 150PSI 1/2") para acesso do sensor de nível;
- Sistema de visualização de nível por mangueira cristal ¾" e espigão em Aço Inox 304;
- Vacuômetro Pressgage, com escala de -50 a 0 mmHg.

2. Compressor:

- Compressor Radial monoestagio de piso, com carcaça em alumínio fundido;
- Marca: Ideal Ventialdores / Modelo: CRMP-404T0660
- Vazão máx. = 4,2m³/min;
- Pressão máx. = 3040 mm.CA;
- Potencia: 4 CV;
- Trifásico: 220V III polos;
- Rotação: 3500 RPM;
- Frequência: 60 Hz;
- Regime S1 (contínuo) FC B14;

3. Painel Elétrico:

- Painel Elétrico montado: 600 Vac 3F para acionamento do soprador de ar (partida por inversor);
- Os equipamentos suportam correntes de curto circuito de até 20kA.
- Inversor de Frequência: 4cv 3F WEG CFW08;

- Botão de emergência;
- Chave seccionadora.

Os exaustores foram distribuídos conforme descrito na **Tabela 4.2.1**.

Tabela 4.2.1 Distribuição de Exaustores

| Identificação do Exaustor | Edifício a que está conectado | Identificação do Abrigo |
|---------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Exaustor I1 (1) | Edifício I1 Parte 1 | Abrigo I1 (1) |
| Exaustor I1 (2) | Edifício I1 Parte 2 | Abrigo I1 (2) |
| Exaustor I5 Auditórios | Edifício I5 Auditórios | Abrigo I5 Auditórios |
| Exaustor Biblioteca | Edifício I3 Biblioteca | Abrigo I3 Biblioteca |
| Exaustor Portaria 3 | Portaria P3 | Abrigo I3 Biblioteca |
| Exaustor Ginásio | Ginásio | Abrigo Ginásio |
| Exaustor Enfermaria | Enfermaria | Abrigo Enfermaria |
| Exaustor CAT1 | CAT 1 | Abrigo Incubadora |
| Exaustor CAT2 | Incubadora (CAT 2) | Abrigo Incubadora |
| Exaustor Transportes | Transportes | Abrigo Transportes |
| Exaustor MI (B1) | Módulo Inicial – Bloco 1 | Abrigo Módulo Inicial (B1) |
| Exaustor MI (B2) | Módulo Inicial – Bloco 2 | Abrigo Módulo Inicial (B2) |
| Exaustor MI (B3) | Módulo Inicial – Bloco 3 | Abrigo Módulo Inicial (B3) |
| Exaustor Auditório 1 | Módulo Inicial – Auditórios 1 | Abrigo Auditórios |
| Exaustor Auditório 2 | Módulo Inicial – Auditórios 2 | Abrigo Auditórios |
| Exaustor Cantina | Módulo Inicial – Cantina | Abrigo Cantina |
| Exaustor Corredor | Módulo Inicial – Corredor | Abrigo Módulo Inicial (Corredor) |
| Exaustor Conj. Lab. (A1) | Conjunto Laboratorial Edifício A1 | Abrigo Conjunto Laboratorial (A1) |
| Exaustor Conj. Lab. (A2) | Conjunto Laboratorial Edifício A2 | Abrigo Conjunto Laboratorial (A2) |
| Exaustor Conj. Lab. (A3) | Conjunto Laboratorial Edifício A3 | Abrigo Conjunto Laboratorial (A3) |
| Exaustor I4 | Edifício I4 | Abrigo I4 |
| Exaustor Guarda | Guarda Universitária | Abrigo I4 |
| Exaustor Reserva 1 | Reserva 1 (sala E-02 Edifício I1) | |
| Exaustor Reserva 2 | Reserva 2 (sala E-02 Edifício I1) | |

As **Figuras 4.2.1 a 4.2.2** ilustram com fotos o exaustor instalado no abrigo. As **Figuras 4.2.3 e 4.2.4** apresentam de uma forma geral, os detalhes construtivos do abrigo e dos exaustores, respectivamente, No **Anexo I** apresenta-se os *As-built* de cada abrigo instalado. E na **Figura 4.2.5** é possível verificar a distribuição dos abrigos em planta.



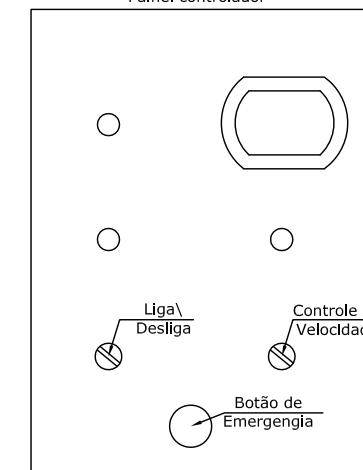
Figura 4.2.1 Foto do Exaustor no "Abrigo Auditórios"



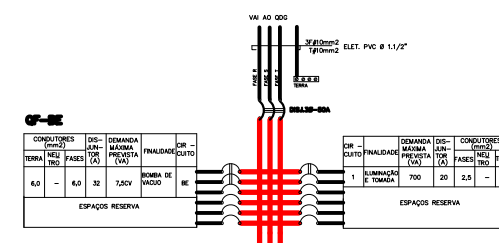
Figura 4.2.2 Foto do Detalhe da tubulação de saída de ar

LEGENDA:

Panel controlador



Quadro de força:



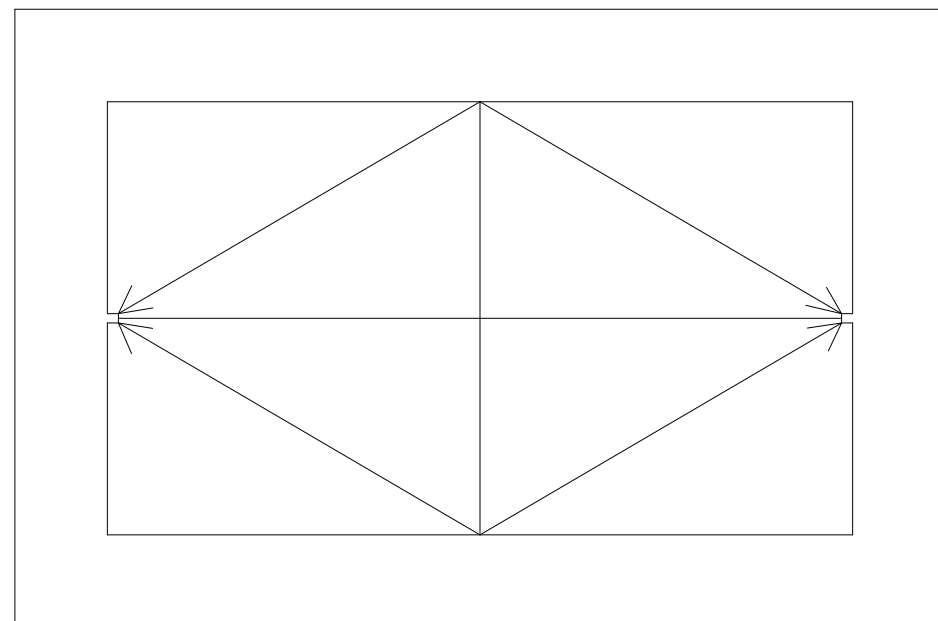
Cliente: SEF

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

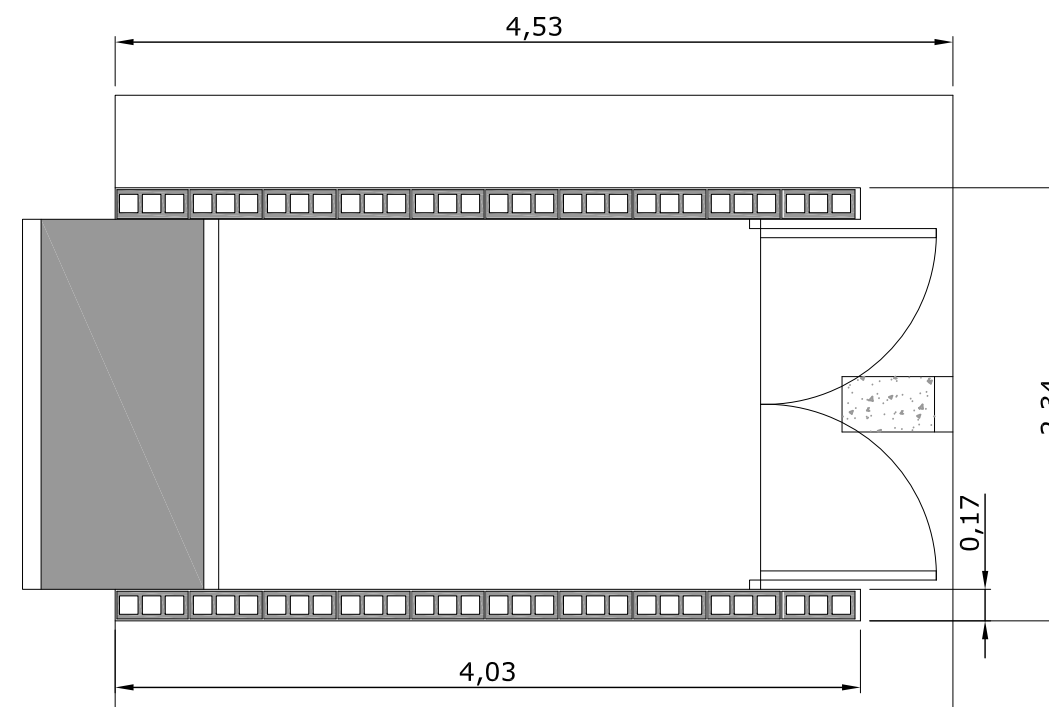
Figura 4.1.3:
Detalhes construtivos do Abrigo

Elaborado por: Victor Acras
Revisado por: Paula Ramos

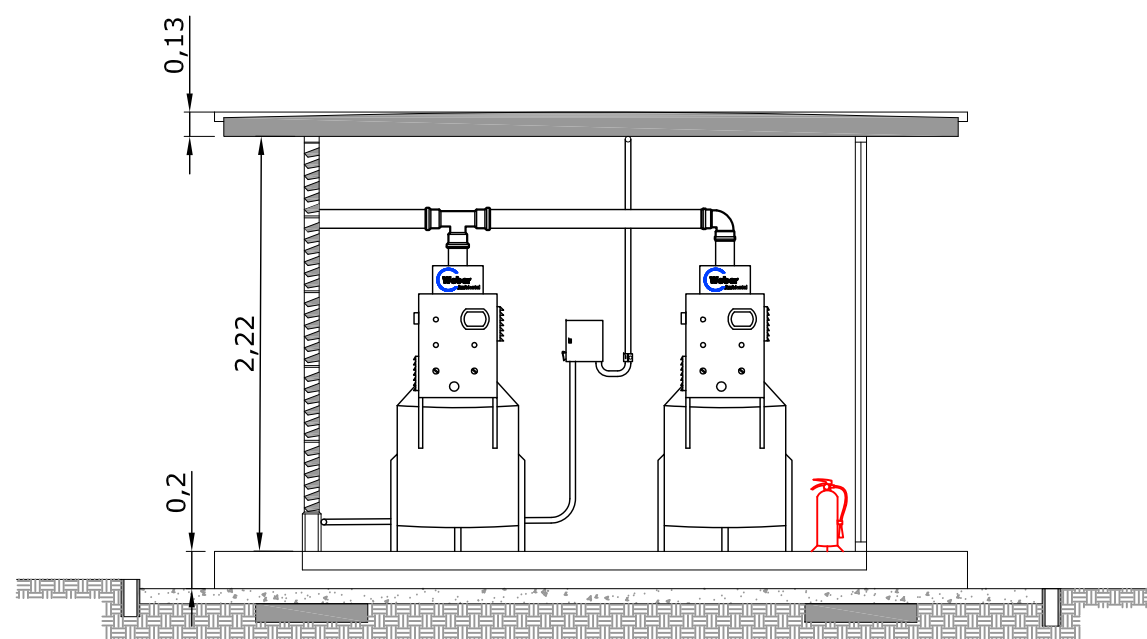
Aprovado por: Carlos Frederico Egli
Data Rev.: 30/11/2015
Revisão: 02
Arquivo: 311.1264.14_Abrfgos_as_built



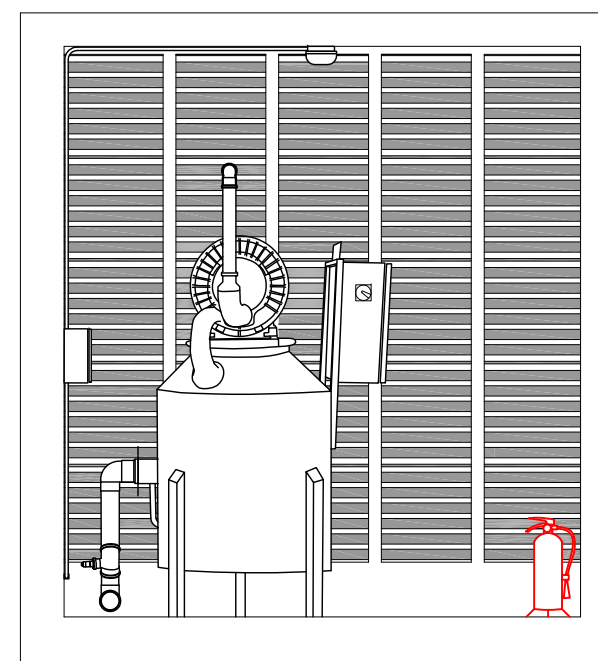
Detalhe da cobertura



Planta baixa



Corte A-A com dois equipamentos



Corte B-B com equipamento

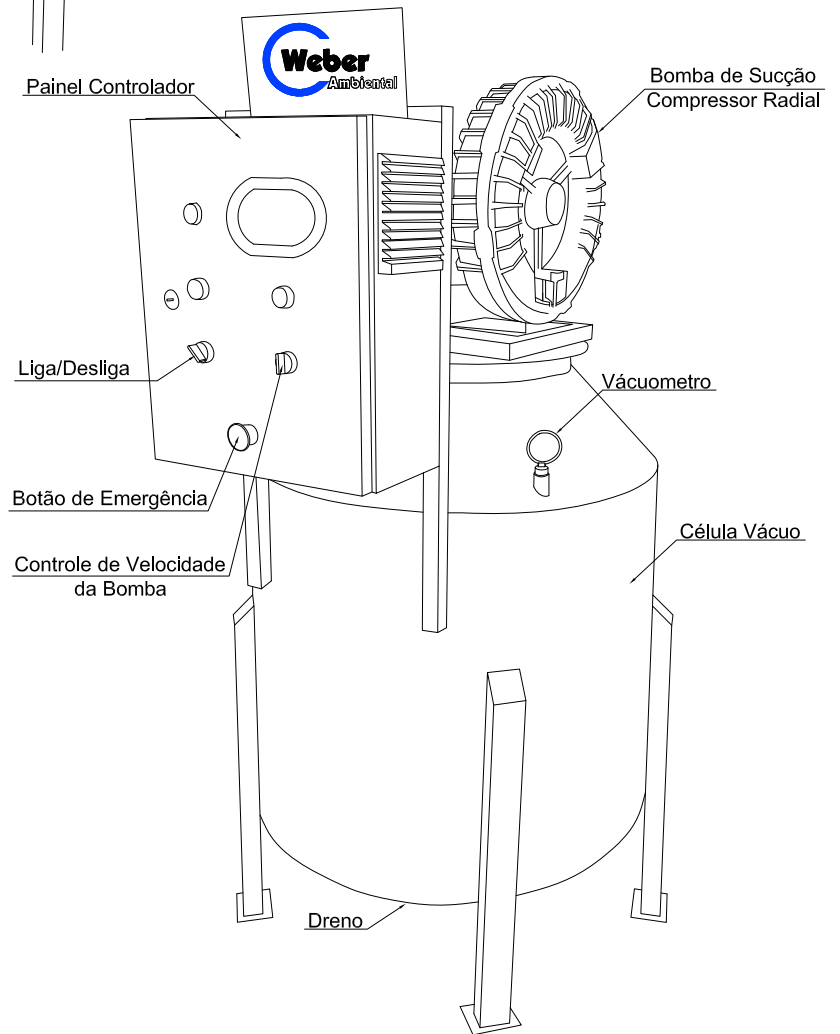
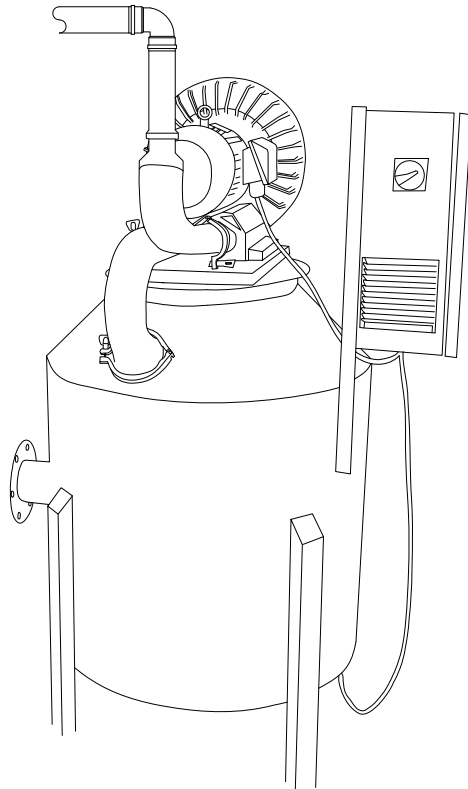


Figura 4.2.4:
DETALHES DO EXAUSTOR

Aprovado por:
Carlos Frederico Egli

REVISÃO:
03

Projeto 311.1264.14:
AS-BUILT DOS SISTEMAS DE VENTILAÇÃO DE GASES

Revisado por:
Paula Ramos

DATA:
02/05/2016

CLIENTE:
SEF

Elaborado por:
Victor Acras

Arquivo:
311.1264.14-Exaustor

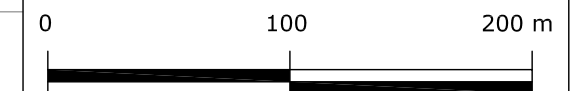


LEGENDA:

| | |
|-------|---------------------------------------|
| --- | Guia e Estacionamento |
| - - - | Cerca de divisa |
| — | Edificações |
| ▨ | Taludes |
| ⊗ | Poço de monitoramento de gás |
| ■ | Abriço para equipamento |
| X | Quantidades de exaustores nos abrigos |



Escala Gráfica:



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

Cliente: SEF

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

Figura 2.4.5:
Distribuição dos poços de monitoramento de gás e abrigos de exaustores

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

Aprovado por: Carlos Frederico Egli
Data Rev.: 02/05/2016
Revisão: 07
Arquivo: 311.1264.14-Planta Base_cliente-VS01

4.3 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE VENTILAÇÃO NO CONJUNTO LABORATORIAL

O Conjunto Laboratorial é composto de 03 blocos principais (A1, A2, A3) praticamente iguais entre si, e o bloco que os interliga (bloco de circulação/Corredor).

A construção do Conjunto Laboratorial estava adequada à proposta inicial com as seguintes características:

- Tapete drenante de brita 1 com 10 cm de espessura sob a laje de piso;
- Tubos subterrâneos geomecânicos 2" drenantes, sendo 3 longitudinais, no tapete de brita, em cada bloco;
- Vigas baldrames com interligação dos tapetes de brita;
- Conexão de exaustor móvel, o qual revezava entre os blocos.

A Readequação do projeto contemplou:

- Instalação de exaustores individuais e fixos em cada bloco.

A implantação foi baseada no Relatório Técnico 92353-205 - Avaliação e sugestões de aperfeiçoamento para alguns dos sistemas de ventilação de gás e vapor do subsolo de edifícios do campus da USP Leste - resultados preliminares. São Paulo: IPT, 02 de abril de 2007.

Atualmente nenhum exaustor atende o bloco de circulação/corredor, a saída dos tubos geomecânicos não está aberta. No entanto, trata-se de uma área completamente ventilada, onde o risco de acúmulo de gases no ar ambiente é baixo.

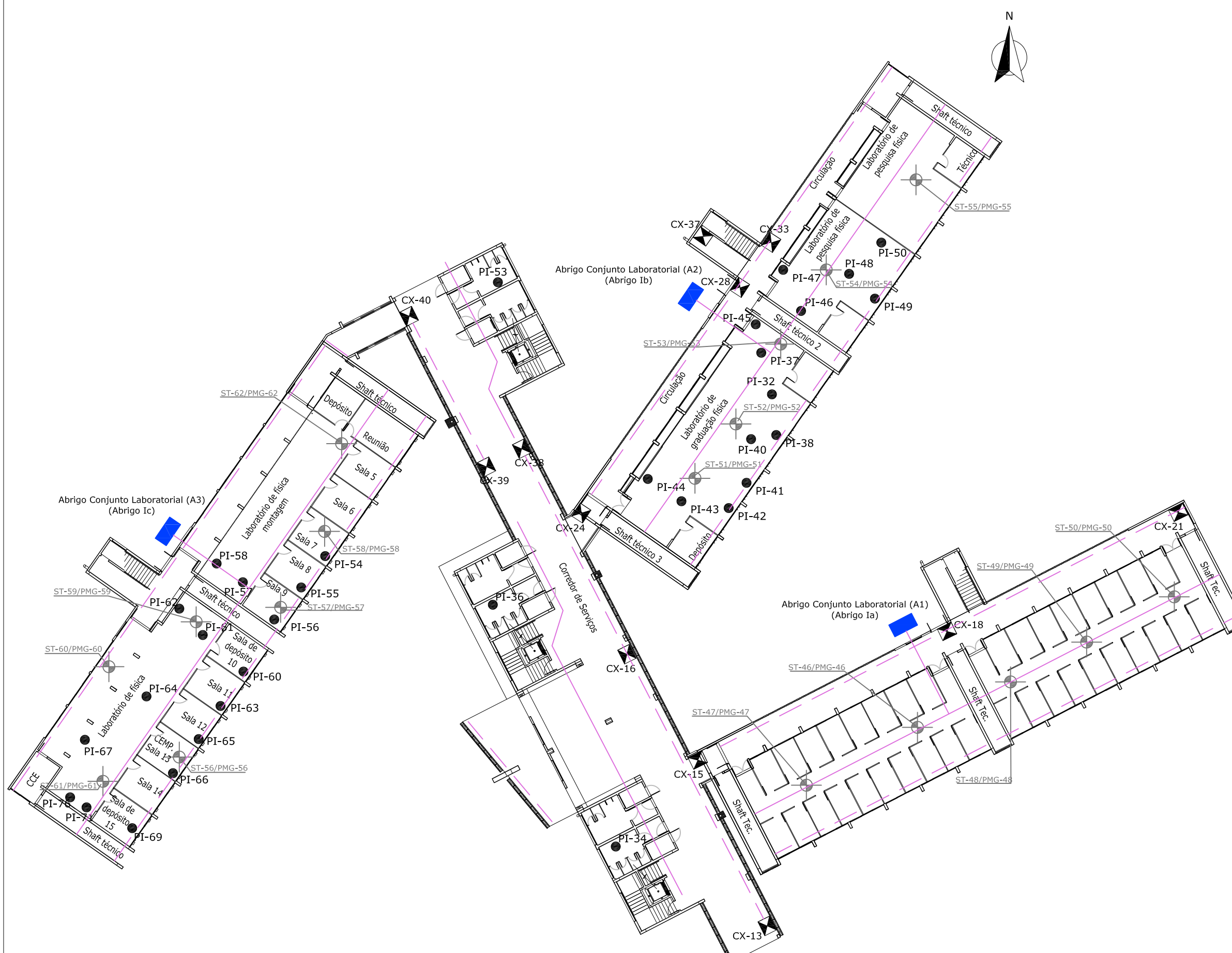
A **Figura 4.3.1** apresenta o *As-Built* da implantação bem como a distribuição de poços de monitoramento, pontos de medição na infraestrutura e localização dos abrigos com exaustores.

LEGENDA:

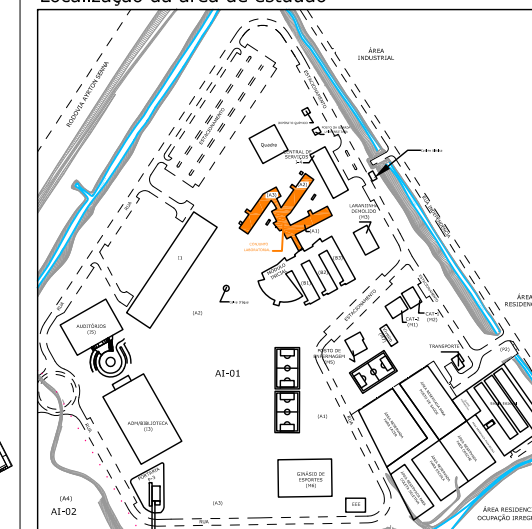
| | |
|---|------------------------------|
| ● | Ponto de Infraestrutura |
| ⊠ | Caixas de monitoramento |
| ⊙ | Poço de monitoramento de gás |
| ■ | Abrigo de exaustor |

Tubulação subterrânea geomecânica 2" :

| | |
|-------|-------------------|
| — | Extração de gases |
| - - - | Captação de gases |



Localização da área de estudo



Escala Gráfica:



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

SEF

Projeto 311.1264.14:

As-Built dos Sistemas de Ventilação de Gases

Figura 4.3.1:

As-Built da implantação do Sistema de Ventilação e Monitoramento no Conjunto Laboratorial

| | |
|--|--|
| Elaborado por: Victor Acras | Revisado por: Paula Ramos |
| Aprovado por: Carlos Frederico Egli | Data Rev.: 01/02/2016 |
| | Revisão: 03 |
| | Arquivo: 311.1264.14-Planta Base_cliente-VS01 |

4.4 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA NO MÓDULO INICIAL

O Módulo Inicial é composto de 03 Blocos Didáticos (B1, B2, B3), 01 Corredor de Serviços e 03 Anfiteatros.

A construção do Bloco Inicial apresenta as seguintes características:

- Tapete drenante de brita 1 com 5 cm de espessura sob a laje de piso;
- Sem tubos subterrâneos geomecânicos drenantes;
- Vigas baldrame com interligação dos tapetes de brita.
- Proposta inicial com sistema de extração com chaminés solares.

A Readequação do projeto contemplou:

- Furos nas lajes do edifício para captação de ar atmosférico e extração do ar (e gases) do colchão de brita;
- Interligação com tubulação superficial de PVC 4" branco dos furos de extração de ar;
- Conexão da tubulação de extração de ar aos exaustores ao invés das chaminés.

A implantação foi baseada nos Relatórios Técnicos 125011-205 - Detalhamento do sistema de ventilação do subsolo do edifício 'Módulo Inicial'. São Paulo: IPT, 28 de outubro de 2011 e 130991-205-Final - Detalhamento do sistema de ventilação do subsolo de edifícios do campus da EACH/USP. São Paulo: IPT, 29 de julho de 2013. Quando necessário, foram executados ajustes em campo, com acompanhamento do projetista.

A **Tabela 4.4.1** apresenta os quantitativos dos pontos instalados e a **Figura 4.4.1** apresenta o *As-Built* da implantação bem como a distribuição de poços de monitoramento, pontos de medição na infraestrutura e localização dos abrigos com exaustores.

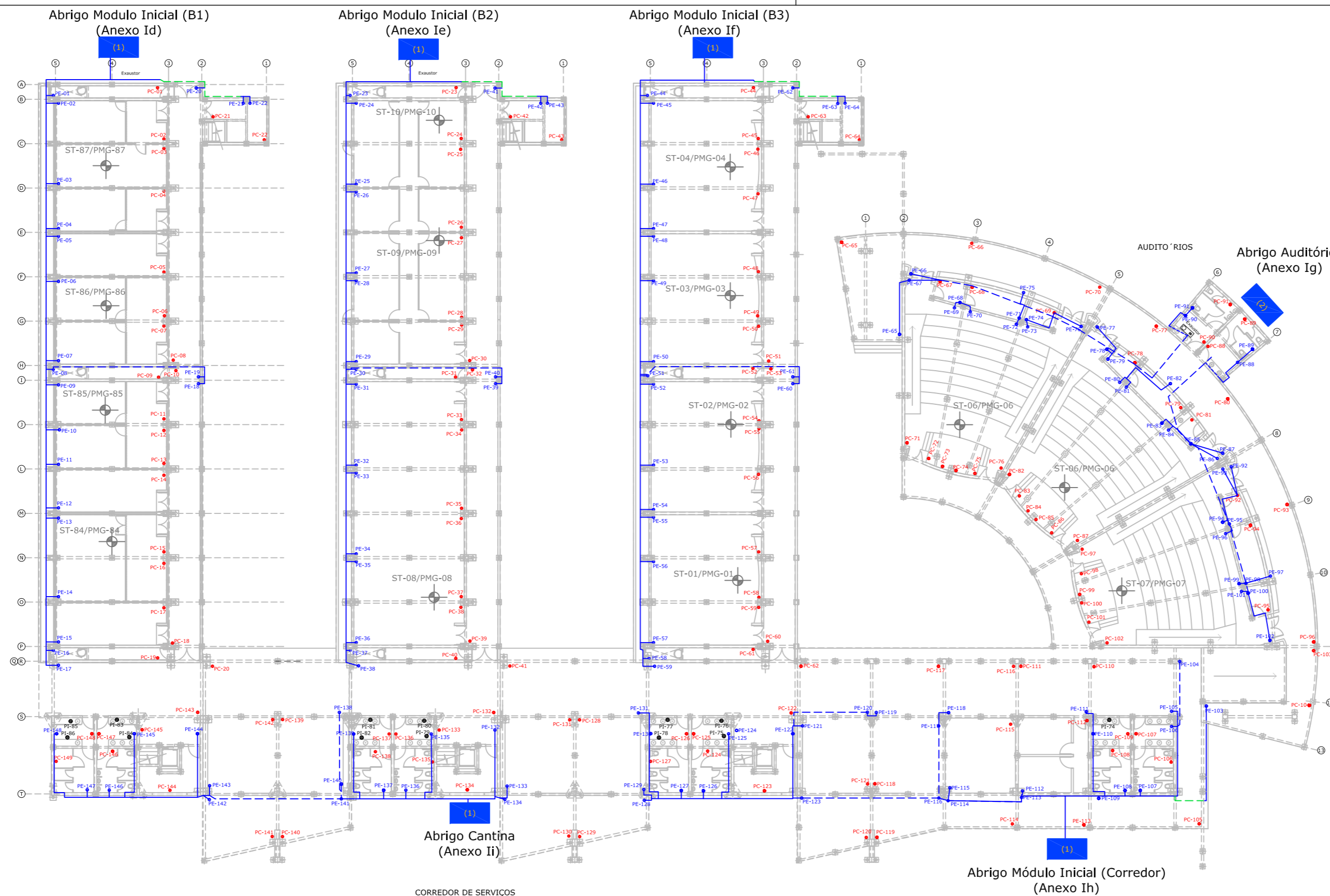
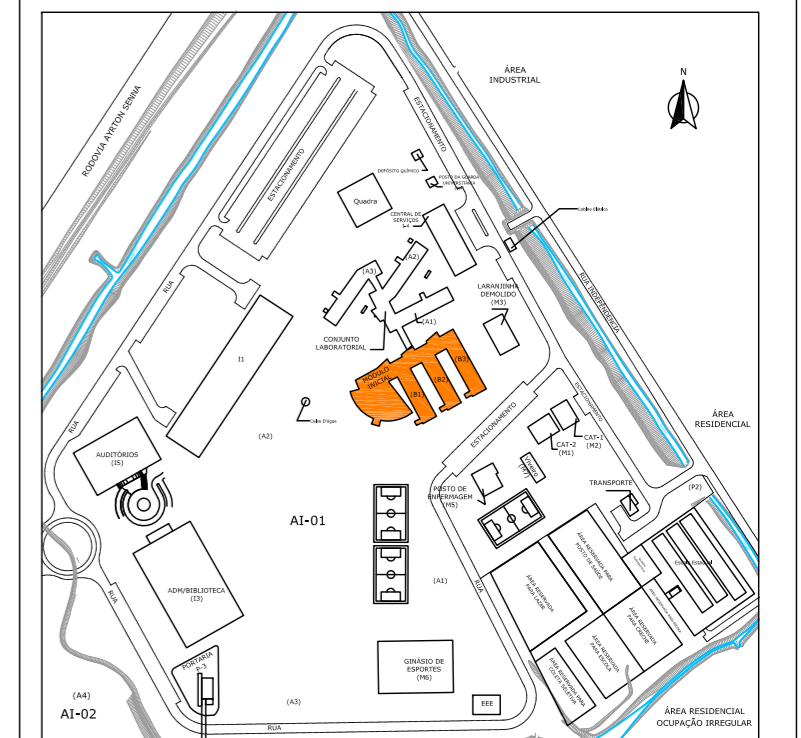
Tabela 4.4.1 Quantitativos de pontos de captação e extração no Módulo Inicial

| Local | Pontos de Captação de Ar Atmosférico | | Pontos de Extração de Gases | |
|------------------|--------------------------------------|----|-----------------------------|----|
| | | | | |
| Módulo 1 | PC-1 a PC-22 | 22 | PE-1 a PE-22 | 22 |
| Módulo 2 | PC-23 a PC-43 | 21 | PE-23 a PE-43 | 21 |
| Módulo 3 | PC-44 a PC-64 | 21 | PE-44 a PE-64 | 21 |
| Auditórios | PC-65 a PC-102 | 38 | PE-65 a PE-102 | 38 |
| Corredor | PC-103 a PC-148 | 46 | PE-103 a PE-148 | 46 |
| Somatória | 148 | | 148 | |

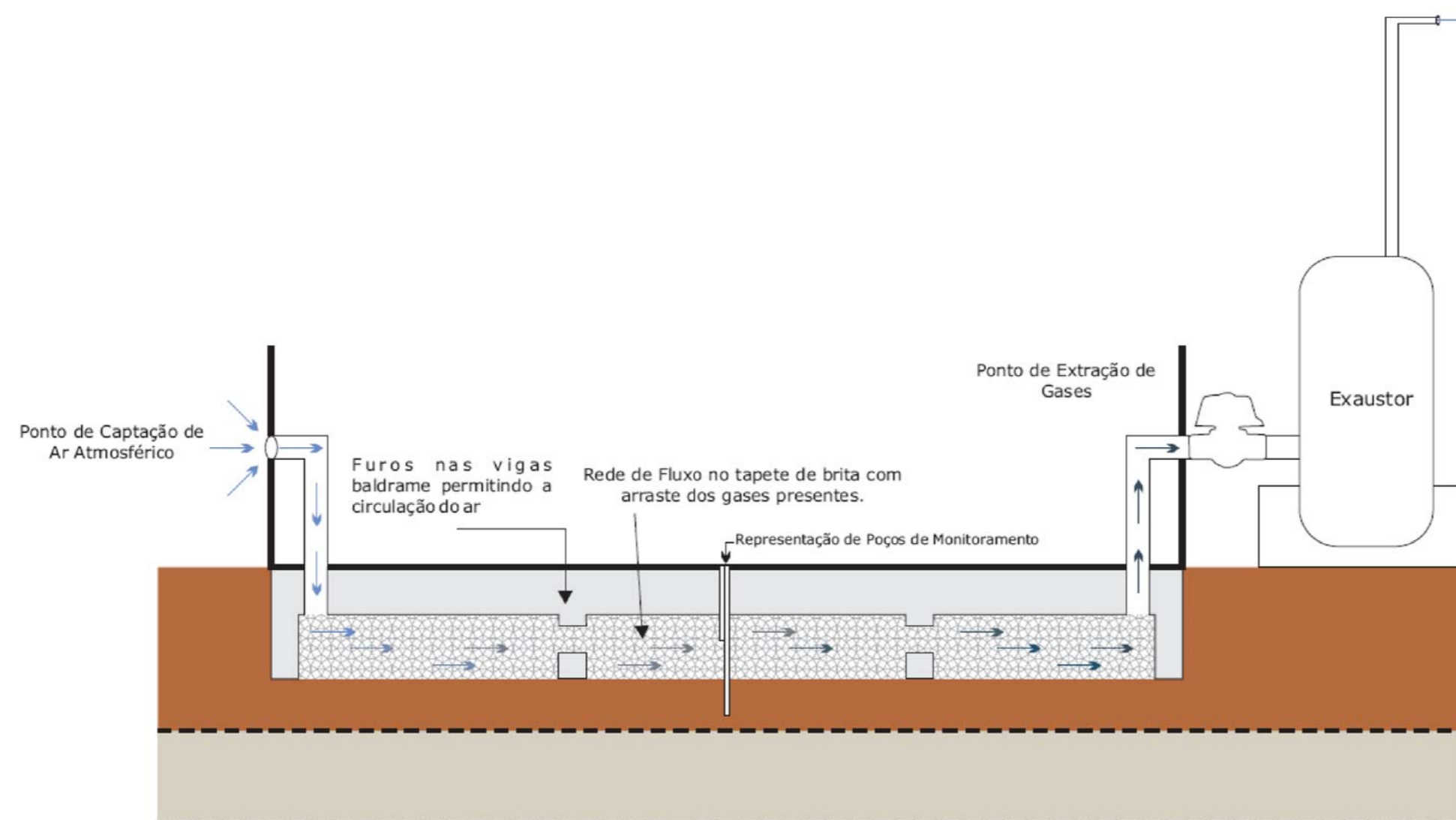
LEGENDA:

| | |
|---|---|
| PE-xxx | Ponto de extração de gases |
| PC-xxx | Ponto de captação de ar atmosférico |
| Tubulação superficial de PVC banco 4": | |
| | Extração de gases (instalação aérea) |
| | Extração de gases (instalação acima do forro) |
| | Extração de gases (instalação enterrada) |
| | Abrigo de exaustor |
| (X) | Quantidade de equipamentos nos abrigos |
| | Pontos de Infraestrutura |
| | Poço de monitoramento de gás |

Localização da área de estudo



Croqui esquemático do Sistema de Exaustão instalado nesta área.



Ciente: UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP)
Superintendência do Espaço Físico (SEF)

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

Figura 4.4.1:
As-Built da implantação do Sistema de Ventilação e Monitoramento no Módulo Inicial

Engenheiro Responsável:
Eng. Civil: Carlos Frederico Egli
CREA: 600493705

| | |
|--|--|
| Elaborado por: Maria Gabriela Silva | Revisado por: Paula Ramos |
| Aprovado por: Carlos Frederico Egli | Data Rev.: 03/05/2016 |
| | Revisão: 04 |
| | Arquivo: 311.1205.13 EGS.ModIni.AsBuilt-Rev01 |

4.5 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA NO EDIFÍCIO I-4

A construção do Edifício I-4 apresenta as seguintes características:

- Tapete drenante de brita 1 com 10 cm de espessura sob a laje de piso;
- Tubos subterrâneos geomecânicos 2” drenantes, sendo 7 transversais e 3 longitudinais, no tapete de brita;
- Vigas baldrame com interligação dos tapetes de brita.

A Readequação do projeto contemplou:

- Furos nas lajes do edifício para captação de ar atmosférico;
- No tubo subterrâneo longitudinal central, tamponamento de uma extremidade e na outra extremidade conexão do exaustor para extração do ar (e gases) do colchão de brita;
- Tamponamento das extremidades dos tubos subterrâneos geomecânicos longitudinais laterais;
- Desativação dos tubos subterrâneos geomecânicos transversais, por meio de preenchimento com calda de cimento;

Implantação foi baseada no Relatório Técnico 130991-205-Final - Detalhamento do sistema de ventilação do subsolo de edifícios do campus da EACH/USP. São Paulo: IPT, 29 de julho de 2013. Quando necessário, foram executados ajustes em campo, com acompanhamento do projetista.

A **Tabela 4.5.1** apresenta os quantitativos dos pontos instalados e a **Figura 4.5.1** apresenta o *As-Built* da implantação bem como a distribuição de poços de monitoramento, pontos de medição na infraestrutura e localização dos abrigos com exaustores.

Tabela 4.5.1 Quantitativos de pontos de captação e extração no Edifício I-4

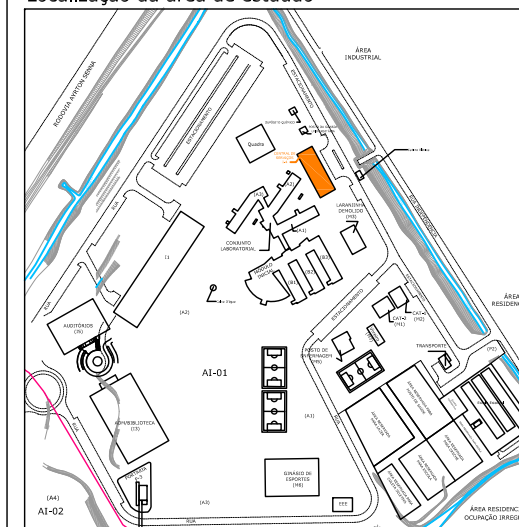
| Local | Pontos de Captação de Ar Atmosférico | Pontos de Extração de Gases |
|------------------|--------------------------------------|---------------------------------|
| Edifício I-4 | PC-1 a PC-20 | Tubo Dreno Longitudinal Central |
| Somatória | 20 | 1 |



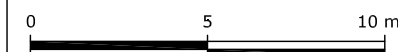
LEGENDA:

- PC-xx Ponto de captação de ar atmosférico
- Tubulação subterrânea geomecânica 2":
- Extração de gases
- - - Captação de gases
- | Tubulação de extração gases enterrado tamponada
- Abrigo de exaustor
- Sentido da captação de ar atmosférico
- Pontos de Infraestrutura
- Espaço com pouca circulação de ar
- ⊙ Poço de monitoramento de gás

Localização da área de estudo



Escala Gráfica:



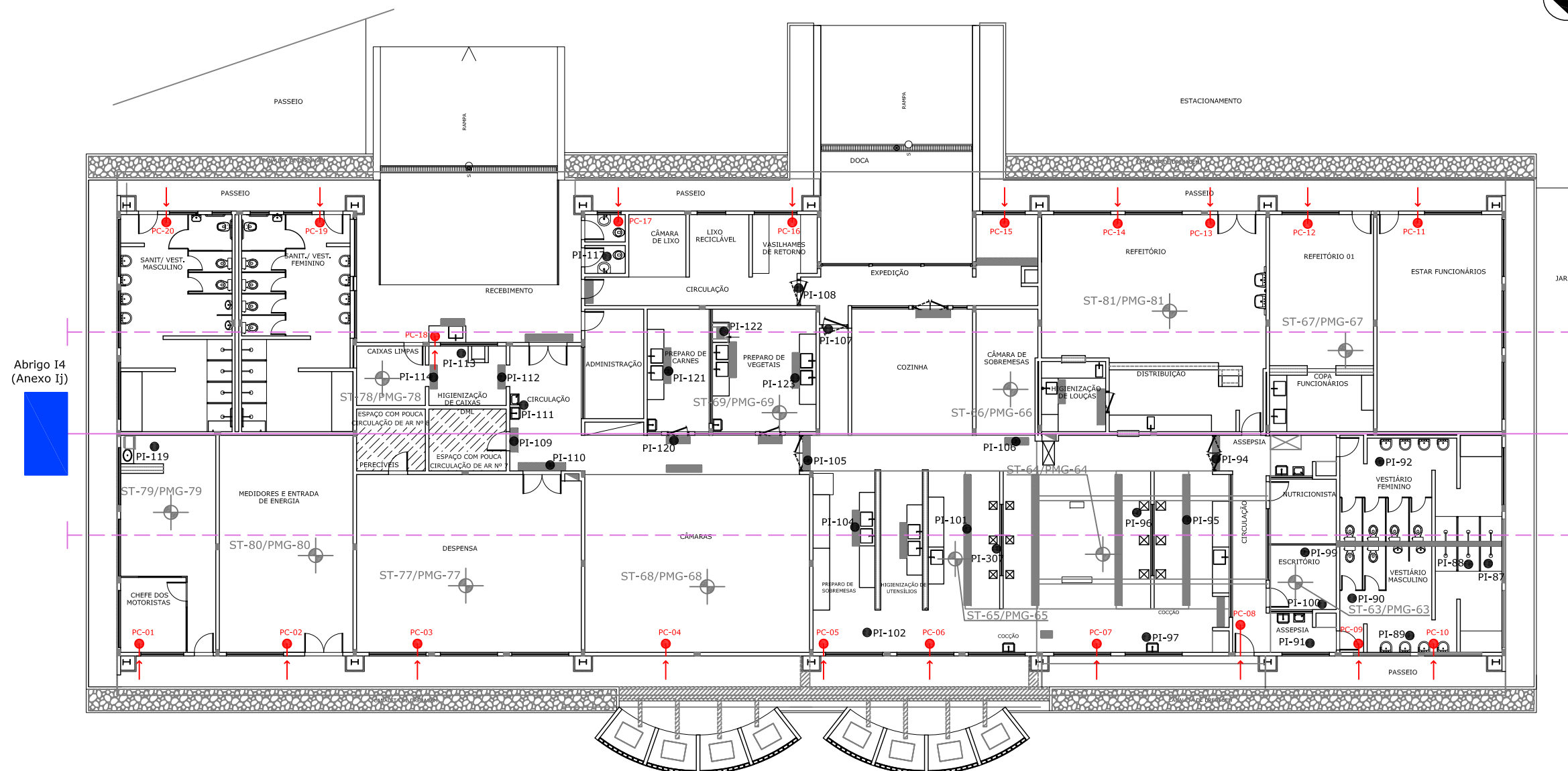
Cliente:
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP)
Superintendência do Espaço Físico (SEF)

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

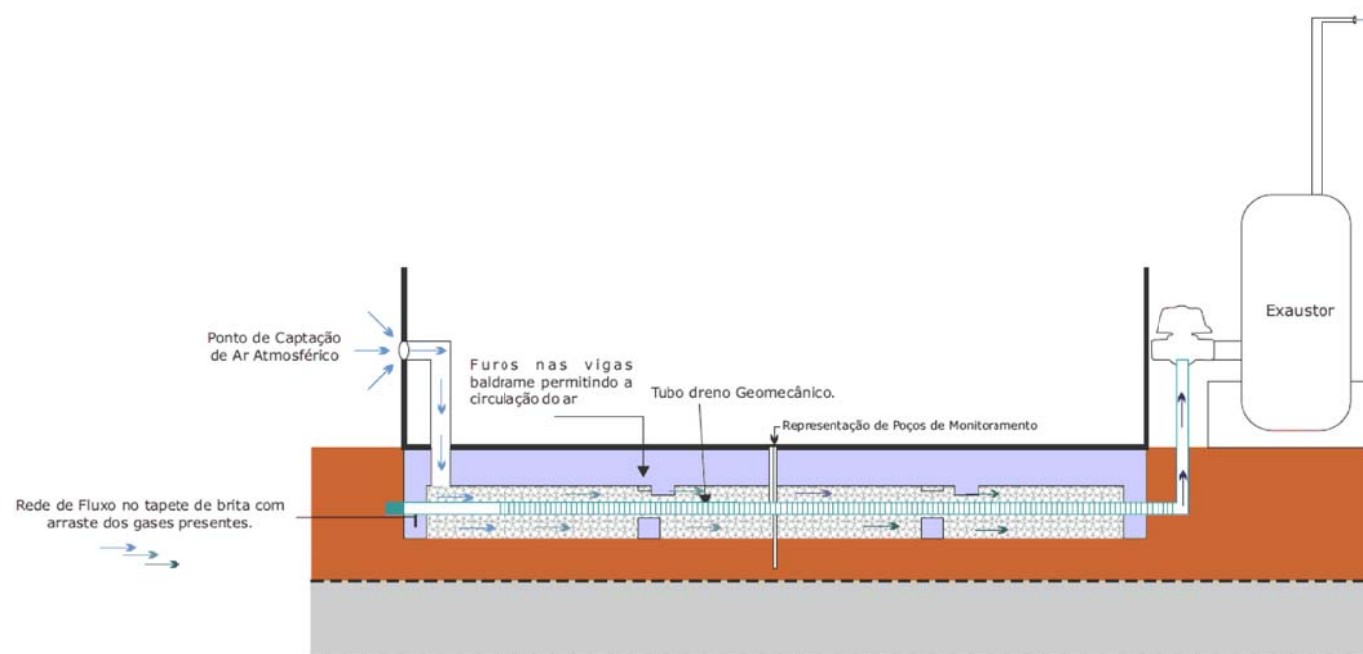
Figura 4.5.1:
As-Built da implantação do Sistema de Ventilação e Monitoramento no Edifício I-4

Engenheiro Responsável:
Eng. Civil: Carlos Frederico Egli
CREA: 600493705

| | |
|--|---|
| Elaborado por: Maria Gabriela Silva | Revisado por: Paula Ramos |
| Aprovado por: Carlos Frederico Egli | Data Rev.: 03/05/2016 |
| | Revisão: 04 |
| | Arquivo: 311.1205.13 EGS.CServI4,AsBuilt-Rev01 |



Croqui esquemático do Sistema de Exaustão instalado nesta área.



4.6 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA NO EDIFÍCIO I-1

A construção do Edifício I-1 apresenta as seguintes características:

- Tapete drenante de brita 1 com 10 cm de espessura sob a laje de piso;
- Tubos subterrâneos geomecânicos 2" drenantes, sendo 4 transversais e 2 longitudinais, no tapete de brita;
- Vigas baldrames com interligação dos tapetes de brita.

A Readequação do projeto contemplou:

- Furos nas lajes do edifício para captação de ar atmosférico e extração do ar (e gases) do colchão de brita;
- Interligação com tubulação superficial de PVC branco 4" dos furos de extração de ar;
- Conexão da tubulação de extração de ar aos exaustores;
- Desativação dos tubos subterrâneos geomecânicos drenantes, por meio de tamponamento das extremidades com contato com ar atmosférico e seccionamento e retirada do trecho da trincheira drenante e tubo dreno sob o jardim interno;
- Bloqueio de 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.

A implantação foi baseada no 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. São Paulo: IPT, 24 de junho de 2013. Quando necessário, foram executados ajustes em campo, com acompanhamento do projetista.

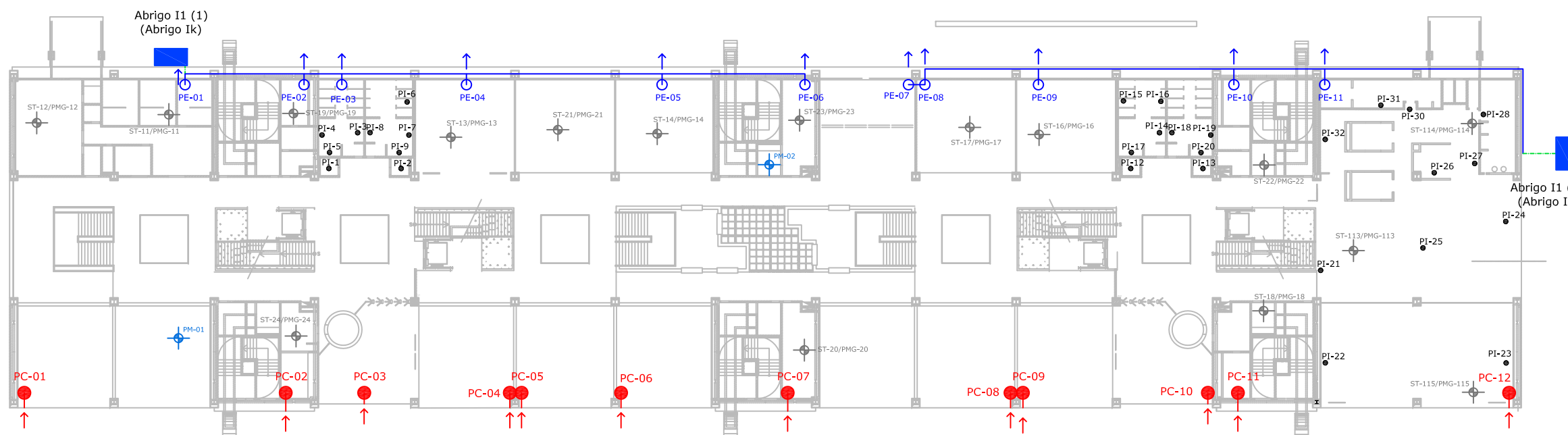
A **Tabela 4.6.1** apresenta os quantitativos dos pontos instalados e a **Figura 4.6.1** apresenta o *As-Built* da implantação bem como a distribuição de poços de monitoramento, pontos de medição na infraestrutura e localização dos abrigos com exaustores.

Tabela 4.6.1 Quantitativos de pontos de captação e extração no Edifício I-1

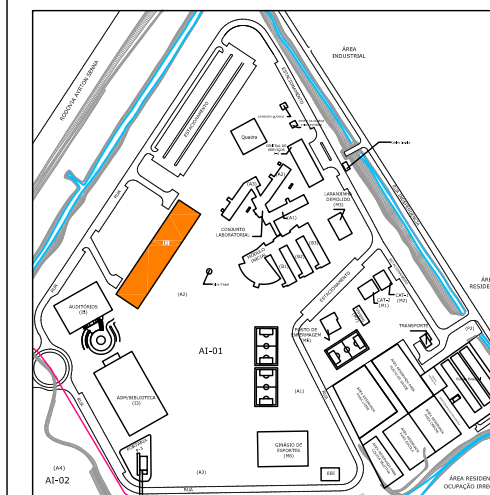
| Local | Pontos de Captação de Ar Atmosférico | Pontos de Extração de Gases |
|------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| Edifício I-1 | PC-1 a PC-12 | PE-1 a PE-11 |
| Somatória | 12 | 11 |

LEGENDA:

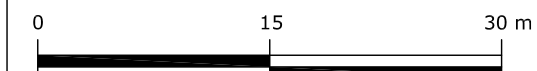
| | |
|--|---|
| | Ponto de extração de gases |
| | Ponto de captação de ar atmosférico |
| Tubulação superficial de PVC banco 4": | |
| | Captação de Ar atmosférico |
| | Extração de gases (instalação aérea) |
| | Extração de gases (instalação enterrada) |
| | Abrigo de exaustor |
| | Sentido da captação de ar atmosférico |
| | Sentido da extração de gases |
| | Pontos de Infraestrutura |
| | Poço de monitoramento de gás |
| | Poço de monitoramento de água subterrânea |



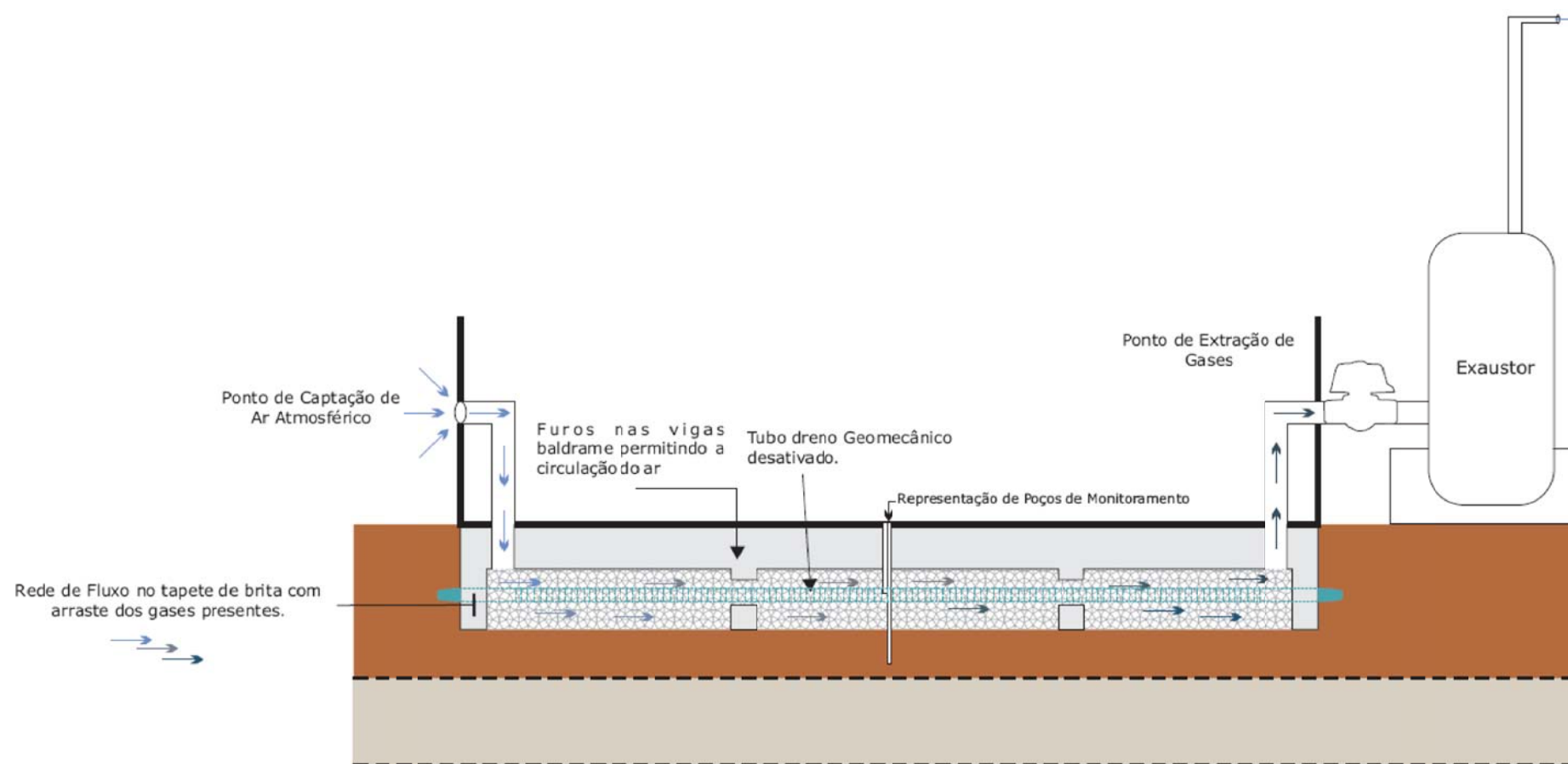
Localização da área de estudo



Escala Gráfica:



Croqui esquemático do Sistema de Exaustão instalado nesta área.



Cliente:
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP)
Superintendência do Espaço Físico (SEF)

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

Figura 4.6.1:
As-Built da implantação do Sistema de Ventilação e Monitoramento no Edifício I-1

Engenheiro Responsável:
Eng. Civil: Carlos Frederico Egli
CREA: 600493705

| | |
|--|------------------------------|
| Elaborado por: Maria Gabriela Silva | Revisado por: Paula Ramos |
|--|------------------------------|

| | | |
|--|--------------------------|----------------|
| Aprovado por: Carlos Frederico Egli | Data Rev.: 03/05/2016 | Revisão: 04 |
| Arquivo: 311.1205.13 EGS.11.AsBuilt-Rev01 | | |

4.7 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA NO EDIFÍCIO I-3

O Edifício I-3 é composto por dois prédios: Auditórios e Biblioteca/Administração.

EDIFÍCIO I-3 AUDITÓRIOS (I-5)

A construção do Edifício I-3-Auditórios apresenta as seguintes características:

- Tapete drenante de brita 1 com 10 cm de espessura sob a laje de piso;
- Tubos subterrâneos geomecânicos drenantes, sendo 2 longitudinais, no tapete de brita e interligado com o Edifício I-3 Biblioteca.

A Readequação do projeto contemplou:

- Conexão de exaustor nos tubos drenos existentes e acompanhamento continuado do sistema de monitoramento.

EDIFÍCIO I-3 BIBLIOTECA

A construção do Edifício I-3-Biblioteca apresenta as seguintes características:

- Tapete drenante de brita 1 com 10 cm de espessura sob a laje de piso;
- Tubos subterrâneos geomecânicos drenantes, sendo 6 transversais e 2 longitudinais, no tapete de brita (os longitudinais interligados com o Edifício I-3 Auditórios);
- Vigas baldrames com interligação dos tapetes de brita.

A Readequação do projeto contemplou:

- Furos nas lajes do edifício para captação de ar atmosférico e extração do ar (e gases) do colchão de brita;
- Interligação com tubulação superficial de PVC branco 4" dos furos de extração de ar;
- Conexão da tubulação de extração de ar aos exaustores;
- Desativação dos tubos subterrâneos geomecânicos drenantes, por meio de tamponamento da extremidades com contato com ar atmosférico e seccionar e retirar o trecho da trincheira drenante e tubo dreno sob a área externa (interligação com Edifício I-3 Auditórios);
- Bloqueio de eventuais furos nas vigas baldrames que cercam a área externa.

A implantação foi baseada no 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. São Paulo: IPT, 24 de junho de 2013. Quando necessário, foram executados ajustes em campo, com acompanhamento do projetista.

A **Tabela 4.7.1** apresenta os quantitativos dos pontos instalados e as **Figuras 4.7.1** e **4.7.2** apresentam o *As-Built* da implantação bem como a distribuição de poços de monitoramento, pontos de medição na infraestrutura e localização dos abrigos com exaustores.

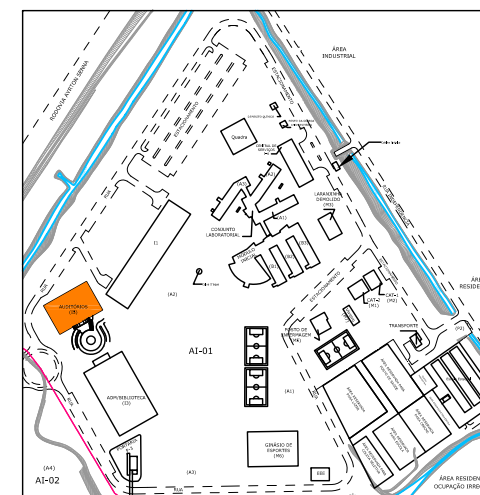
Tabela 4.7.1 Quantitativos de pontos de captação e extração no Edifício I-3

| Local | Pontos de Captação de Ar Atmosférico | Pontos de Extração de Gases |
|-------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| Edifício I-3 Biblioteca | PC-1 a PC-10 | PE-1 a PE-09 |
| Somatória | 10 | 9 |

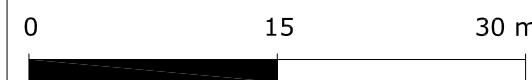
LEGENDA:

| | |
|--|-----------------------------------|
| | Pontos de Infraestrutura |
| | Espaço com pouca circulação de ar |
| | Caixas de monitoramento |
| | Poço de monitoramento de gás |
| | Abrigo de exaustor |

Localização da área de estudo



Escala Gráfica:



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

SEF

Projeto 311.1264.14:

As-Built dos Sistemas de Ventilação de Gases

Figura 4.7.1:

As-Built da implantação do Sistema de Ventilação e Monitoramento no Edifício I-3 Auditórios

Elaborado por:

Victor Acras

Revisado por:

Paula Ramos

Aprovado por:

Carlos Frederico Egli

Data Rev.:

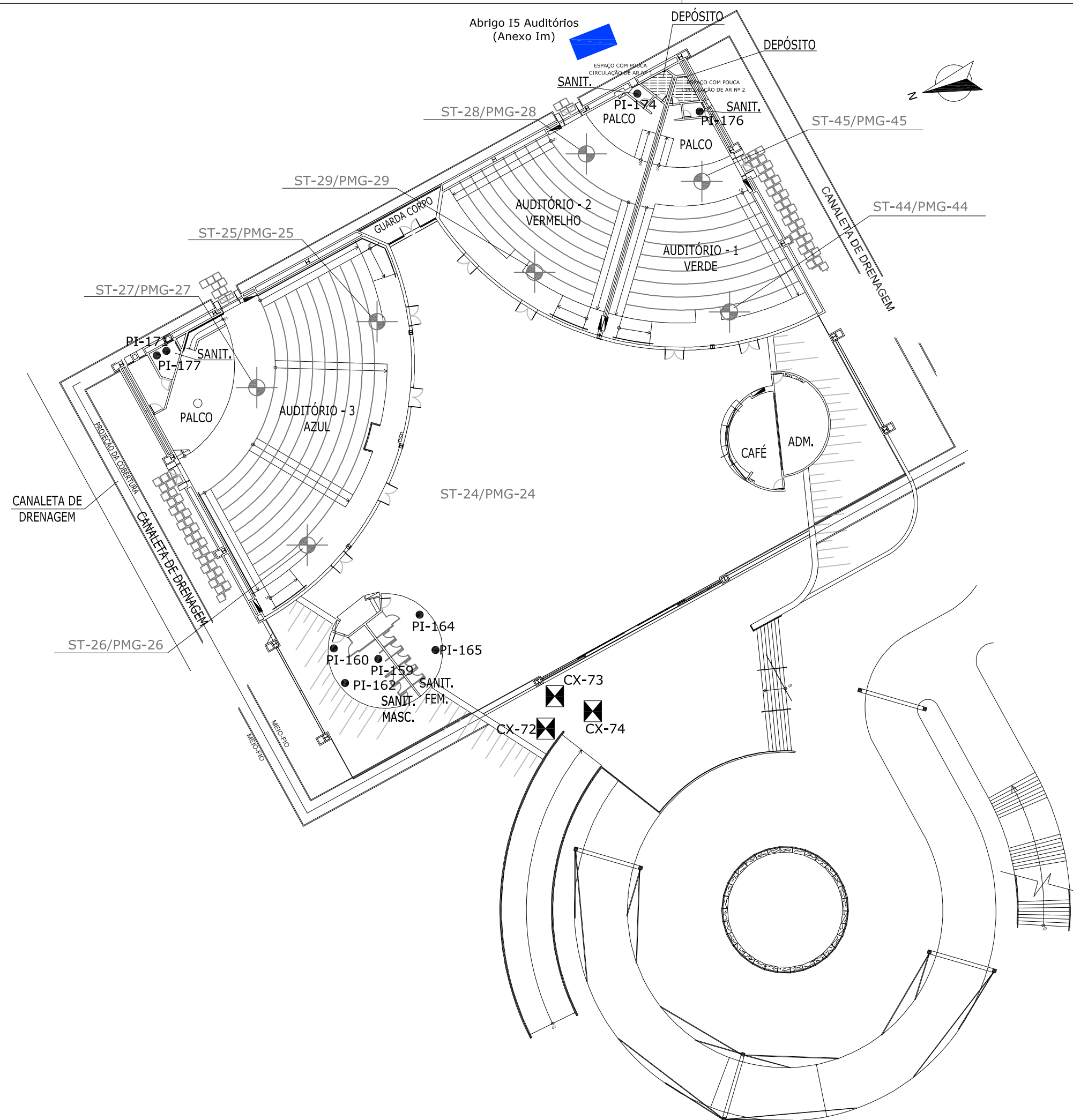
03/05/2016

Revisão:

04

Arquivo:

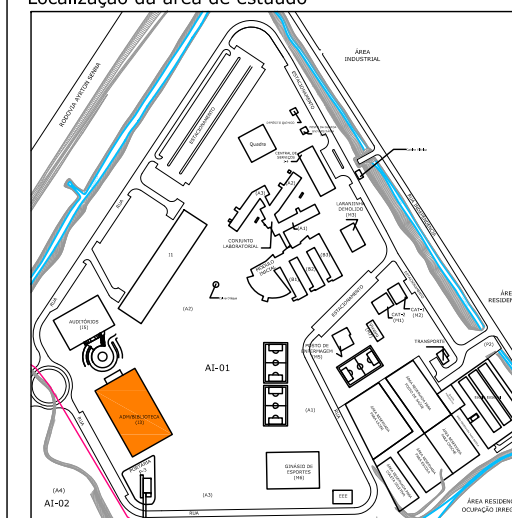
311.1264.14-Planta Base_cliente-VS01



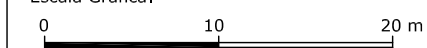
LEGENDA:

| | |
|--|---|
| PE-xx | Ponto de extração de gases |
| PC-xx | Ponto de captação de ar atmosférico |
| Tubulação superficial de PVC banco 4": | |
| | Extração de gases (instalação aérea) |
| | Extração de gases (instalação acima do forro) |
| | Extração de gases (instalação enterrada) |
| | Abrijo de exaustor |
| | Sentido de extração |
| | Sentido de captação |
| | Pontos de Infraestrutura |
| | Espaço com pouca circulação de ar |
| | Caixas de monitoramento |
| | Poço de monitoramento de gás |
| | Poço de monitoramento de água subterrânea |

Localização da área de estudo



Escala Gráfica:



Cliente:
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP)
Superintendência do Espaço Físico (SEF)

Projeto 311.1264.14:
AS-BUILT DOS SISTEMAS DE VENTILAÇÃO DE GASES

Figura 4.7.2:
As-Built da implantação do Sistema de Ventilação e Monitoramento no Edifício I-3 Biblioteca

Engenheiro Responsável:
Eng. Civil: Carlos Frederico Egli
CREA: 600493705

Elaborado por:
Maria Gabriela Silva

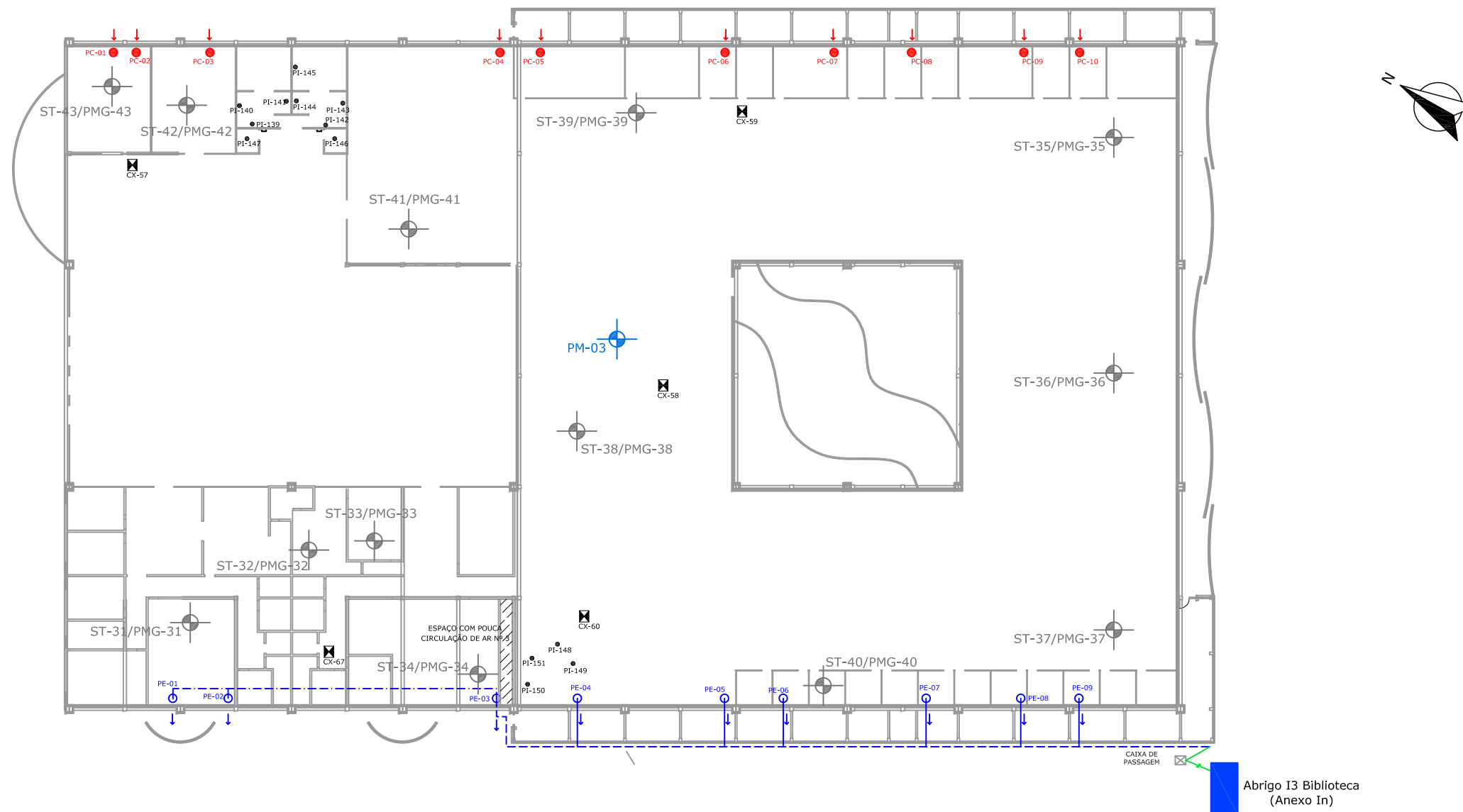
Revisado por:
Paula Ramos

Aprovado por:
Carlos Frederico Egli

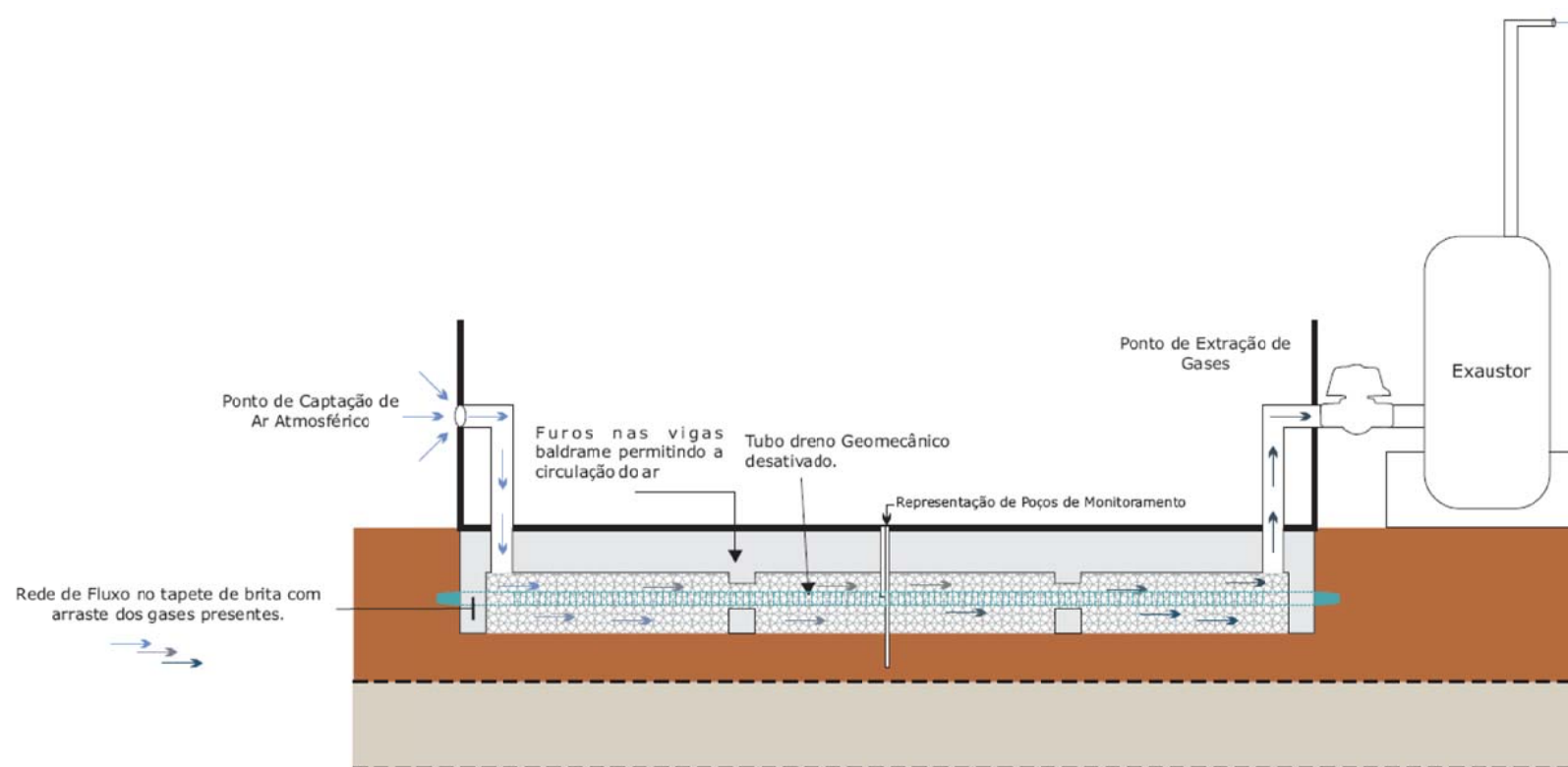
Data Rev.:
03/05/2016

Revisão:
04

Arquivo:
311.1205.13 EGS.Bibli.ASBuilt-Rev01



Croqui esquemático do Sistema de Exaustão instalado na área.



4.8 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA NA PORTARIA P3 (CPTM)

A construção da Portaria P3, que dá acesso à estação da CPTM, apresenta as seguintes características:

- Tapete drenante de brita 1 com 10 cm de espessura sob a laje de piso;
- Vigas baldrame com interligação dos tapetes de brita, nos limites das áreas cobertas;
- 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.

A Readequação do projeto contemplou:

- Furos nas lajes do edifício para captação de ar atmosférico e extração do ar (e gases) do colchão de brita;
- Interligação com tubulação superficial de PVC branco 4" dos furos de extração de ar;
- Conexão da tubulação de extração de ar aos exaustores.

A implantação foi baseada no 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. São Paulo: IPT, 24 de junho de 2013. Quando necessário, foram executados ajustes em campo, com acompanhamento do projetista.

Neste edifício foram identificadas duas lajes de piso, sendo que o sistema mantém ventilado a subsuperfície da primeira laje (em contato direto com a edificação), e são monitoradas com poços de monitoramento as duas lajes.

A **Tabela 4.8.1** apresenta os quantitativos dos pontos instalados e a **Figura 4.8.1** apresenta o *As-Built* da implantação bem como a distribuição de poços de monitoramento, pontos de medição na infraestrutura e localização dos abrigos com exaustores.

Tabela 4.8.1 Quantitativos de pontos de captação e extração na Portaria P-3

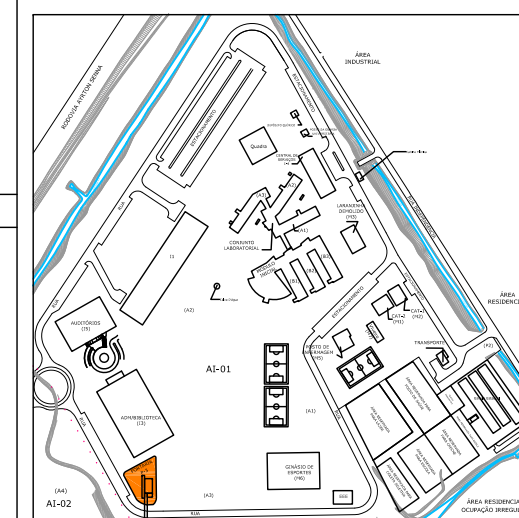
| Local | Pontos de Captação de Ar Atmosférico | Pontos de Extração de Gases |
|------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| Portaria P-3 | PC-1 a PC-09 | PE-1 a PE-05 |
| Somatória | 9 | 5 |

Observação: A Portaria P2 é provida de uma guarita suspensa, sem contato direto com o solo, não sendo dessa forma necessária a implantação de um Sistema de Ventilação.

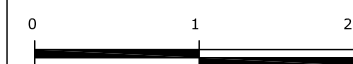
LEGENDA:

| | |
|--|---|
| PE-xx | Ponto de extração de gases |
| PC-xx | Ponto de captação de ar atmosférico |
| Tubulação superficial de PVC banco 4": | |
| | Extração de gases (instalação aérea) |
| | Extração de gases (instalação acima do forro) |
| | Extração de gases (instalação enterrada) |
| | Abrigo de exaustor |
| | Sentido da extração de gases |
| | Sentido da captação de ar atmosférico |
| | Pontos de Infraestrutura |
| | Poço de monitoramento de gás |

Localização da área de estudo



Escala Gráfica:



Cliente:
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP)
Superintendência do Espaço Físico (SEF)

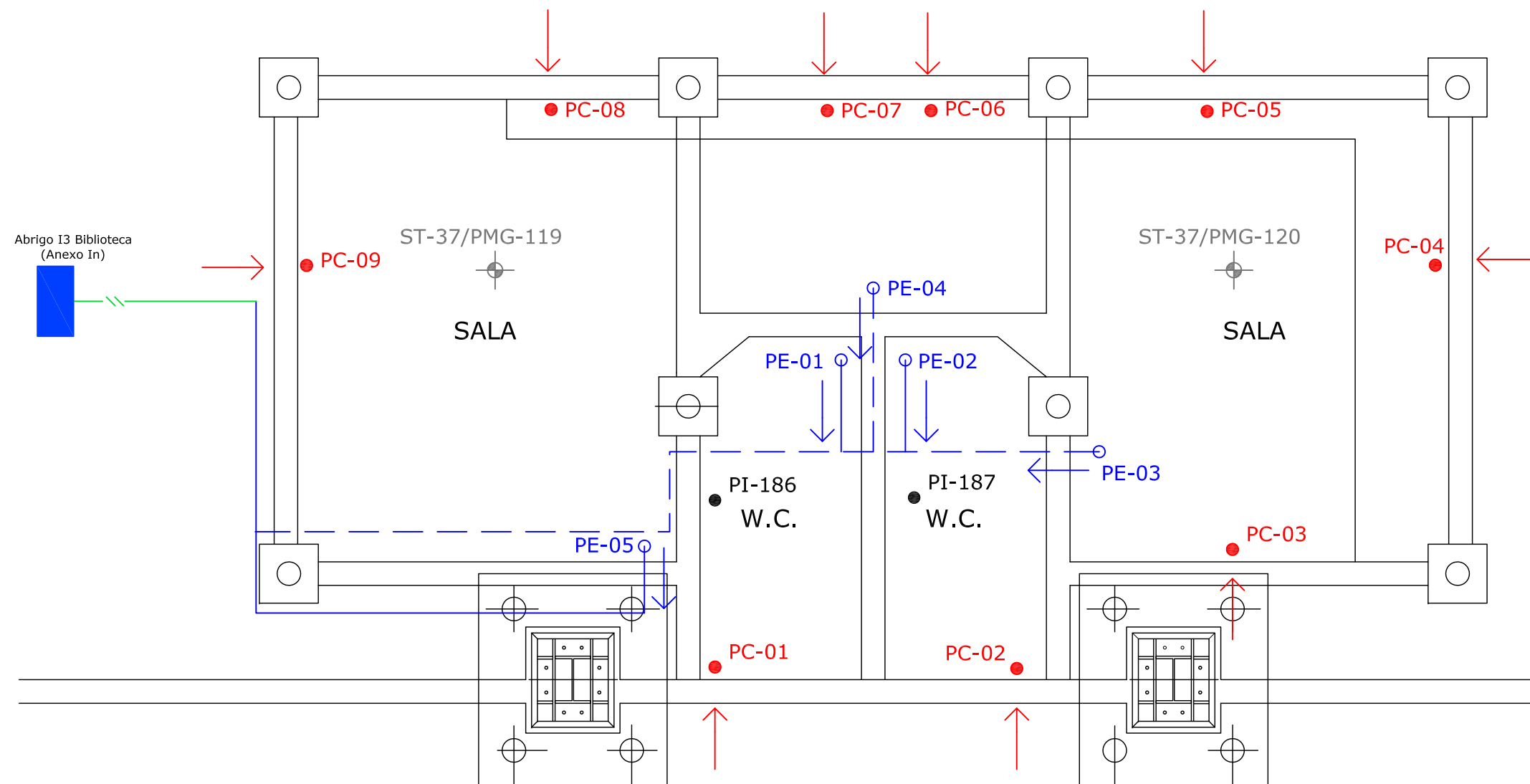
Projeto 311.1264.14:
As-Built dos Sistemas de Ventilação de Gases

Figura 4.8.1:
As-Built da implantação do Sistema de Ventilação e Monitoramento na Portaria P-3 (CPTM)

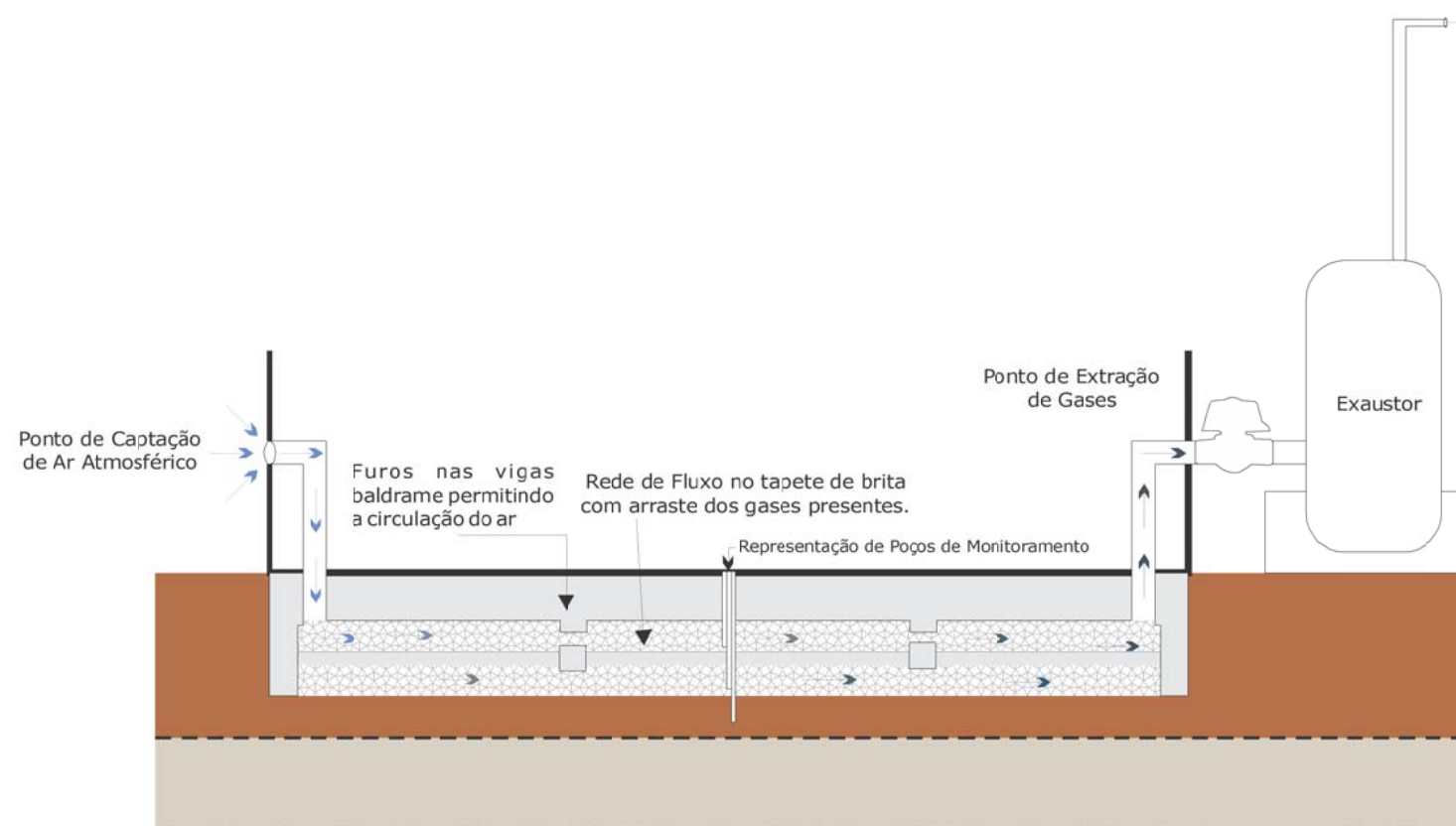
Engenheiro Responsável:
Eng. Civil: Carlos Frederico Egli
CREA: 600493705

| | |
|--------------------------------|------------------------------|
| Elaborado por: Victor Acras | Revisado por: Paula Ramos |
|--------------------------------|------------------------------|

| | | |
|--|--------------------------|----------------|
| Aprovado por: Carlos Frederico Egli | Data Rev.: 03/05/2016 | Revisão: 04 |
| Arquivo: 311.1205.13 EGS.Port.3.AsBuilt-Rev01 | | |



Crroqui esquemático do Sistema de Exaustão instalado na área.



4.9 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA NA ENFERMARIA

A construção da Enfermaria apresenta as seguintes características:

- Tapete drenante de brita 1 com 10 cm de espessura sob a laje de piso;
- Vigas em radier;
- Tubos subterrâneos geomecânicos drenantes, sendo 3 transversais e 1 longitudinal, no tapete de brita.

A Readequação do projeto contemplou:

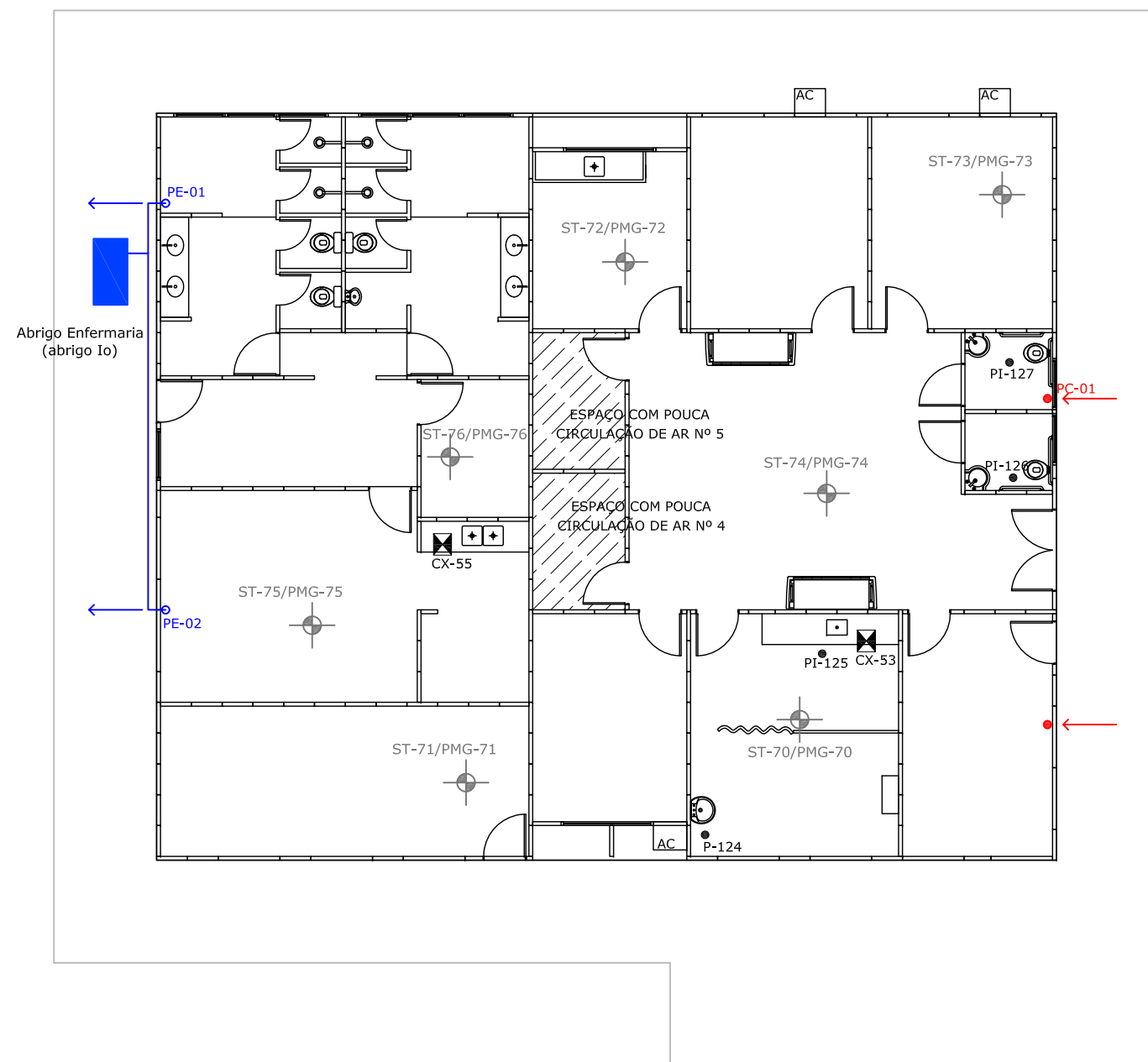
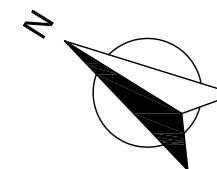
- Furos nas lajes do edifício para captação de ar atmosférico e extração do ar (e gases) do colchão de brita;
- Interligação com tubulação superficial de PVC branco 4" dos furos de extração de ar;
- Conexão da tubulação de extração de ar aos exaustores;
- Desativação dos tubos subterrâneos geomecânicos drenantes, por meio de tamponamento das extremidades com contato com ar atmosférico;
- Construção ao longo de todo o perímetro do edifício barreiras impermeabilizantes subterrâneas verticais de 0,30mL x 1,0mP, com argila compactada limpa.

A implantação foi baseada no 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. São Paulo: IPT, 24 de junho de 2013. Quando necessário, foram executados ajustes em campo, com acompanhamento do projetista.

A **Tabela 4.9.1** apresenta os quantitativos dos pontos instalados e a **Figura 4.9.1** apresenta o *As-Built* da implantação bem como a distribuição de poços de monitoramento, pontos de medição na infraestrutura e localização dos abrigos com exaustores.

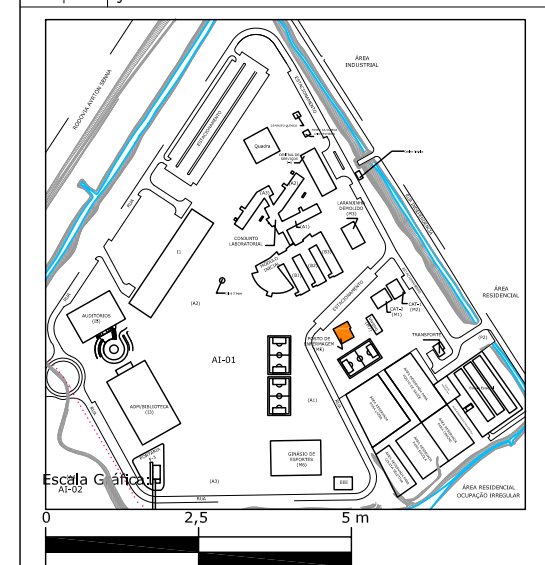
Tabela 4.9.1 Quantitativos de pontos de captação e extração na Enfermaria

| Local | Pontos de Captação de Ar Atmosférico | Pontos de Extração de Gases |
|------------------|---|------------------------------------|
| Enfermaria | PC-1 a PC-2 | PE-1 a PE-2 |
| Somatória | 2 | 2 |

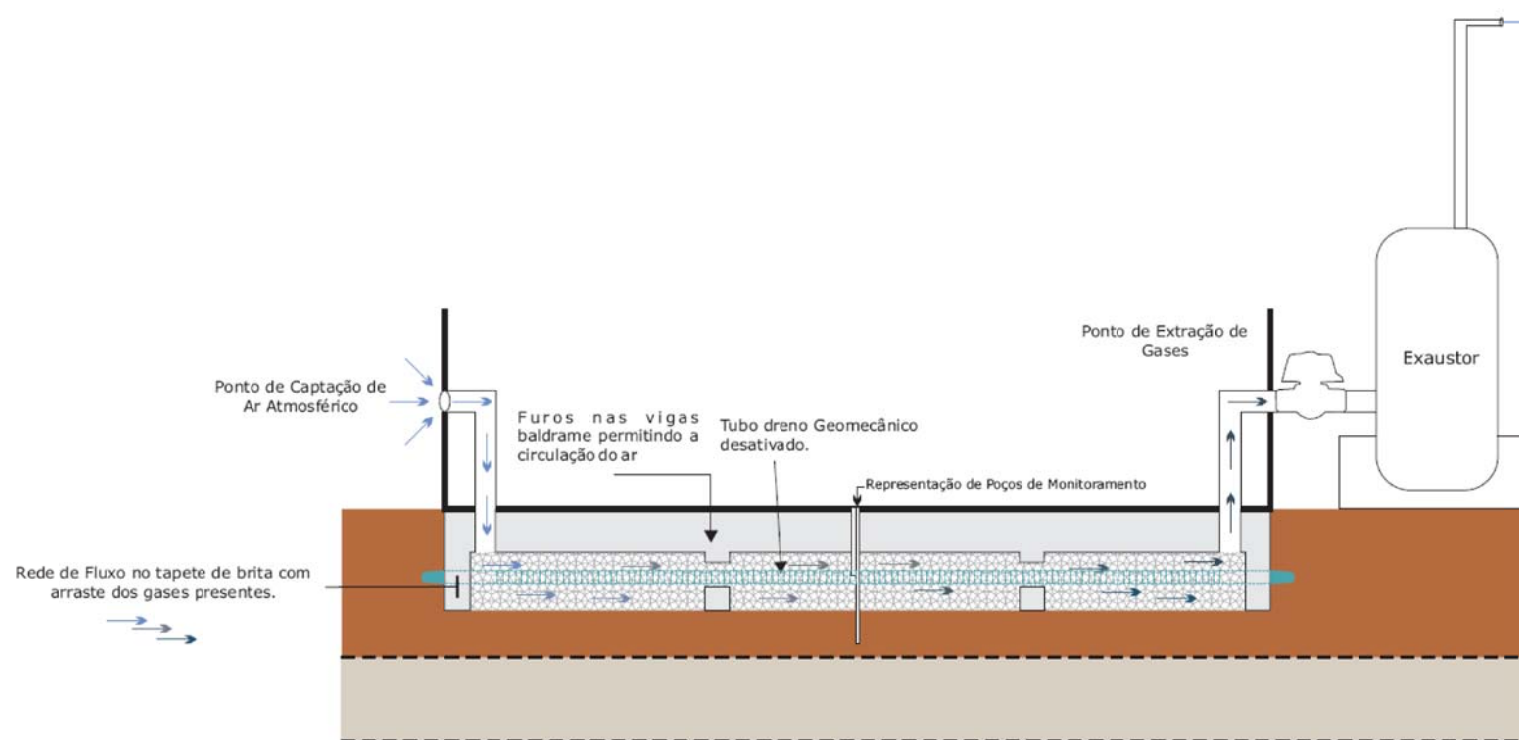


LEGENDA:

| | |
|--|---------------------------------------|
| | Ponto de extração de gases |
| | Ponto de captação de ar atmosférico |
| Tubulação superficial de PVC banco 4": | |
| | Extração de gases (instalação aérea) |
| | Abrigo de exaustor |
| | Sentido da extração de gases aérea |
| | Sentido da captação de ar atmosférico |
| | Pontos de Infraestrutura |
| | Espaço com pouca circulação de ar |
| | Caixas de monitoramento |
| | Poco de monitoramento de gás |



Croqui esquemático do Sistema de Exaustão instalado na área.



Cliente:
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP)
Superintendência do Espaço Físico (SEF)

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

Figura 4.9.1:
As-Built da implantação do Sistema de Ventilação e Monitoramento na Enfermaria

Engenheiro Responsável:
Eng. Civil: Carlos Frederico Egli
CREA: 600493705

Elaborado por: Victor Acras
Revisado por: Paula Ramos

Aprovado por: Carlos Frederico Egli
Data Rev.: 03/05/2016
Revisão: 04
Arquivo: 311.1205.13 EGS.P.Enferm.AsBuilt-Rev01

4.10 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA NO CAT-1

A construção do CAT-1 apresenta as seguintes características:

- Tapete drenante de brita 1 com 10 cm de espessura sob a laje de piso;
- Sem tubos subterrâneos geomecânicos drenantes;
- Vigas baldrames.

A Readequação do projeto contemplou:

- Furos nas lajes do edifício para captação de ar atmosférico e extração do ar (e gases) do colchão de brita;
- Interligação com tubulação superficial de PVC branco 4" dos furos de extração de ar;
- Conexão da tubulação de extração de ar aos exaustores.

Implantação foi baseada no Relatório Técnico 130991-205-Final - Detalhamento do sistema de ventilação do subsolo de edifícios do campus da EACH/USP. São Paulo: IPT, 29 de julho de 2013. Quando necessário, foram executados ajustes em campo, com acompanhamento do projetista.

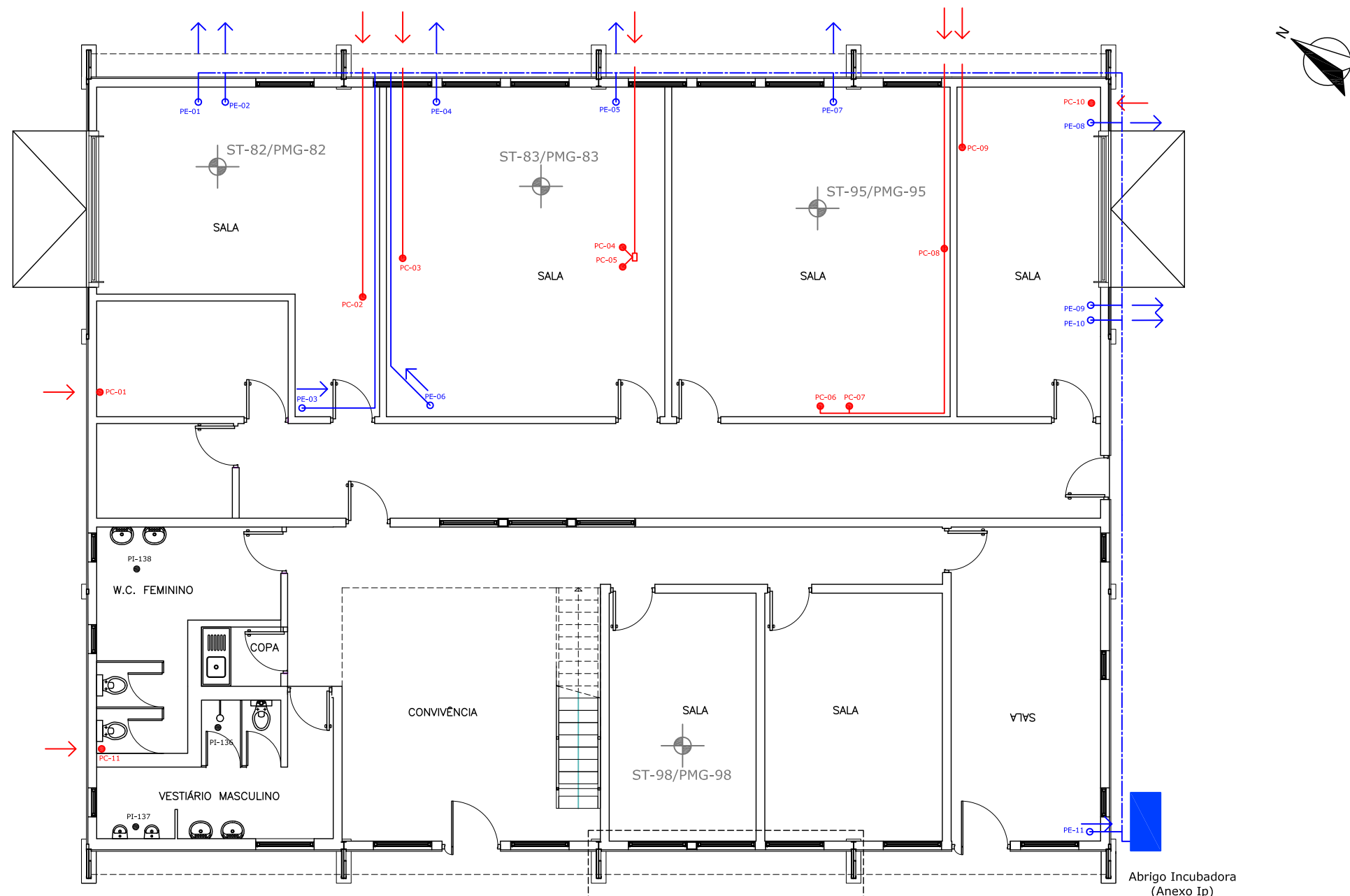
A **Tabela 4.10.1** apresenta os quantitativos dos pontos instalados e a **Figura 4.10.1** apresenta o *As-Built* da implantação bem como a distribuição de poços de monitoramento, pontos de medição na infraestrutura e localização dos abrigos com exaustores.

Tabela 4.10.1 Quantitativos de pontos de captação e extração no CAT-1

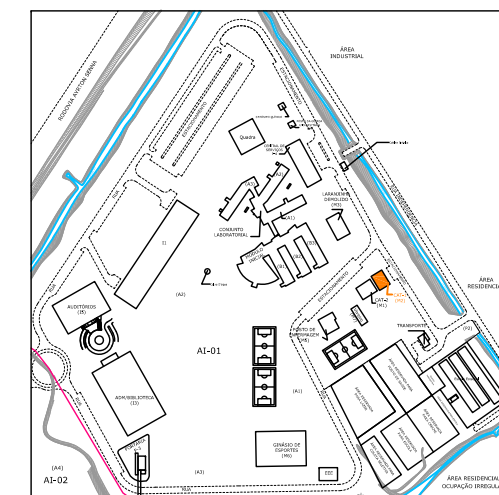
| Local | Pontos de Captação de Ar Atmosférico | Pontos de Extração de Gases |
|------------------|---|------------------------------------|
| CAT-1 | PC-1 a PC-11 | PE-1 a PE-11 |
| Somatória | 11 | 11 |

LEGENDA:

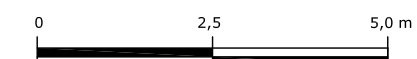
| | |
|--|---|
| PE-xx | Ponto de extração de gases |
| PC-xx | Ponto de captação de ar atmosférico |
| Tubulação superficial de PVC banco 4": | |
| | Extração de gases (instalação aérea) |
| | Extração de gases (instalação rasteira) |
| | Captação de Ar atmosférico |
| | Junção |
| | Abrigo de exaustor |
| | Sentido de captação de gas atmosférico |
| | Sentido de extração de gases |
| | Pontos de Infraestrutura |
| | Poço de monitoramento de gás |



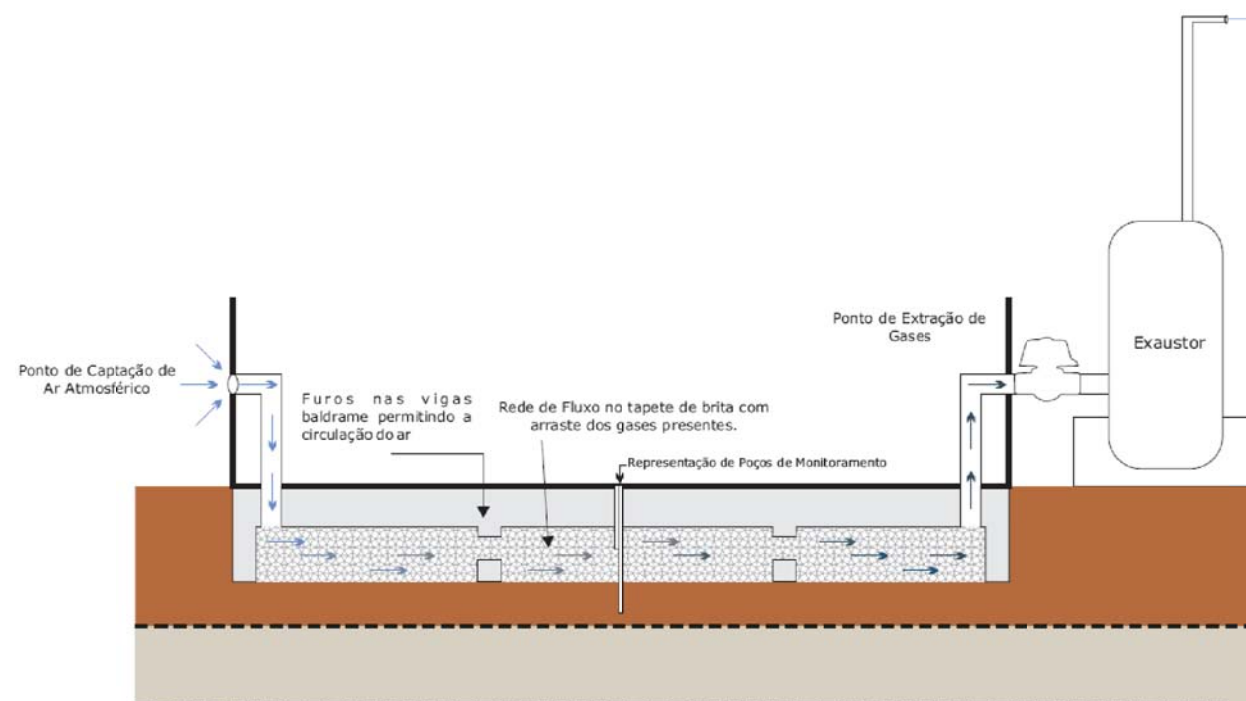
Localização da área de estudo



Escala Gráfica



Croqui esquemático do Sistema de Exaustão instalado nesta área.



Cliente:
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP)
Superintendência do Espaço Físico (SEF)

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

Figura 4.10.1:
Figura 4.9.1 As-Built da implantação do Sistema de Ventilação e Monitoramento no CAT-1

Engenheiro Responsável:
Eng. Civil: Carlos Frederico Egli
CREA: 600493705

| | |
|--|------------------------------|
| Elaborado por: Maria Gabriela Silva | Revisado por: Paula Ramos |
|--|------------------------------|

| | | |
|--|--------------------------|----------------|
| Aprovado por: Carlos Frederico Egli | Data Rev.: 03/05/2016 | Revisão: 04 |
| Arquivo: 311.1205.13 EGS.CAT1.AsBuilt-Rev01 | | |

4.11 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA NO CAT-2 INCUBADORA

A construção do CAT-2, que abriga a Incubadora, apresenta as seguintes características:

- Tapete drenante de brita 1 com 10 cm de espessura sob a laje de piso;
- Tubos subterrâneos geomecânicos 2" drenantes;
- Vigas baldrame com interligação dos tapetes de brita.

A Readequação do projeto contemplou:

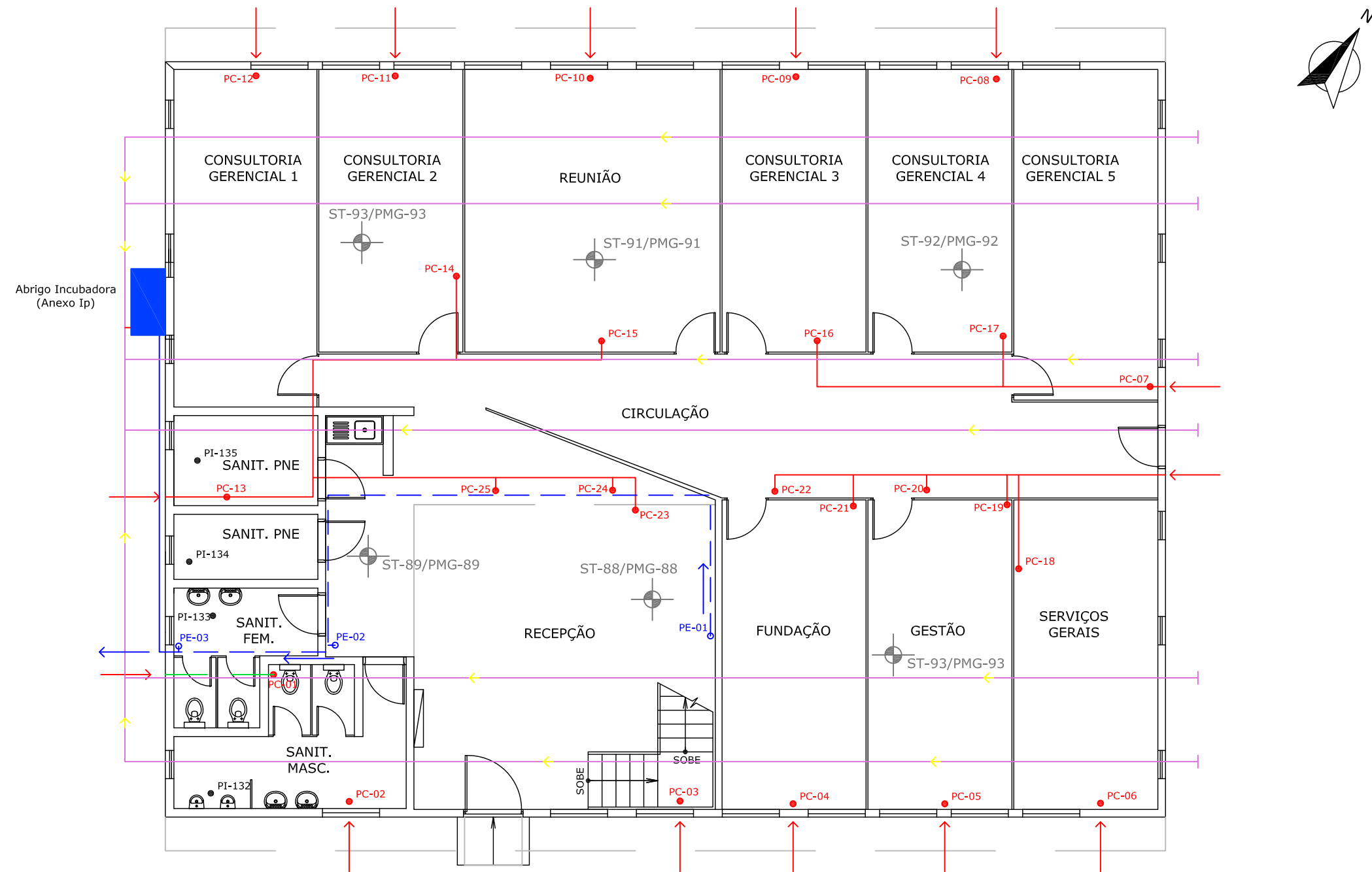
- Furos nas lajes do edifício para captação de ar atmosférico e extração do ar (e gases) do colchão de brita;
- Interligação com tubulação superficial de PVC branco 4" dos furos de extração de ar;
- Conexão da tubulação de extração de ar aos exaustores;
- Tamponamento de uma das extremidades dos tubos subterrâneos geomecânicos drenantes e conexão das outras extremidades à tubulação de extração e exaustor.

Implantação foi baseada no Relatório Técnico 130991-205-Final - Detalhamento do sistema de ventilação do subsolo de edifícios do campus da EACH/USP. São Paulo: IPT, 29 de julho de 2013. Quando necessário, foram executados ajustes em campo, com acompanhamento do projetista.

A **Tabela 4.11.1** apresenta os quantitativos dos pontos instalados e a **Figura 4.11.1** apresenta o *As-Built* da implantação bem como a distribuição de poços de monitoramento, pontos de medição na infraestrutura e localização dos abrigos com exaustores.

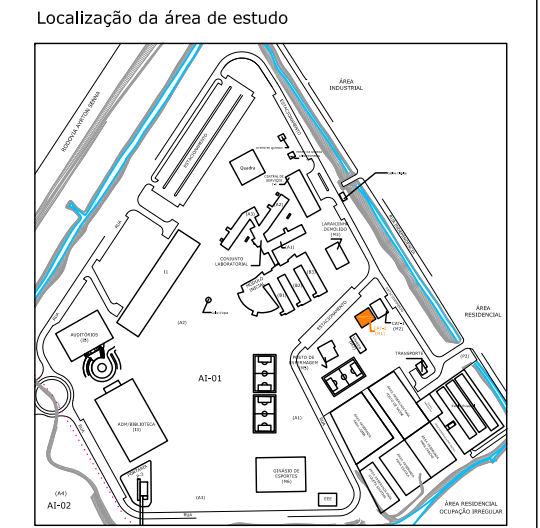
Tabela 4.11.1 Quantitativos de pontos de captação e extração no CAT-2 (Incubadora)

| Local | Pontos de Captação de Ar Atmosférico | Pontos de Extração de Gases |
|------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| CAT-2 | PC-1 a PC-25 | PE-1 a PE-03 e Tubo Dreno |
| Somatória | 25 | 3 |



LEGENDA:

| | |
|--|---|
| PE-xx | Ponto de extração de gases |
| PC-xx | Ponto de captação de ar atmosférico |
| Tubulação subterrânea geomecânica 2": | |
| | Extração de Gases |
| | Extremidade do duto fechada |
| | Sentido do duto enterrado |
| Tubulação superficial de PVC banco 4": | |
| | Extração de gases (instalação acima do forro) |
| | Extração de gases (instalação aérea) |
| | Captação de Ar atmosférico |
| | Abriço de exaustor |
| | Sentido da captação de ar atmosférico |
| | Sentido da extração de gases |
| | Pontos de Infraestrutura |
| | Poço de monitoramento de gás |



Escala Gráfica:
0 2,5 5 m

Cliente:
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP)
Superintendência do Espaço Físico (SEF)

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

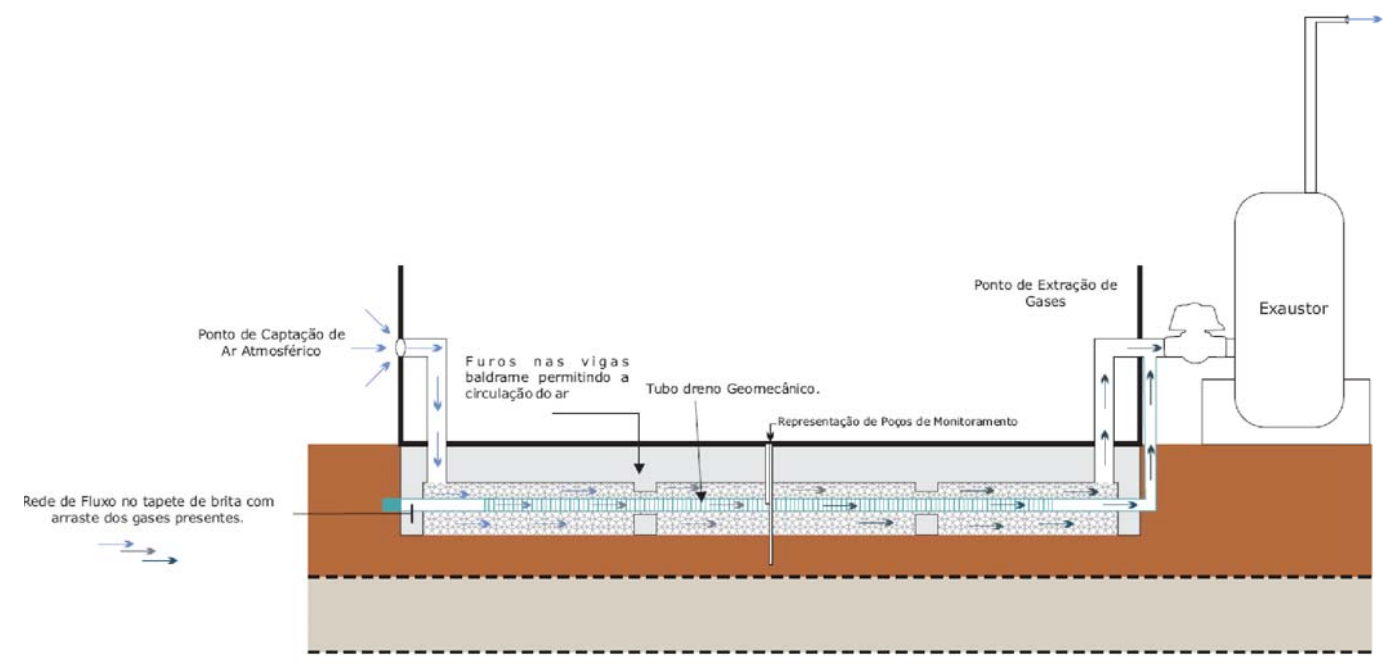
Figura 4.11.1:
FAs-Built da implantação do Sistema de Ventilação e Monitoramento no CAT-2 Incubadora

Engenheiro Responsável:
Eng. Civil: Carlos Frederico Egli
CREA: 600493705

| | |
|--------------------------------|------------------------------|
| Elaborado por: Victor Acras | Revisado por: Paula Ramos |
|--------------------------------|------------------------------|

| | | |
|--|--------------------------|----------------|
| Aprovado por: Carlos Frederico Egli | Data Rev.: 01/02/2016 | Revisão: 03 |
|--|--------------------------|----------------|

Croqui esquemático do Sistema de Exaustão instalado nesta área.



4.12 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA NA GUARDA UNIVERSITÁRIA

A construção do Posto da Guarda Universitária apresenta as seguintes características:

- Tapete drenante de brita 1 com 10 cm de espessura sob a laje de piso (detectado durante a realização dos furos nas lajes;
- Vigas baldrames.

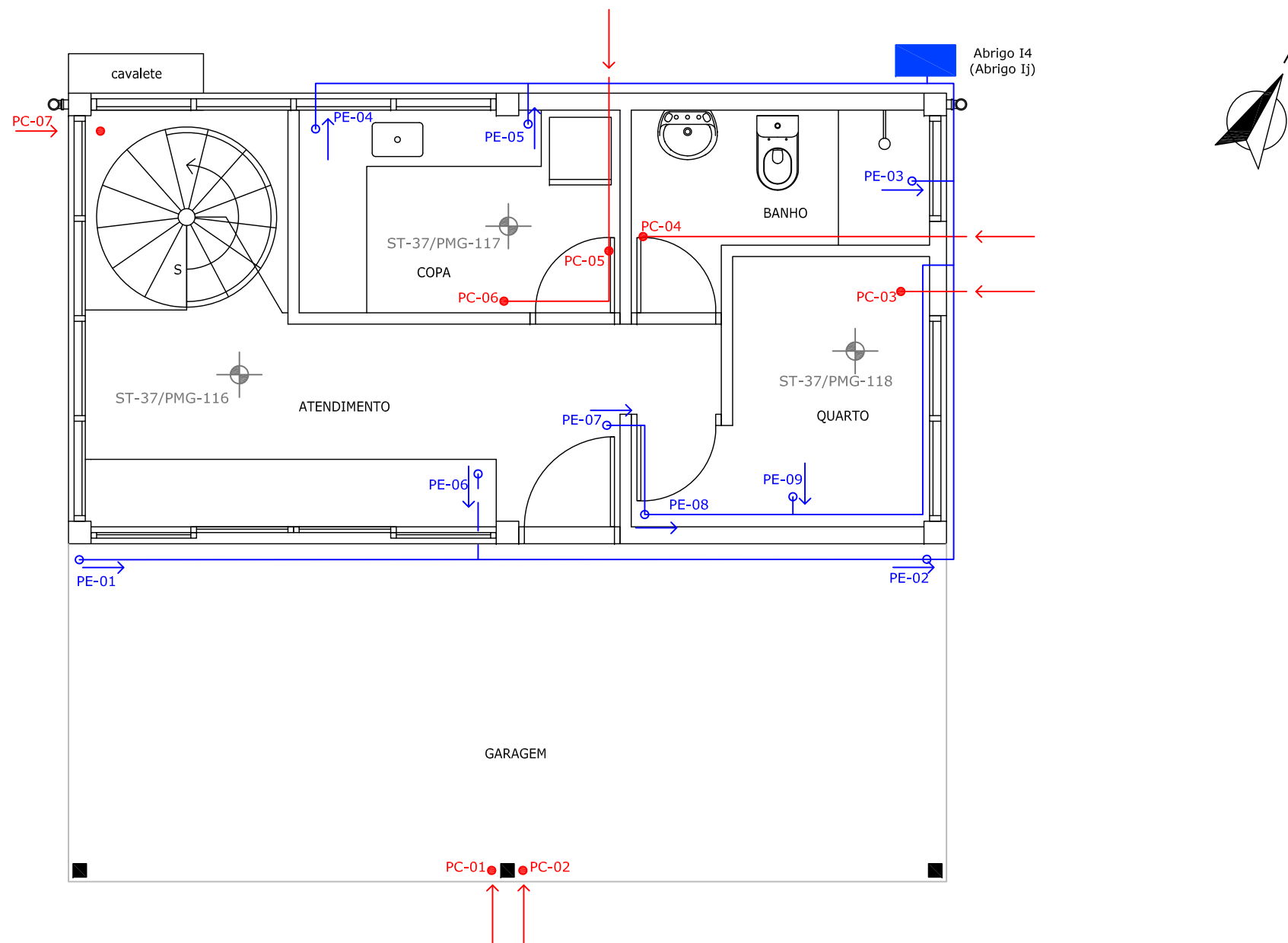
Não havia projeto inicial para esse edifício, e foi contemplado o seguinte:

- Furos nas lajes do edifício para captação de ar atmosférico e extração do ar (e gases) do colchão de brita;
- Interligação com tubulação superficial de PVC branco 4" dos furos de extração de ar;
- Conexão da tubulação de extração de ar aos exaustores.

A **Tabela 4.12.1** apresenta os quantitativos dos pontos instalados e a **Figura 4.12.1** apresenta o *As-Built* da implantação bem como a distribuição de poços de monitoramento, pontos de medição na infraestrutura e localização dos abrigos com exaustores.

Tabela 4.12.1 Quantitativos de pontos de captação e extração na Guarda Universitária

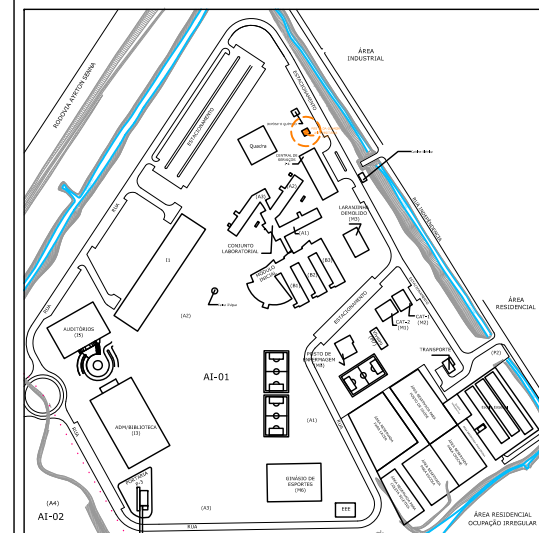
| Local | Pontos de Captação de Ar Atmosférico | Pontos de Extração de Gases |
|----------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| Guarda Universitária | PC-1 a PC-07 | PE-1 a PE-09 |
| Somatória | 7 | 9 |



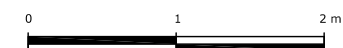
LEGENDA:

| | |
|--|---------------------------------------|
| PE-xx | Ponto de extração de gases |
| PC-xx | Ponto de captação de ar atmosférico |
| Tubulação superficial de PVC banco 4": | |
| | Captação de Ar atmosférico |
| | Extração de gases (instalação aérea) |
| | Abrigo de exaustor |
| | Sentido da extração de gases |
| | Sentido da captação de ar atmosférico |

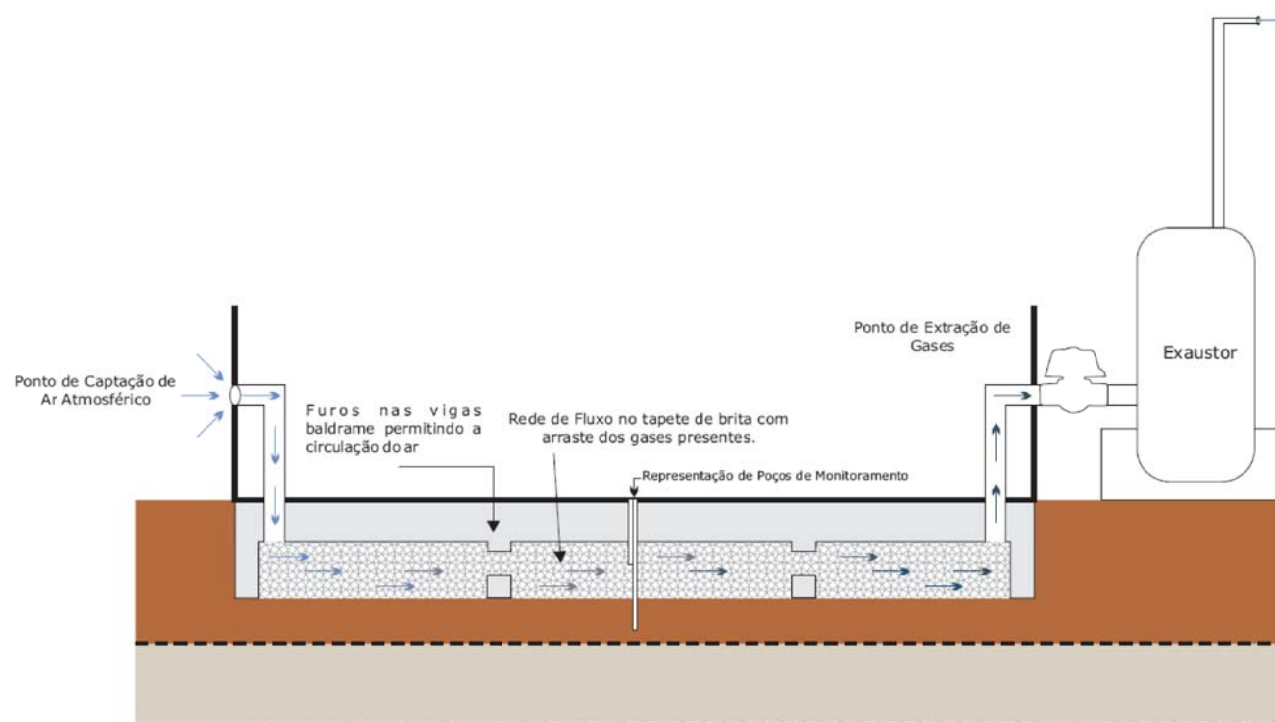
Localização da área de estudo



Escala Gráfica:



Croqui esquemático do Sistema de Exatão instalado nesta área.



Cliente:
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP)
Superintendência do Espaço Físico (SEF)

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

Figura 4.12.1:
As-Built da implantação do Sistema de Ventilação e Monitoramento na Guarda Universitária

Engenheiro Responsável:
Eng. Civil: Carlos Frederico Egli
CREA: 600493705

Elaborado por: Victor Acras
Revisado por: Paula Ramos

Aprovado por: Carlos Frederico Egli
Data Rev.: 03/05/2016
Revisão: 04
Arquivo: 311.1205.13 PostoGuarda,AsBuilt-Rev01

4.13 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA NO TRANSPORTES

A construção do Transportes apresenta as seguintes características:

- Tapete drenante de brita 1 com 10 cm de espessura sob a laje de piso (detectado durante a realização dos furos nas lajes;
- Vigas baldrames.

Não havia projeto inicial para esse edifício, e foi contemplado o seguinte:

- Furos nas lajes do edifício para captação de ar atmosférico e extração do ar (e gases) do colchão de brita;
- Interligação com tubulação superficial de PVC branco 4" dos furos de extração de ar;
- Conexão da tubulação de extração de ar aos exaustores.

A **Tabela 4.13.1** apresenta os quantitativos dos pontos instalados e a **Figura 4.13.1** apresenta o *As-Built* da implantação bem como a distribuição de poços de monitoramento, pontos de medição na infraestrutura e localização dos abrigos com exaustores.

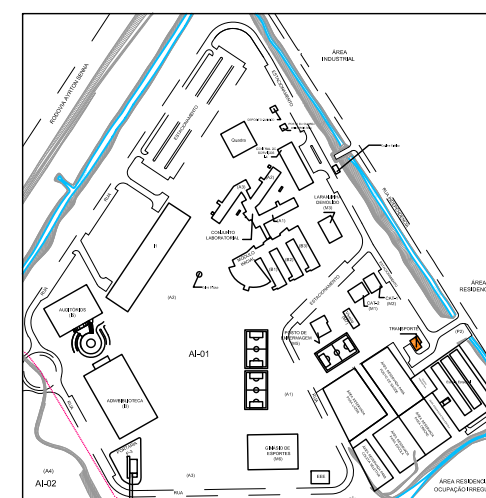
Tabela 4.13.1 Quantitativos de pontos de captação e extração no Edifício Transportes

| Local | Pontos de Captação de Ar Atmosférico | Pontos de Extração de Gases |
|------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| Transportes | PC-1 a PC-12 | PE-1 a PE-12 |
| Somatória | 12 | 12 |

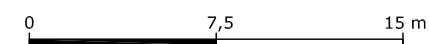
LEGENDA:

| | |
|--|---|
| | Ponto de extração de gases |
| | Ponto de captação de ar atmosférico |
| Tubulação superficial de PVC banco 4": | |
| | Extração de gases (instalação aérea) |
| | Extração de gases (instalação acima do forro) |
| | Captação de Ar atmosférico |
| | Abrigo de exaustor |
| | Sentido da extração de gases |
| | Sentido da captação de ar atmosférico |
| | Poço de monitoramento de gás |

Localização da área de estudo



Escala Gráfica:



NOTAS:

1-APÓS FURAÇÃO VEDAÇÃO PARA ESTANQUEIDADE DA SUPERFÍCIE LATERAL DO FURO NA LAJE

Cliente:
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP)
Superintendência do Espaço Físico (SEF)

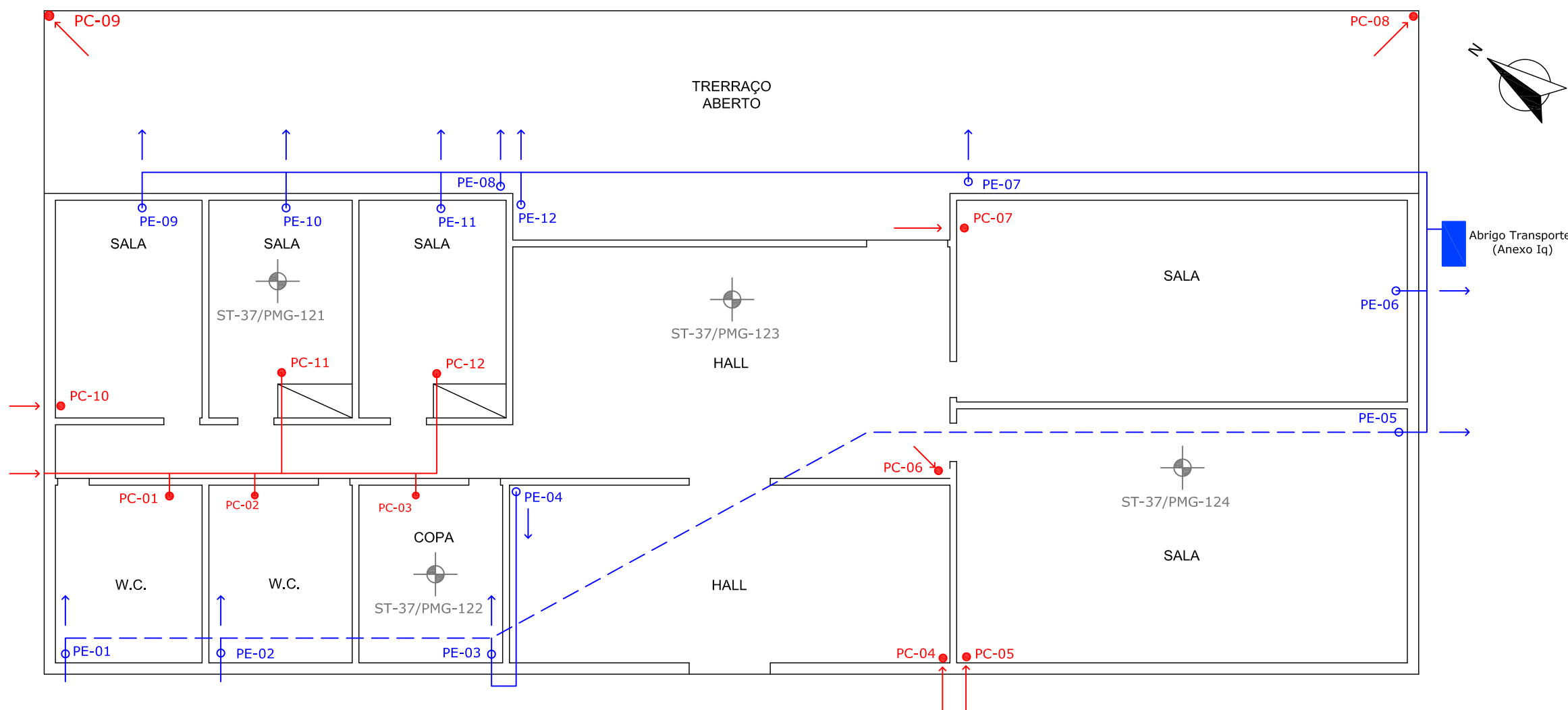
Projeto 311.1264.14:
As-Built dos Sistemas de Ventilação de Gases

Figura 4.13.1:
As-Built da implantação do Sistema de Ventilação e Monitoramento no Transportes

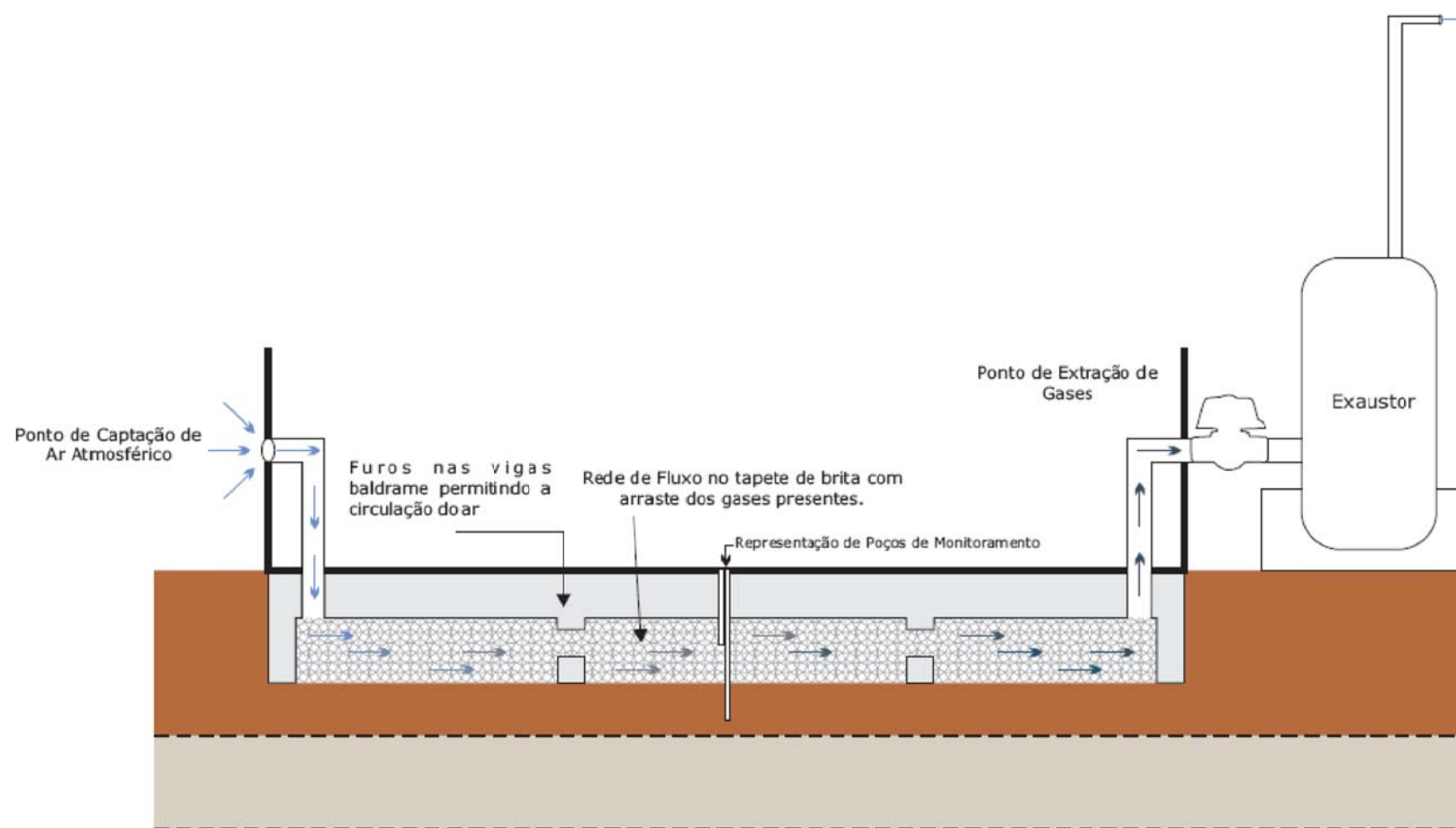
Engenheiro Responsável:
Eng. Civil: Carlos Frederico Egli
CREA: 600493705

Elaborado por: Victor Acras
Revisado por: Paula Ramos

Aprovado por: Carlos Frederico Egli
Data Rev.: 03/05/2016
Revisão: 04
Arquivo: 311.1205.13 EGS.Transportes.AsBuilt-Rev01



Croqui esquemático do Sistema de Exaustão instalado na área



4.14 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA NO GINÁSIO

A construção do Ginásio Poliesportivo apresenta as seguintes características:

- Tapete drenante de brita 1 com 10 cm de espessura sob a laje de piso (detectado durante a realização dos furos nas lajes;
- Tubos subterrâneos geomecânicos drenantes, sendo 5 longitudinais, no tapete de brita;
- Vigas baldrames com interligação dos tapetes de brita;
- Furos nas vigas baldrames externas.


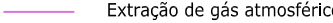
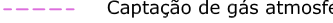


A Readequação do projeto contemplou:

- Conexão de exaustor nos tubos drenos existentes e acompanhamento continuado do sistema de monitoramento.

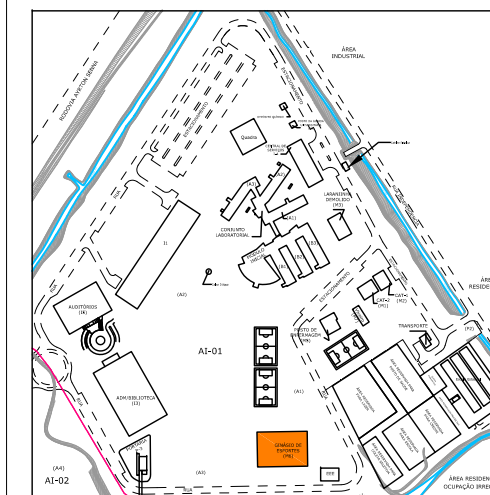
Implantação foi baseada no Relatório Técnico 130991-205-Final - Detalhamento do sistema de ventilação do subsolo de edifícios do campus da EACH/USP. São Paulo: IPT, 29 de julho de 2013. Quando necessário, foram executados ajustes em campo, com acompanhamento do projetista.

A **Figura 4.14.1** apresenta o *As-Built* da implantação bem como a distribuição de poços de monitoramento, pontos de medição na infraestrutura e localização dos abrigos com exaustores.

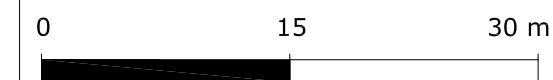
LEGENDA:

-  Tubulação subterrânea geomecânica 2"
-  Extração de gás atmosférico
-  Captação de gás atmosférico
-  Abrigo de exaustor
-  Poço de monitoramento de gás

Localização da área de estudo



Escala Gráfica:



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

SEF

Projeto 311.1264.14:

As-Built dos Sistemas de Ventilação de Gases

Figura 4.14.1:

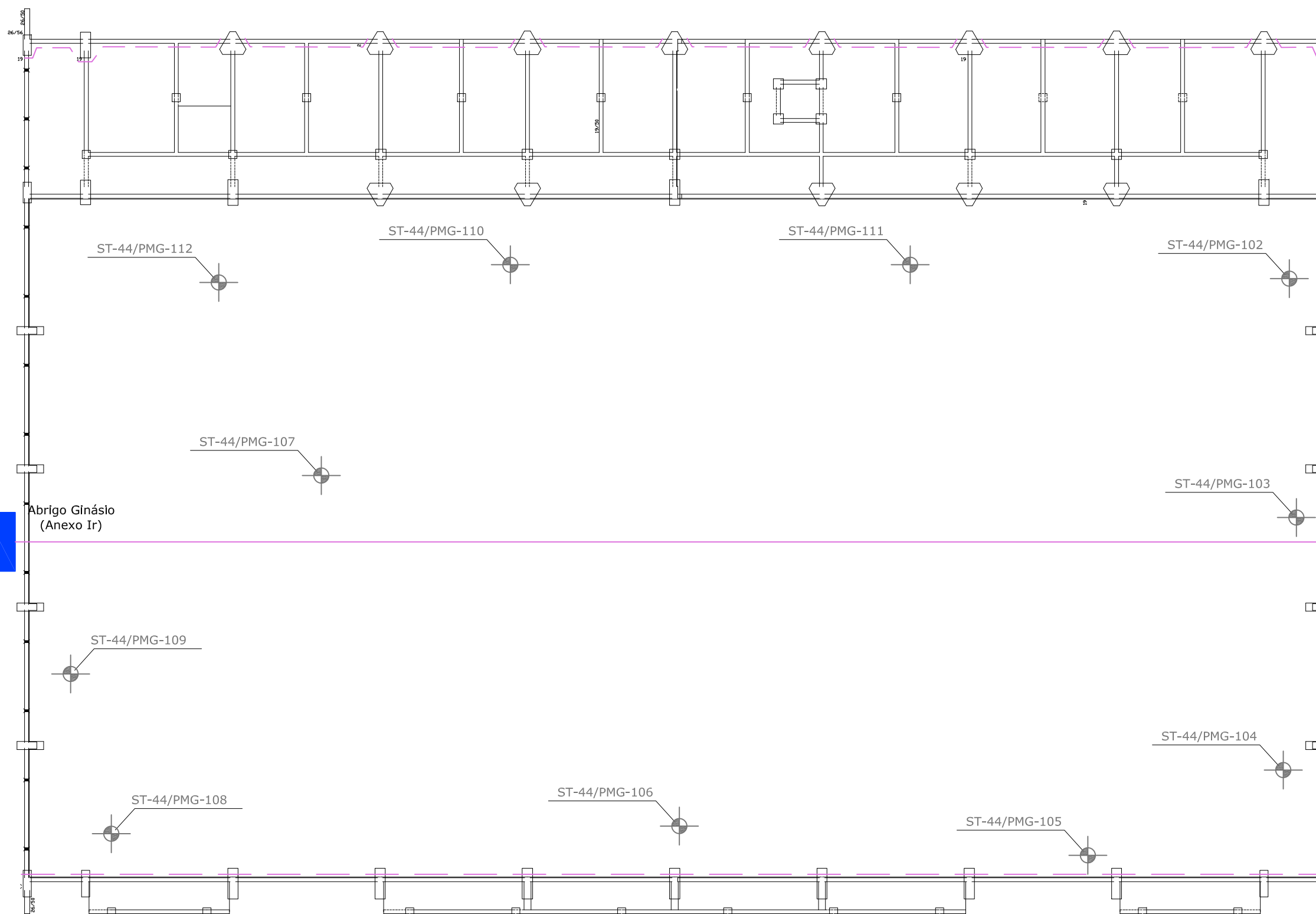
As-Built da implantação do Sistema de Ventilação e Monitoramento no Ginásio

Elaborado por:
Victor Acras

Revisado por:
Paula Ramos

Aprovado por:
Carlos Frederico Egli

Data Rev.:
03/05/2016
Revisão:
04
Arquivo:
311.1264.14-Planta Base_cliente-VS01



5 OPERAÇÃO DO SISTEMA DE VENTILAÇÃO

O objetivo da operação dos sistemas de ventilação é impedir o acúmulo de gases sob a laje dos edifícios, aliado ao monitoramento preventivo de intrusão nos ambientes com pouca circulação de ar, através da execução de leituras de gases em todos os poços de monitoramento e pontos da infraestrutura.

O Sistema de ventilação de cada edifício/construção opera diariamente. Sua operação é constatada verificando-se se o exaustor está ligado e qual a pressão que está sendo aplicada, bem como se percebe pela sucção nos pontos de captação de ar atmosférico nos edifícios.

Inicialmente a pressão estava variável em cada prédio chegando até valores de -40,0 mmHg. Gradativamente os exaustores tiveram a pressão ajustada até que atingissem valores de pressão próximos do projeto. Atualmente todos os exaustores estão operando com pressão de -2,0 mmHg.

Para a operação do sistema todas as válvulas das tubulações de extração de gases ficam na posição completamente aberta, permitindo assim maior circulação de ar por todo o tapete de brita sob os edifícios.

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. Os poços afetados devem ser monitorados até que as concentrações sob a laje sejam nulas. O sistema deve voltar à sua forma normal de operação posteriormente ao arraste de gases sob a laje. O processo pode ser repetido sempre que necessário, e caso torne-se uma constante, pode ser necessária reavaliação da operação.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Os Sistemas de ventilação foram devidamente instalados considerando as adequações dos projetos estabelecidos pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e ajustes necessários durante a execução. Esses sistemas operam com eficiência no seu propósito de promover a circulação do ar no tapete de brita evitando o acúmulo e confinamento de gases sob a laje dos edifícios.

A eficiência foi demonstrada nos relatórios mensais e trimestrais de monitoramento através das medições em poços de monitoramento de gases em profundidades distintas. Nessas medições foi possível perceber que o gás metano está presente na área (poços profundos 1,0m), porém, com a ativação do sistema, não alcançam o tapete de brita (poços rasos 0,30m).

A demonstração da variação da pressão nos poços de monitoramento também pode indicar a movimentação do ar. Observa-se ainda que os sistemas iniciais/emergenciais já promoviam a ventilação e que com os ajustes realizados os sistemas passaram a ser mais eficientes.

Recomenda-se a manutenção da operação do sistema permanente, já que sem a circulação do ar os gases se acumularão no tapete de brita, podendo gerar a intrusão dos gases no ambiente, bem como se recomenda a manutenção do monitoramento nos poços e nos ambientes.

Recomenda-se a garantia da integridade física de toda tubulação e válvulas existentes nas salas, corredores, sanitários, auditório, refeitório e demais edifícios, para evitar uma possível quebra ou danificação desse patrimônio.

7 EQUIPE TÉCNICA

Carlos Frederico Egli
Eng. Civil
CREA 600493705

Alessandro Perencin
Advogado
OAB 170030

Paula Ramos Raiza
Engenheira Ambiental
CRQ 04263483 / CREA 5083314530

Ariane Mantovani
Engenheira Ambiental
CREA 5063299002

Luciana Barbieri Trevisan
Engenheira Ambiental
CREA 5063657086

Maria Gabriela Silva
Engenheira Ambiental
CREA 5063852735

Luiz Carlos Storino Filho
Engenheiro Químico
CREA 5061531080/D

Tasso Slongo Trindade
Geólogo
CREA 1400005160

Renan Albuquerque Feres
Analista Ambiental

São Paulo, 01 de Dezembro de 2015. *Versão 03: 03 de Maio de 2016.*

Carlos Egli
Engenheiro Civil
CREA 600493705
WEBER Consultoria Ambiental LTDA

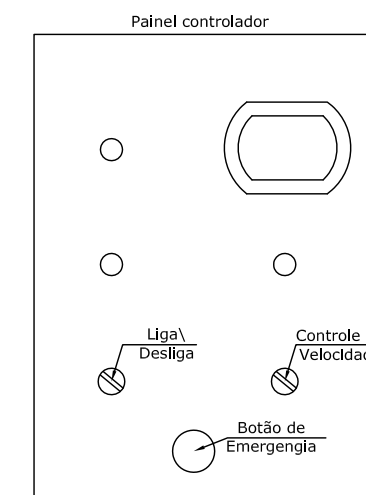
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CETESB-GTZ. *Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas*. 2.ed; São Paulo: CETESB, 2001.
- CETESB. *Manual de Produtos Químicos. Constituído de um Guia Técnico e 879 Fichas de Informação de Produto Químico*. 2003.
- CETESB. *Decisão de Diretoria CETESB nº 103/2007 de Junho de 2007*.
- IPT. *Relatório Técnico 130991-205-Final - Detalhamento do sistema de ventilação do subsolo de edifícios do campus da EACH/USP*. São Paulo: IPT, 29 de julho de 2013.
- IPT. *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*. São Paulo: IPT, 24 de junho de 2013.
- IPT. *Relatório Técnico 125011-205 - Detalhamento do sistema de ventilação do subsolo do edifício 'Módulo Inicial'*. São Paulo: IPT, 28 de outubro de 2011.
- IPT. *Relatório Técnico 92353-205 - Avaliação e sugestões de aperfeiçoamento para alguns dos sistemas de ventilação de gás e vapor do subsolo de edifícios do campus da USP Leste - resultados preliminares*. São Paulo: IPT, 02 de abril de 2007.
- SERVMAR. *Relatório de Investigação Detalhada, Avaliação de Risco à Saúde Humana e Plano de Intervenção na AI-01 e Investigação Detalhada de Gases*. São Paulo: SERVMAR, 01 de Fevereiro de 2014.
- USP. *Relatório Ambiental Preliminar*. São Paulo: USP, 01 de março de 2004.
- WEBER AMBIENTAL. *Relatório Técnico: Instalação do Sistema de Exaustão de Gases do Solo sob os Edifícios – Ago/14. Projeto 311.1205.14 – USP LESTE*. São Paulo, Agosto/2014.
- WEBER AMBIENTAL. *Relatório Técnico: Evolução do Monitoramento da Intrusão de Vapores – Setembro a Dezembro/14. Projeto: 311.1206.14 – USP LESTE*. São Paulo, Janeiro/2015.
- WEBER AMBIENTAL. *Relatório Técnico: Evolução do Monitoramento da Intrusão de Vapores – 1º Trimestre/2015. Projeto: 311.1206.14 – USP LESTE*. São Paulo, Maio/2015.
- WEBER AMBIENTAL. *Relatório Técnico: Evolução do Monitoramento da Intrusão de Vapores – 2º Trimestre/2015 vs.02. Projeto: 311.1206.14 – USP LESTE*. São Paulo, Agosto/2015.
- WEBER AMBIENTAL. *Relatório Técnico: Evolução do Monitoramento da Intrusão de Vapores – 3º Trimestre/2015. Projeto: 311.1206.14 – USP LESTE*. São Paulo, Novembro/2015.
- WEBER AMBIENTAL. *Relatório Técnico: Evolução do Monitoramento da Intrusão de Vapores – 4º Trimestre/2015. Projeto: 311.1206.14 – USP LESTE*. São Paulo, Janeiro/2016.
- WEBER AMBIENTAL. *Relatório Técnico: Instalação de Novos Poços de Monitoramento e Amostragem de Gases. Projeto: 311.1206.14/IAG-VS.02 – USP LESTE*. São Paulo, Janeiro/2016.

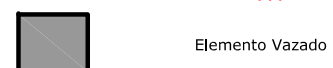
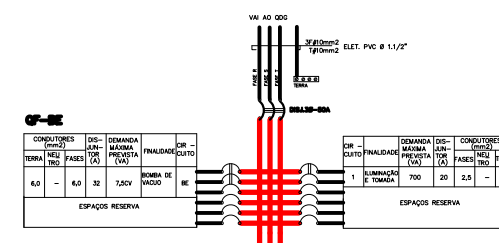
ANEXOS

ANEXO I – AS-BUILT DOS ABRIGOS

LEGENDA:



Quadro de força:



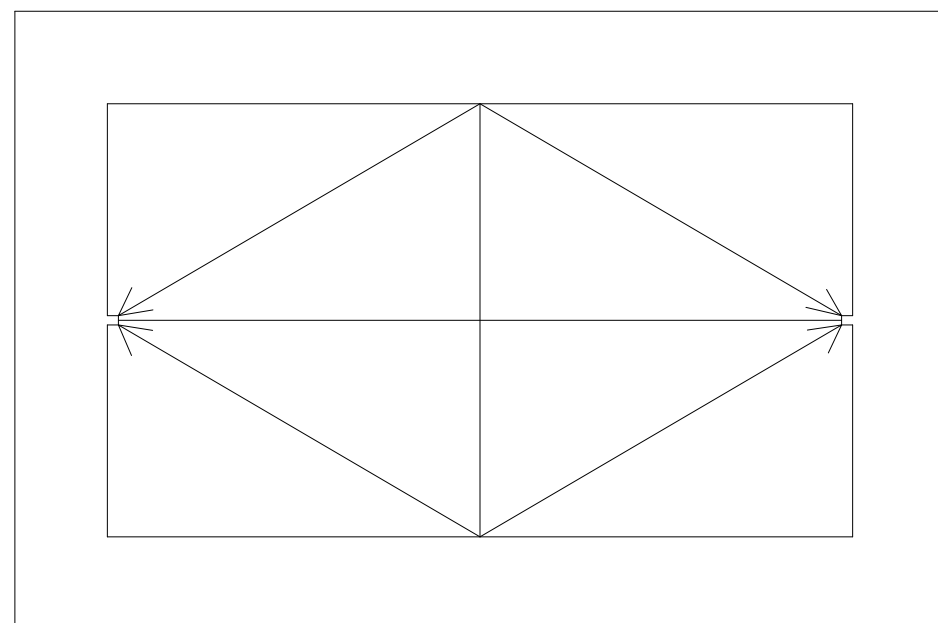
Cliente: SEF

Projeto 311.1264.14:
AS-BUILT DOS SISTEMAS DE VENTILAÇÃO DE GASES

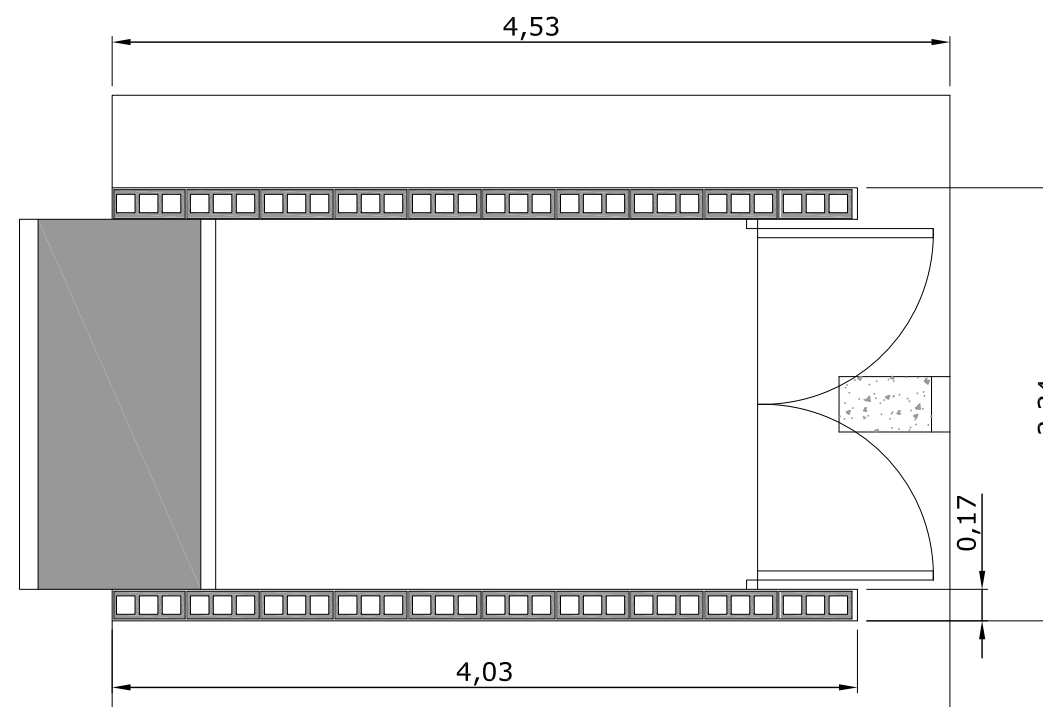
Anexo Ib:
Detalhes construtivos do Abrigo Conjunto Laboratorial (A2)

Elaborado por: Victor Acras
Revisado por: Paula Ramos

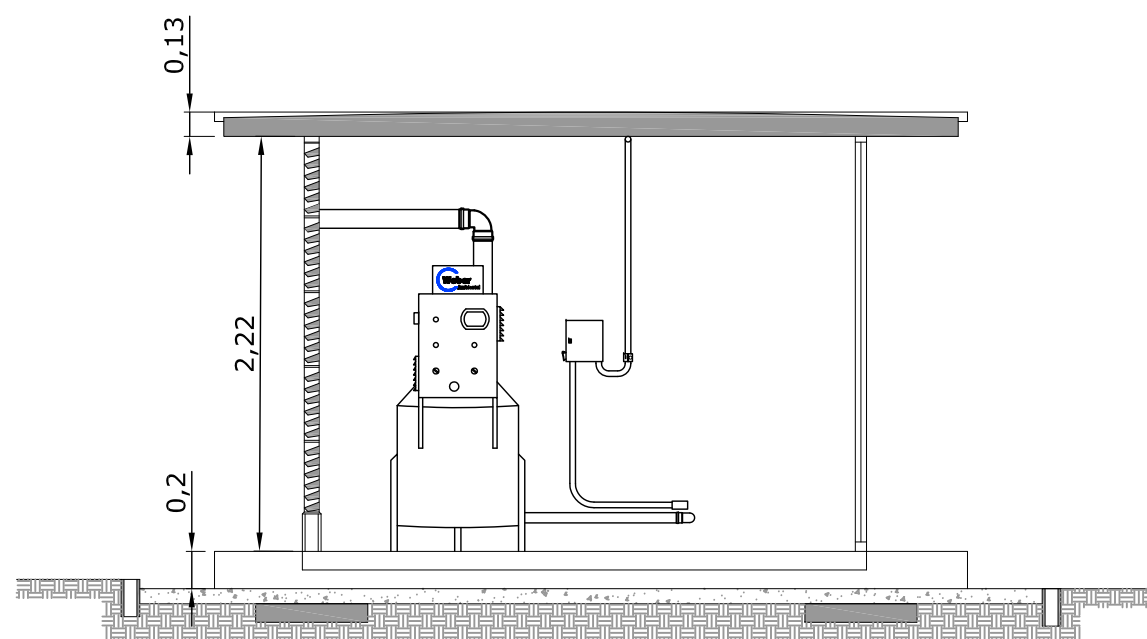
Aprovado por: Carlos Frederico Egli
Data Rev.: 30/11/2015
Revisão: 02
Arquivo: 311.1264.14_Abrfgos_as_built



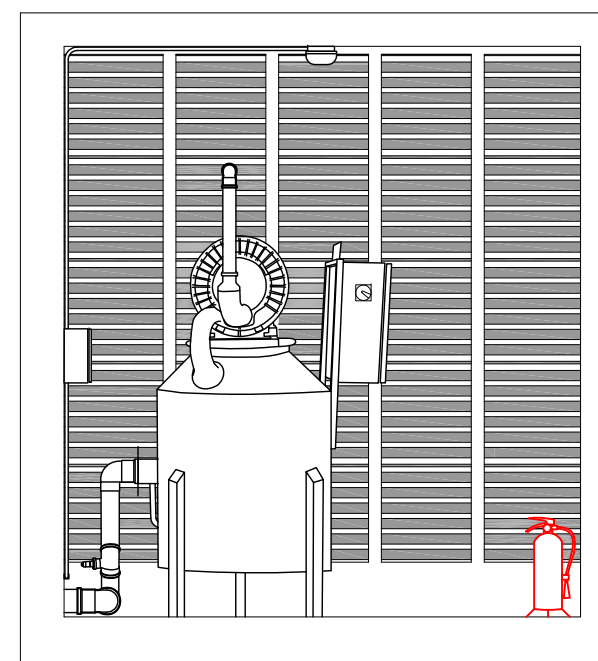
Detalhe da cobertura



Planta baixa

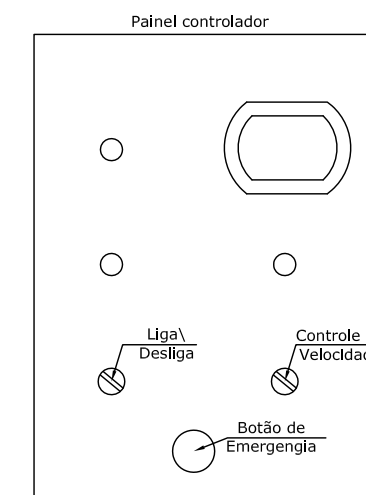


Corte A-A com dois equipamentos

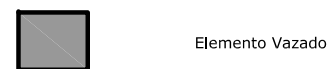
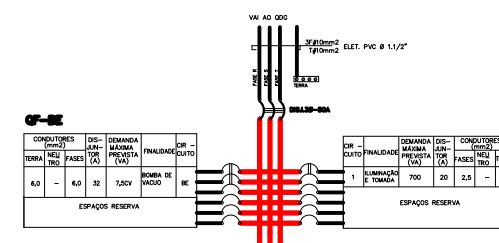


Corte B-B com equipamento

LEGENDA:



Quadro de força:



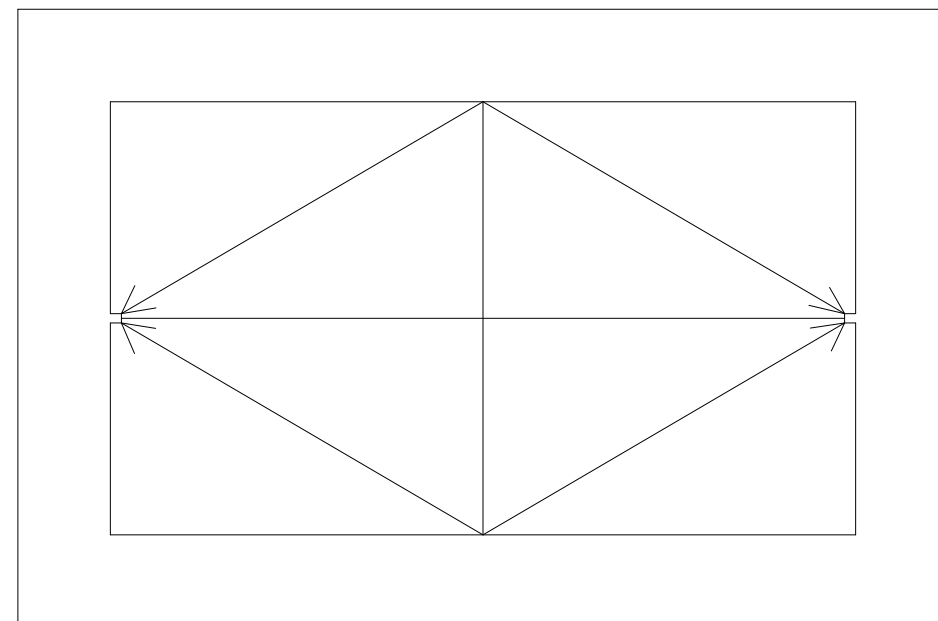
Cliente: SEF

Projeto 311.1264.14:
AS-BUILT DOS SISTEMAS DE VENTILAÇÃO DE GASES

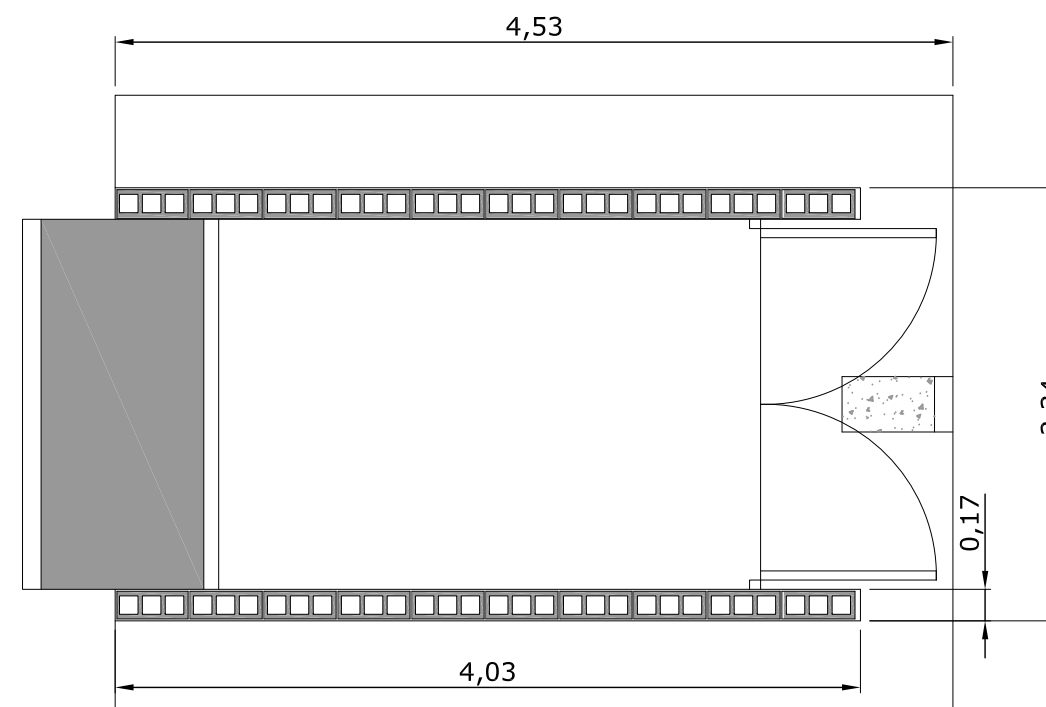
Anexo In:
Detalhes construtivos do Abrigo I3
Biblioteca

Elaborado por: Victor Acras
Revisado por: Paula Ramos

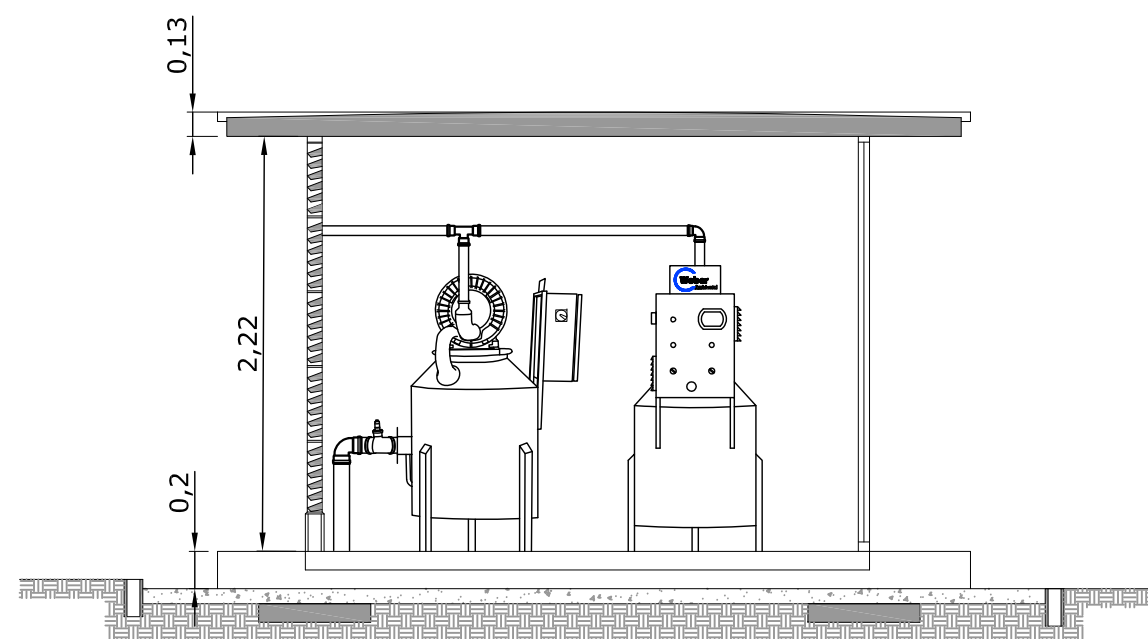
Aprovado por: Carlos Frederico Egli
Data Rev.: 30/11/2015
Revisão: 02
Arquivo: 311.1264.14_Abrfgos_as_built



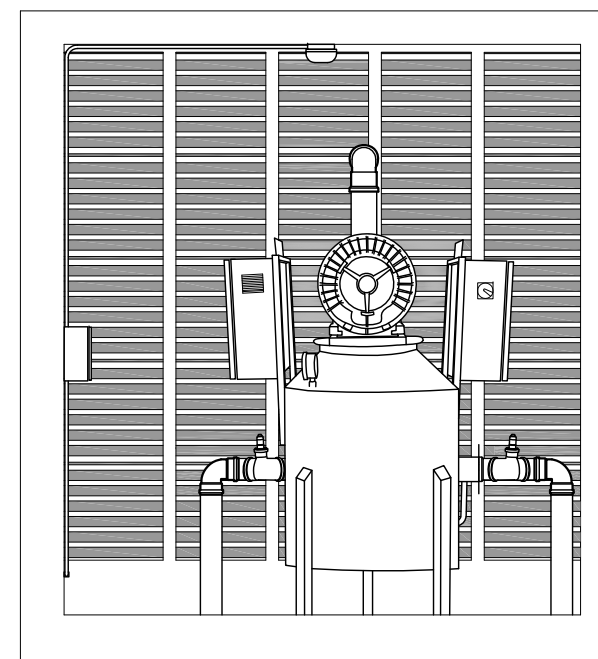
Detalhe da cobertura



Planta baixa

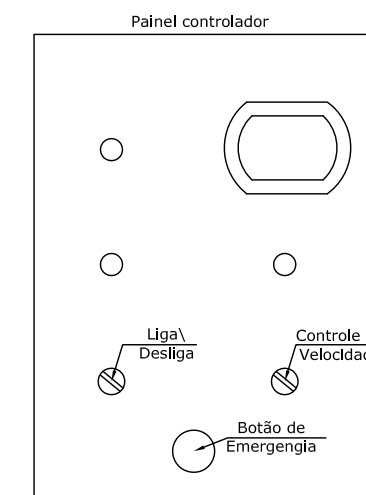


Corte A-A com dois equipamentos

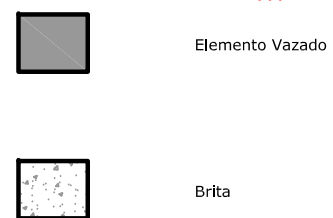
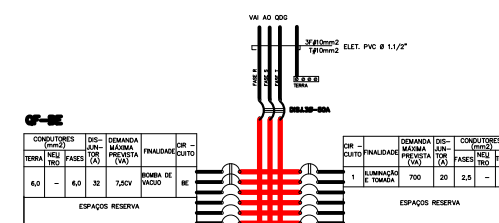


Corte B-B com equipamento

LEGENDA:



Quadro de força:



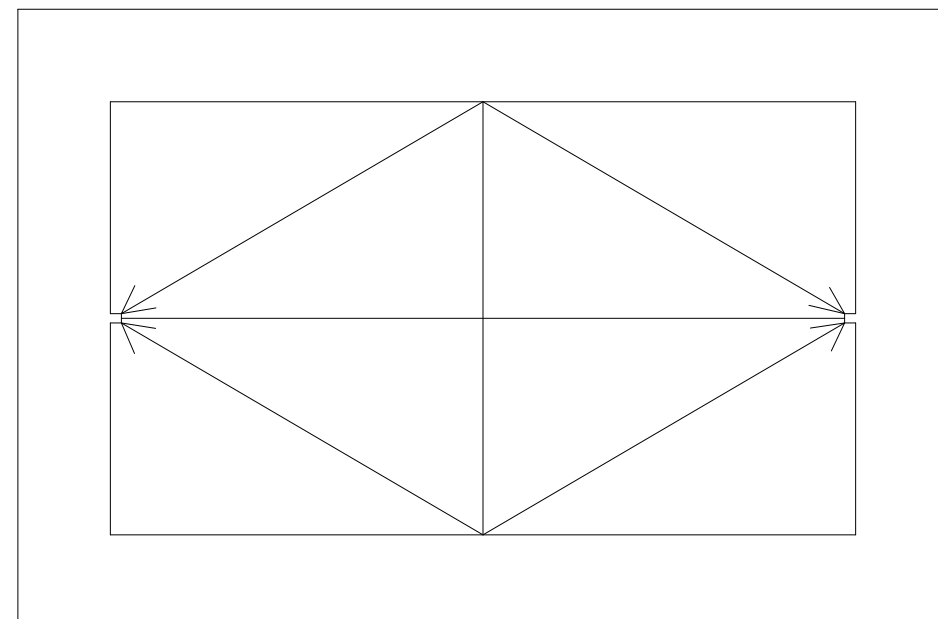
Cliente: SEF

Projeto 311.1264.14:
AS-BUILT DOS SISTEMAS DE VENTILAÇÃO DE GASES

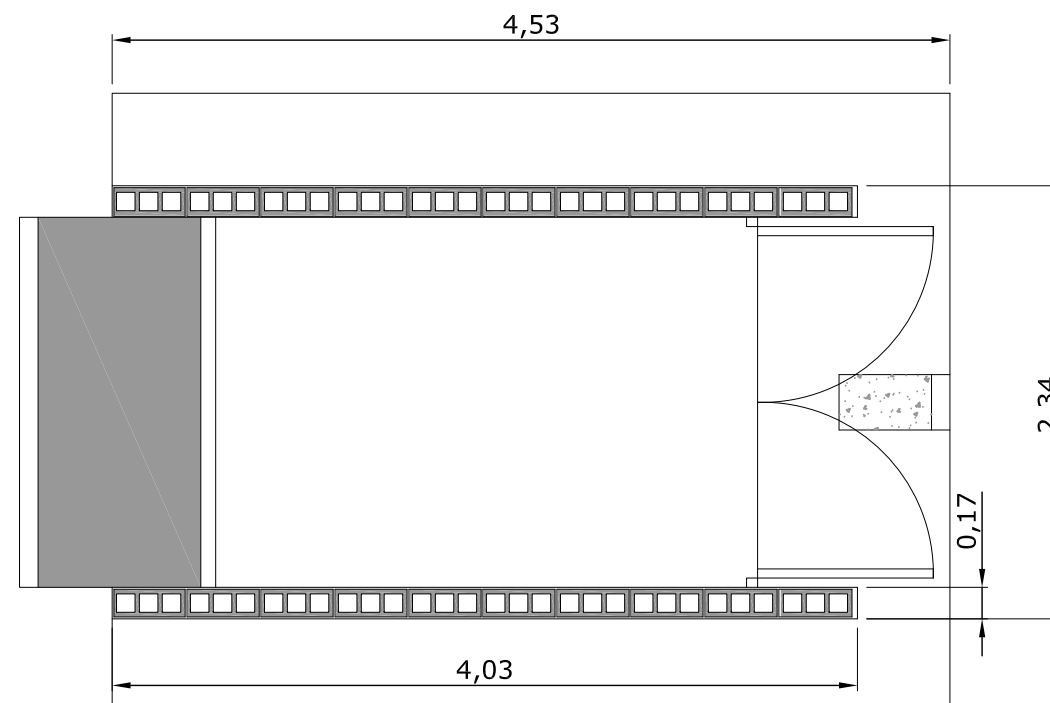
Anexo Id:
Detalhes construtivos do Abrigo Módulo Inicial (B1)

Elaborado por: Victor Acras
Revisado por: Paula Ramos

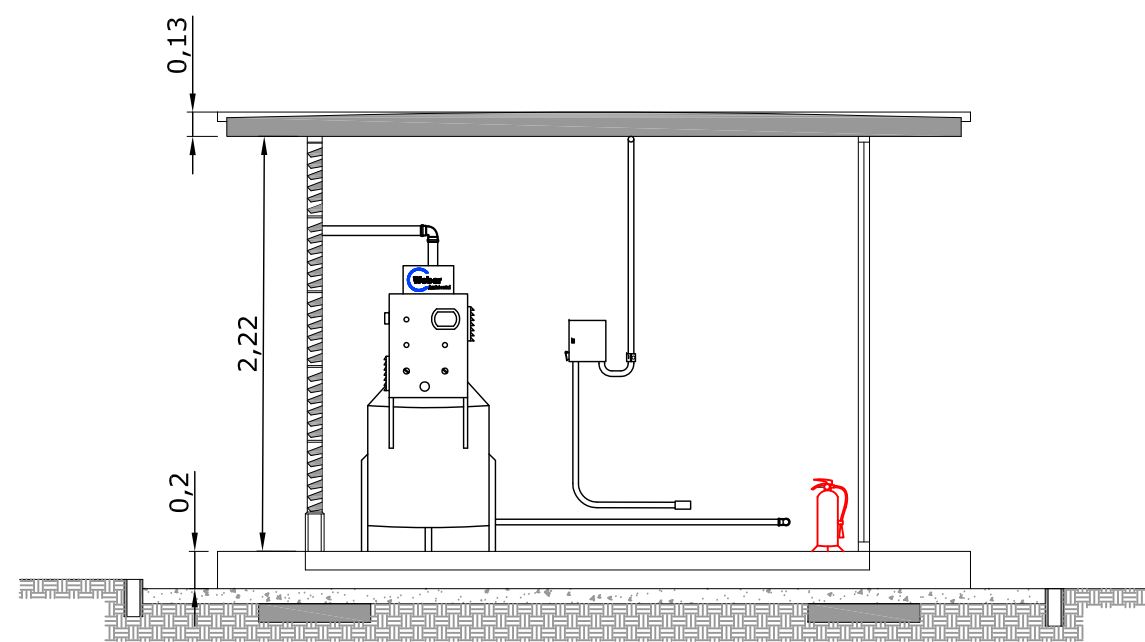
Aprovado por: Carlos Frederico Egli
Data Rev.: 30/11/2015
Revisão: 02
Arquivo: 311.1264.14_Abrfgos_as_built



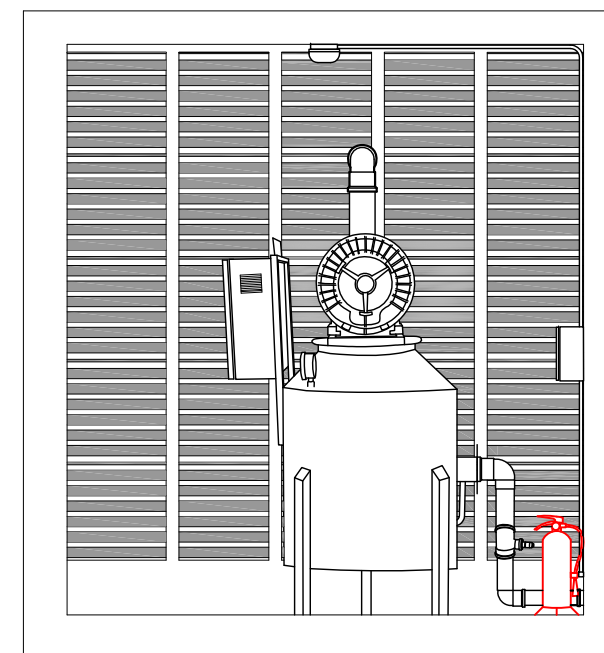
Detalhe da cobertura



Planta baixa

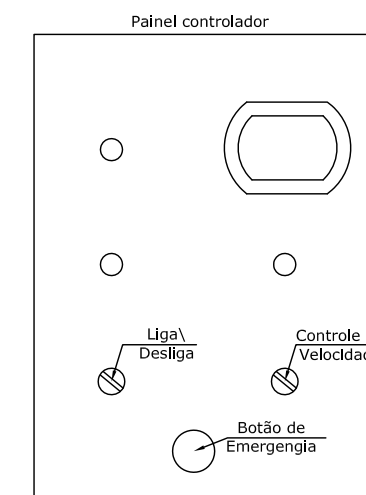


Corte A-A com dois equipamentos

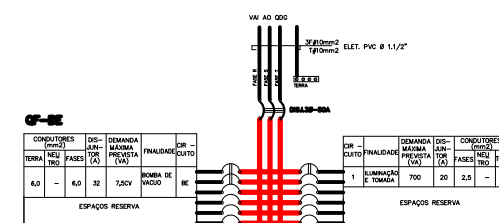


Corte B-B com equipamento

LEGENDA:



Quadro de força:



Elemento Vazado

Brita

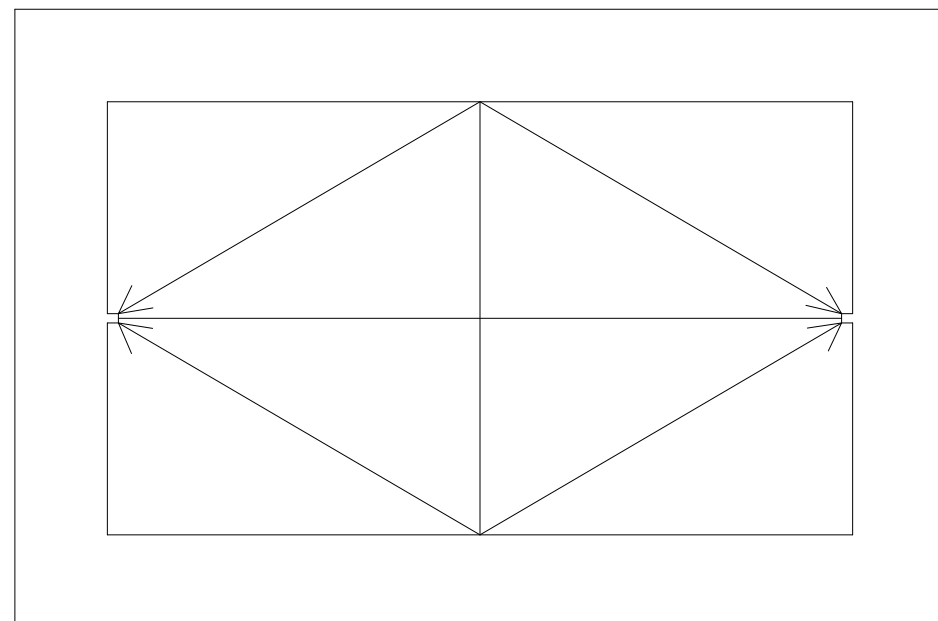
Cliente: SEF

Projeto 311.1264.14:
AS-BUILT DOS SISTEMAS DE VENTILAÇÃO DE GASES

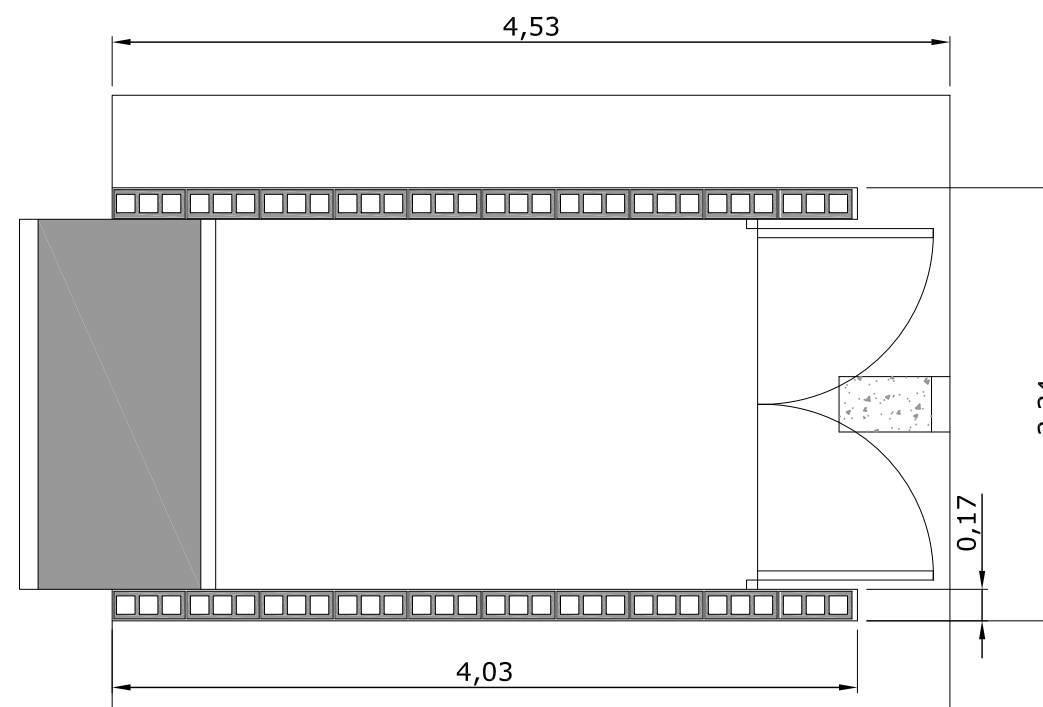
Anexo Ie:
Detalhes construtivos do Abrigo Módulo Inicial (B2)

Elaborado por: Victor Acras
Revisado por: Paula Ramos

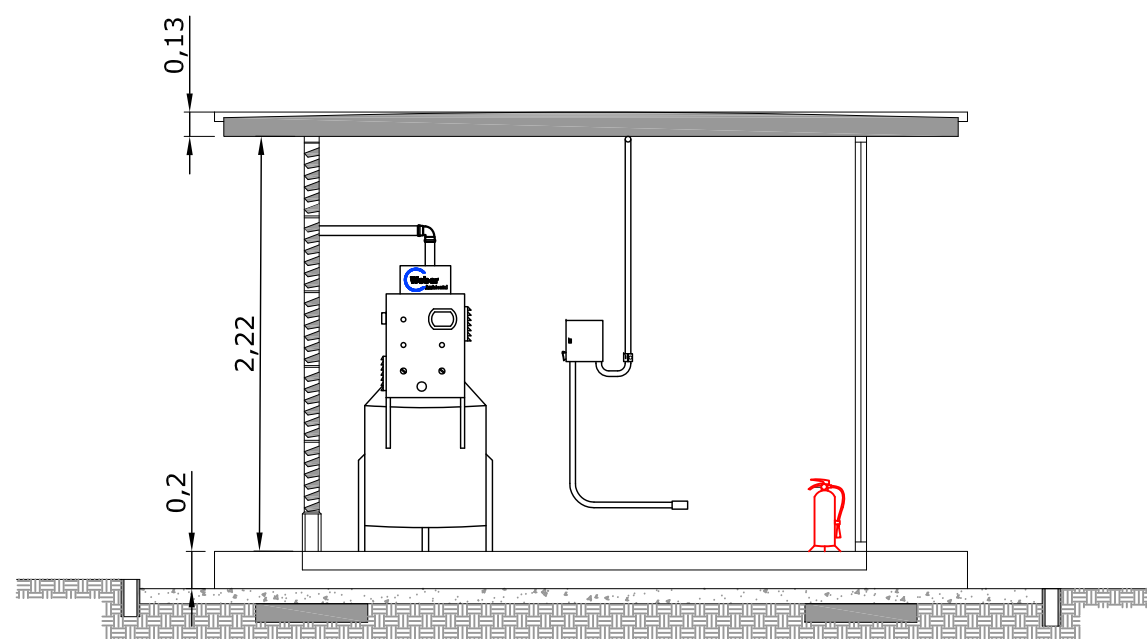
Aprovado por: Carlos Frederico Egli
Data Rev.: 30/11/2015
Revisão: 02
Arquivo: 311.1264.14_Abrfgos_as_built



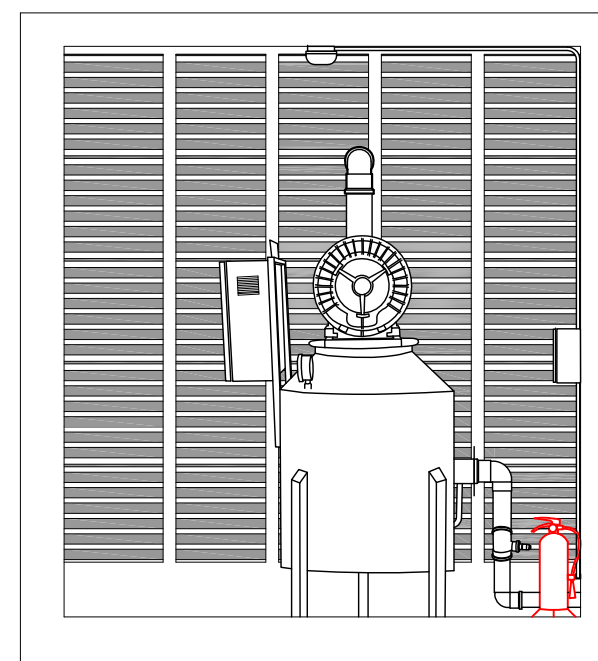
Detalhe da cobertura



Planta baixa

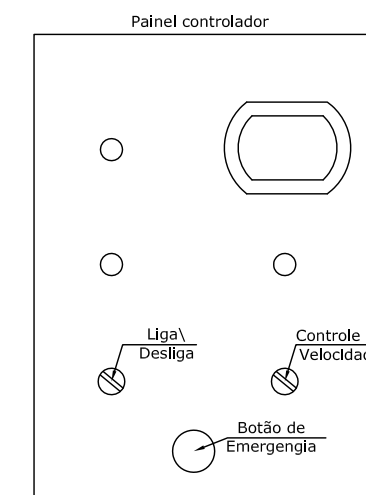


Corte A-A com dois equipamentos

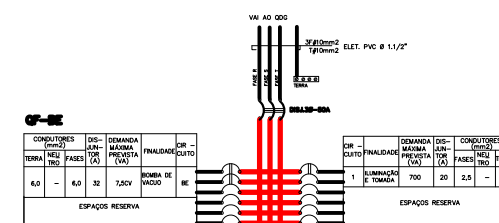


Corte B-B com equipamento

LEGENDA:



Quadro de força:



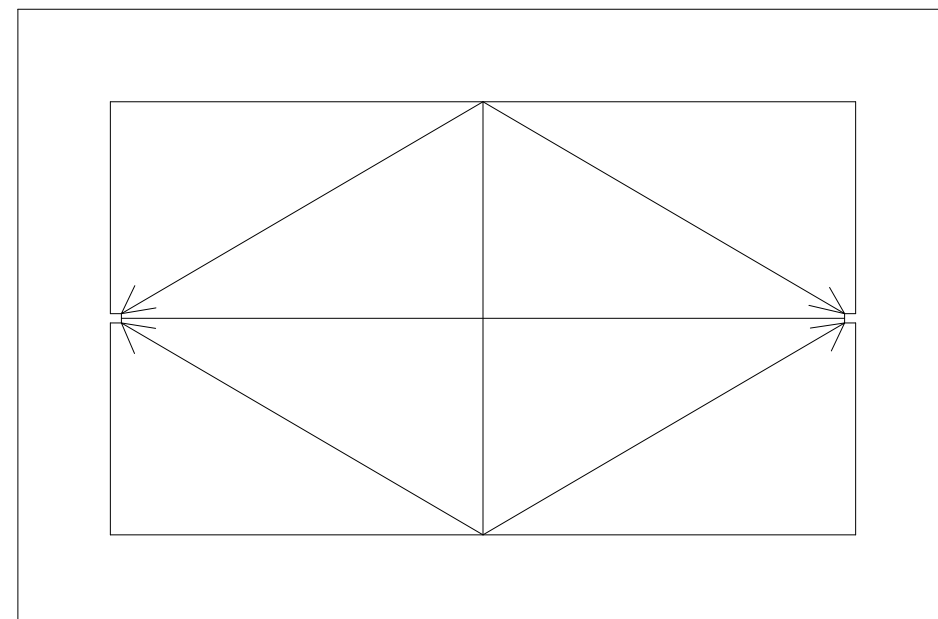
Cliente: SEF

Projeto 311.1264.14:
AS-BUILT DOS SISTEMAS DE VENTILAÇÃO DE GASES

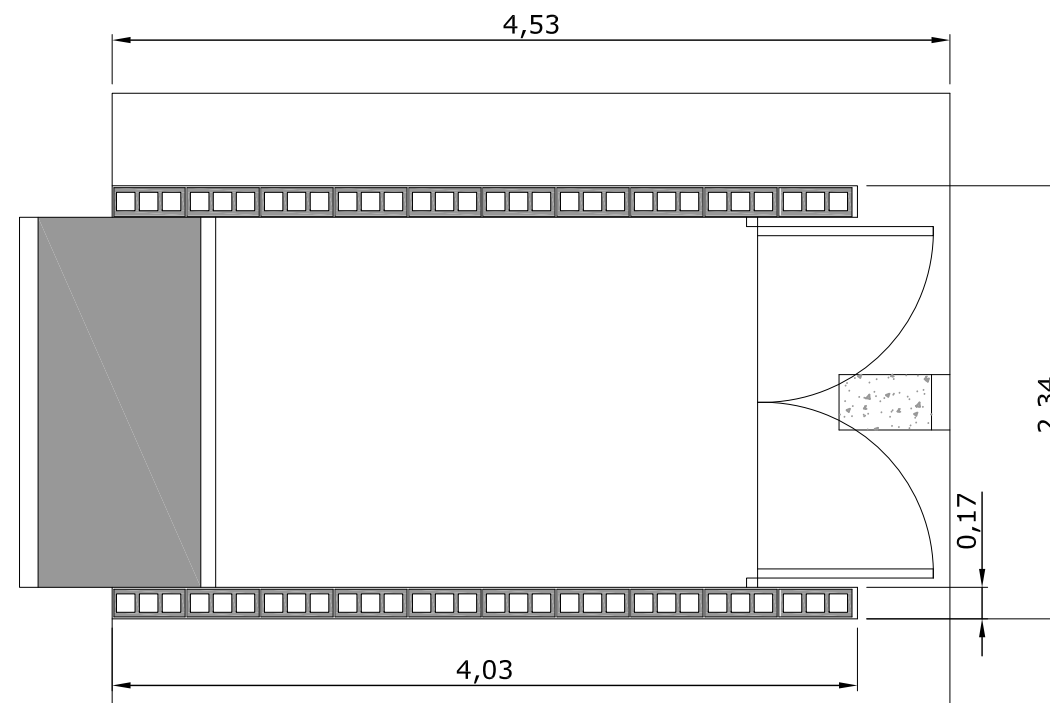
Anexo If:
Detalhes construtivos do Abrigo Módulo Inicial (B3)

Elaborado por: Victor Acras
Revisado por: Paula Ramos

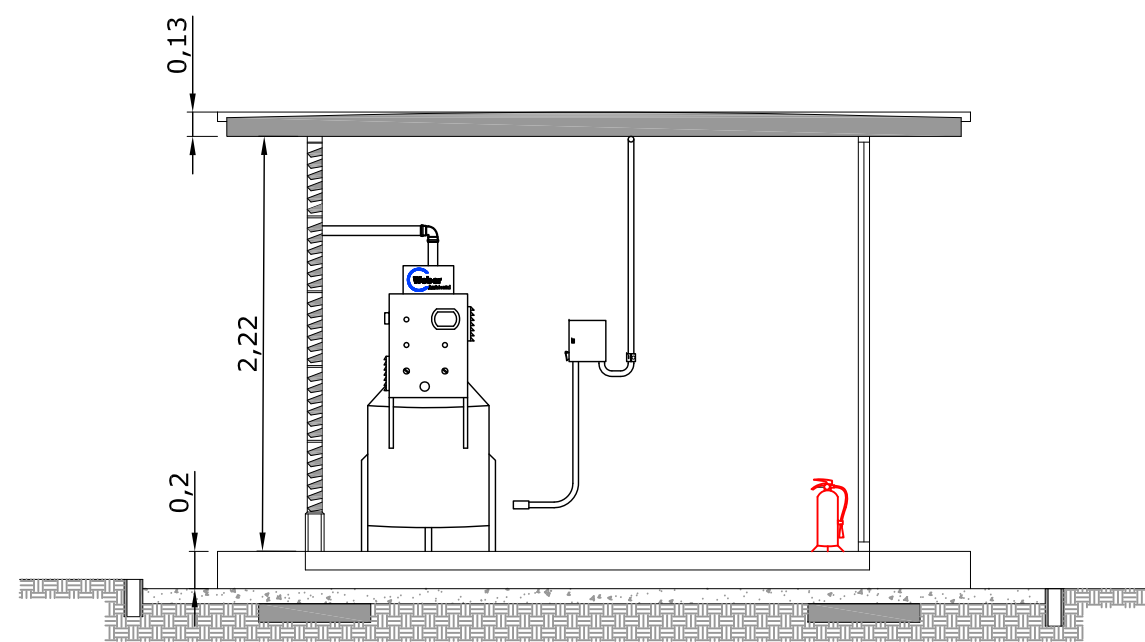
Aprovado por: Carlos Frederico Egli
Data Rev.: 30/11/2015
Revisão: 02
Arquivo: 311.1264.14_Abrfgos_as_built



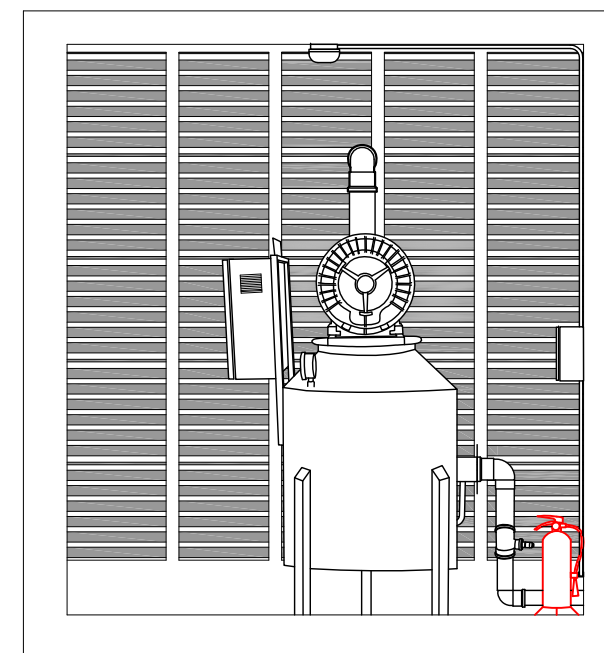
Detalhe da cobertura



Planta baixa

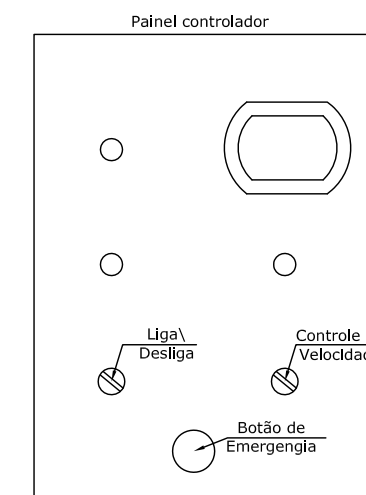


Corte A-A com dois equipamentos

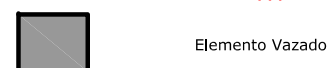
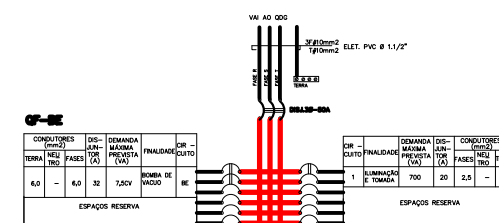


Corte B-B com equipamento

LEGENDA:



Quadro de força:



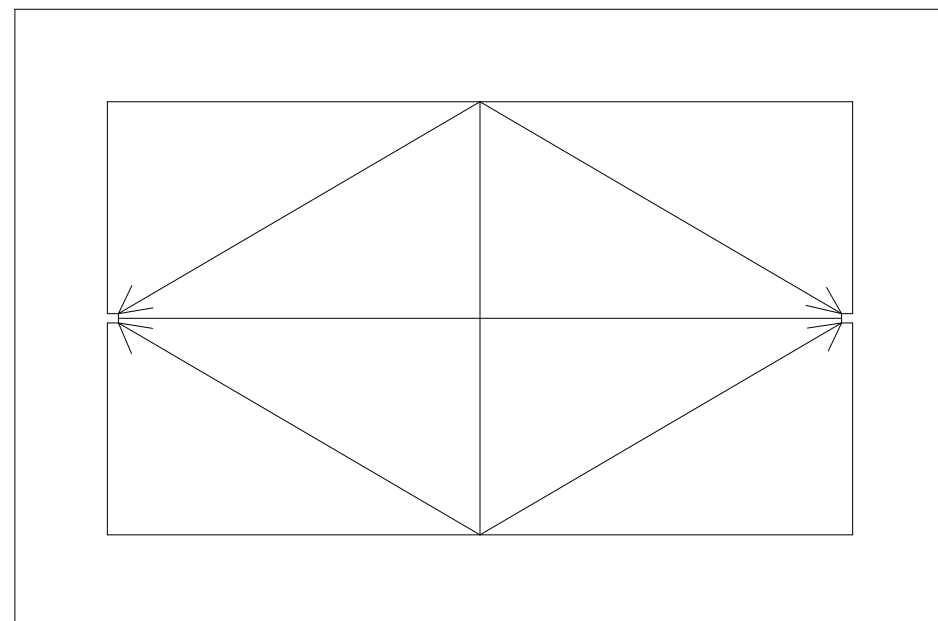
Cliente: SEF

Projeto 311.1264.14:
AS-BUILT DOS SISTEMAS DE VENTILAÇÃO DE GASES

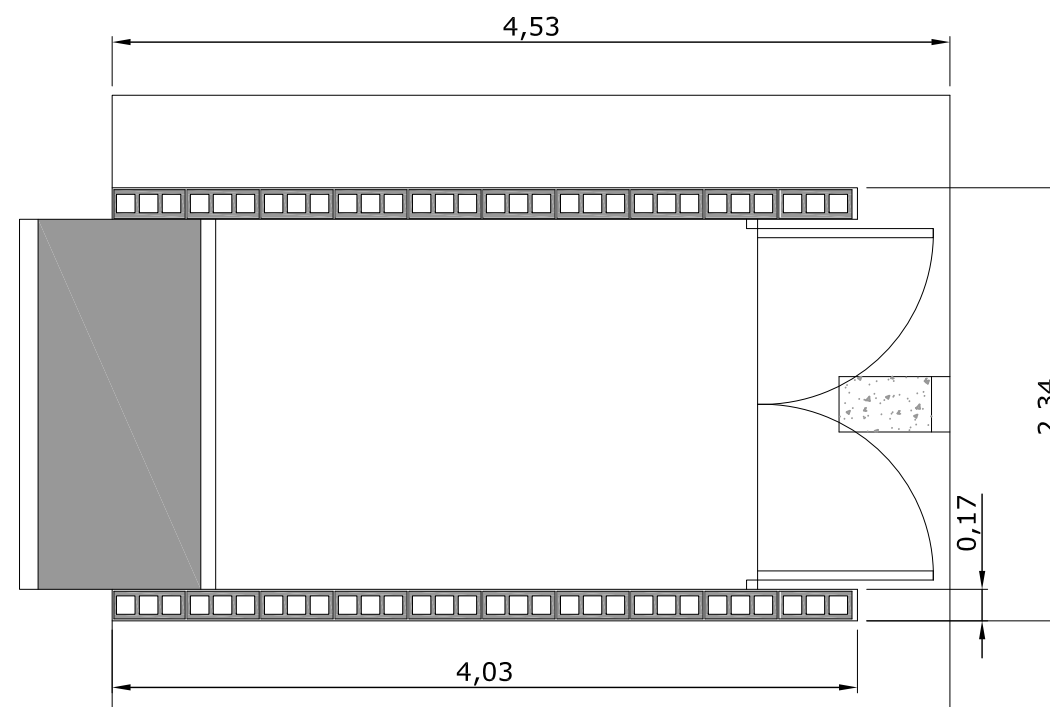
Anexo Ip:
Detalhes construtivos do Abrigo Incubadora

Elaborado por: Victor Acras
Revisado por: Paula Ramos

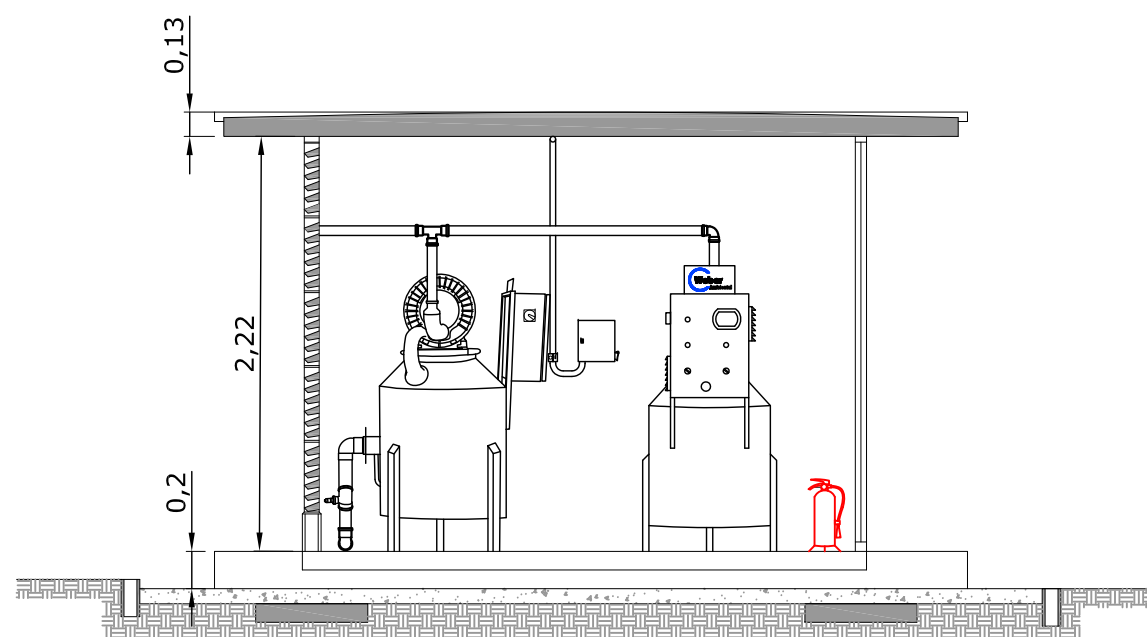
Aprovado por: Carlos Frederico Egli
Data Rev.: 30/11/2015
Revisão: 02
Arquivo: 311.1264.14_Abrfgos_as_built



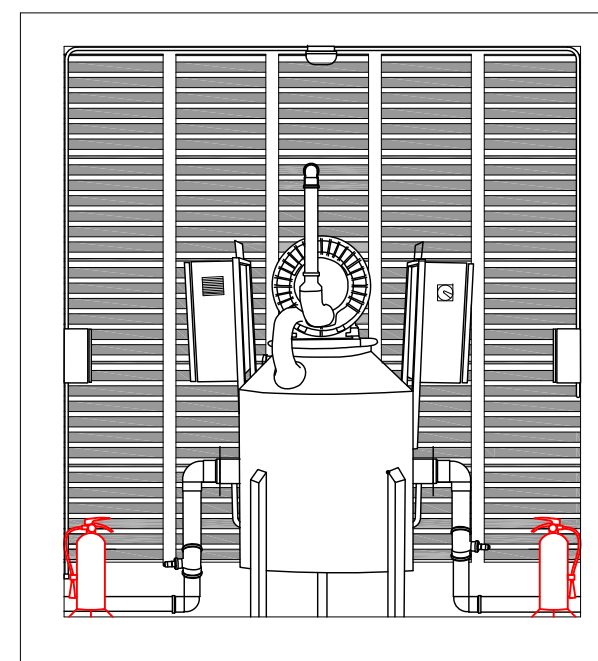
Detalhe da cobertura



Planta baixa

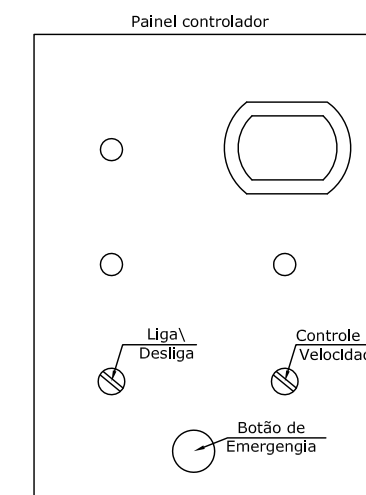


Corte A-A com dois equipamentos

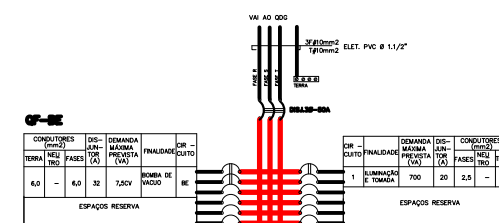


Corte B-B com equipamento

LEGENDA:



Quadro de força:



Elemento Vazado

Brita

Cliente:

SEF

Projeto 311.1264.14:

AS-BUILT DOS SISTEMAS DE VENTILAÇÃO DE GASES

Anexo Io:

Detalhes construtivos do Abrigo Enfermaria

Elaborado por:

Victor Acras

Revisado por:

Paula Ramos

Aprovado por:

Carlos Frederico Egli

Data Rev.:

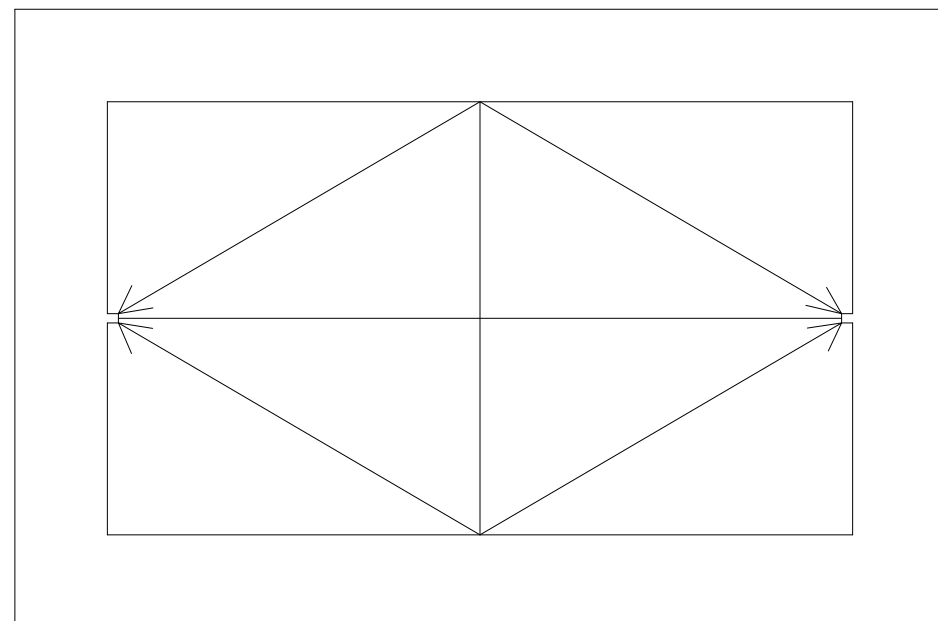
30/11/2015

Revisão:

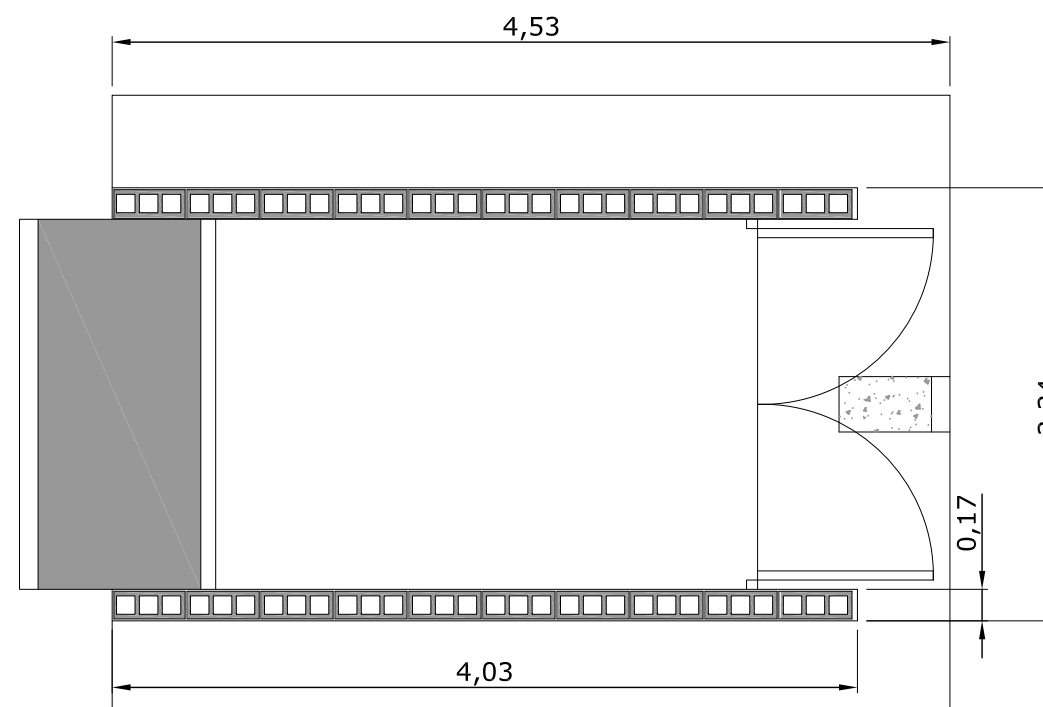
02

Arquivo:

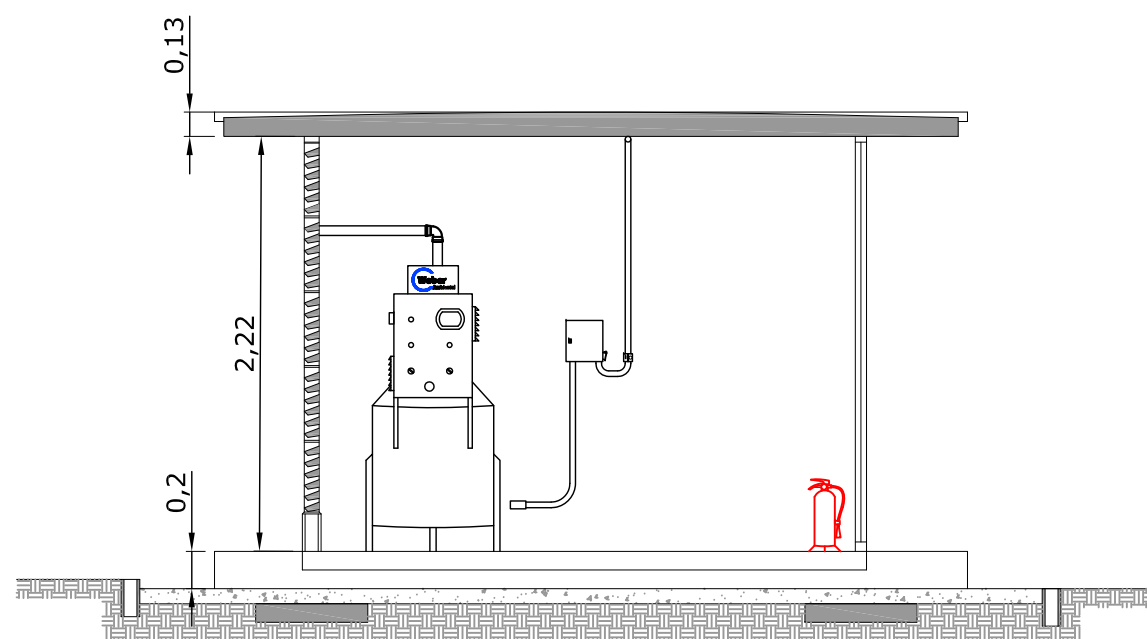
311.1264.14_Abrfgos_as_built



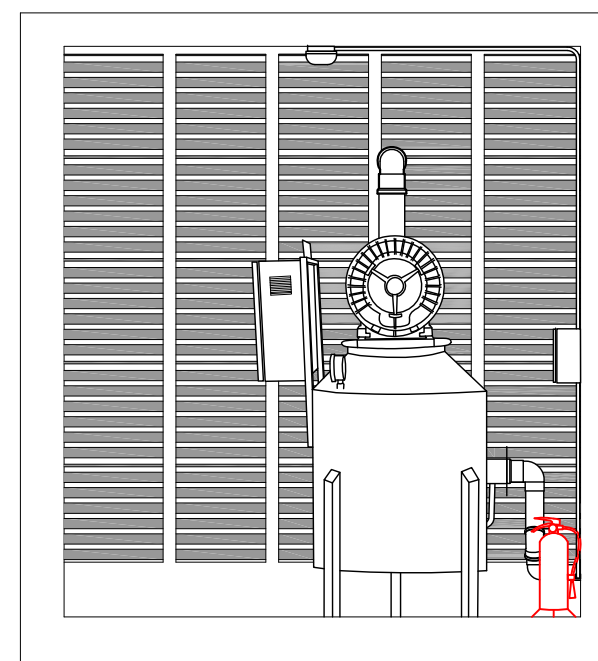
Detalhe da cobertura



Planta baixa

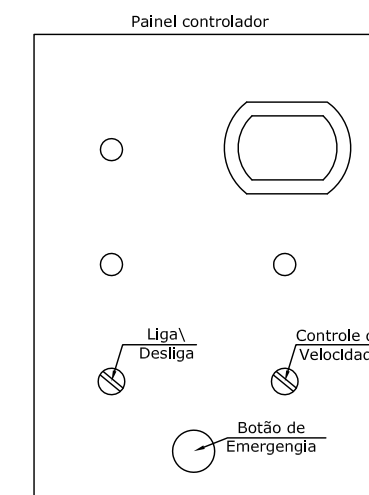


Corte A-A com dois equipamentos

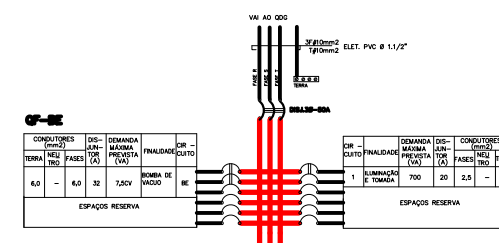


Corte B-B com equipamento

LEGENDA:



Quadro de força:



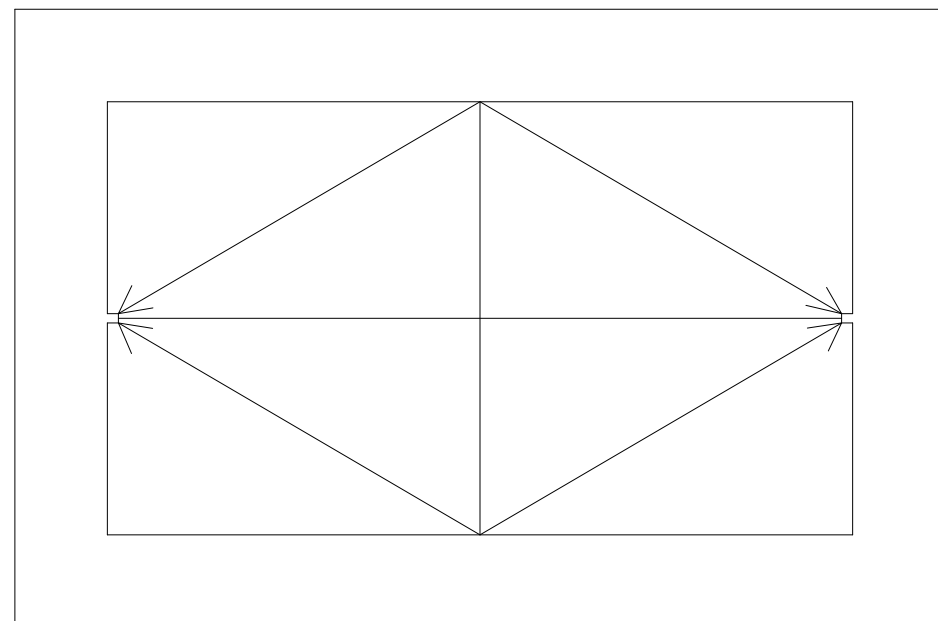
Cliente: SEF

Projeto 311.1264.14:
AS-BUILT DOS SISTEMAS DE VENTILAÇÃO DE GASES

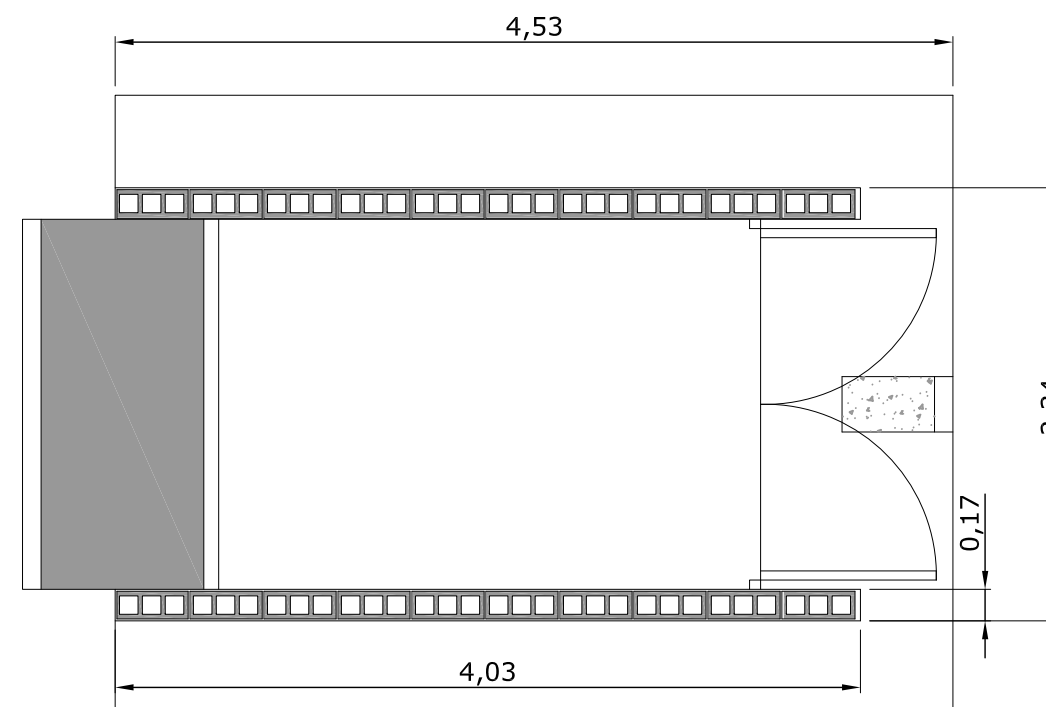
Anexo Ir:
Detalhes construtivos do Abrigo Ginásio

Elaborado por: Victor Acras
Revisado por: Paula Ramos

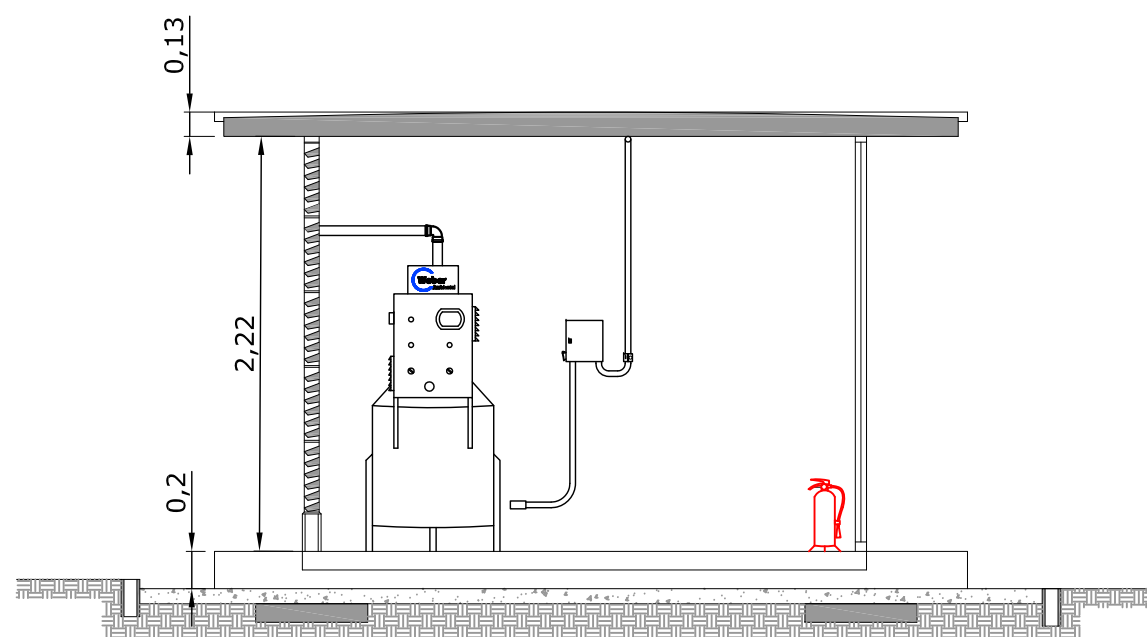
Aprovado por: Carlos Frederico Egll
Data Rev.: 30/11/2015
Revisão: 02
Arquivo: 311.1264.14_Abrfgos_as_built



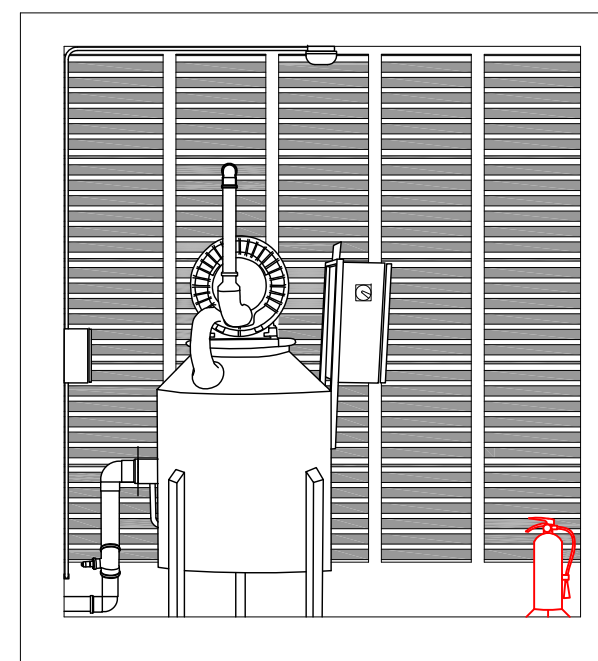
Detalhe da cobertura



Planta baixa

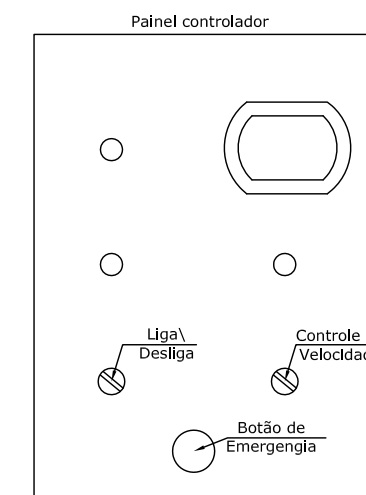


Corte A-A com dois equipamentos

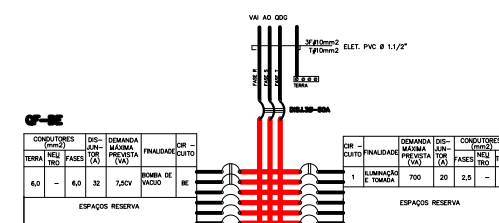


Corte B-B com equipamento

LEGENDA:



Quadro de força:



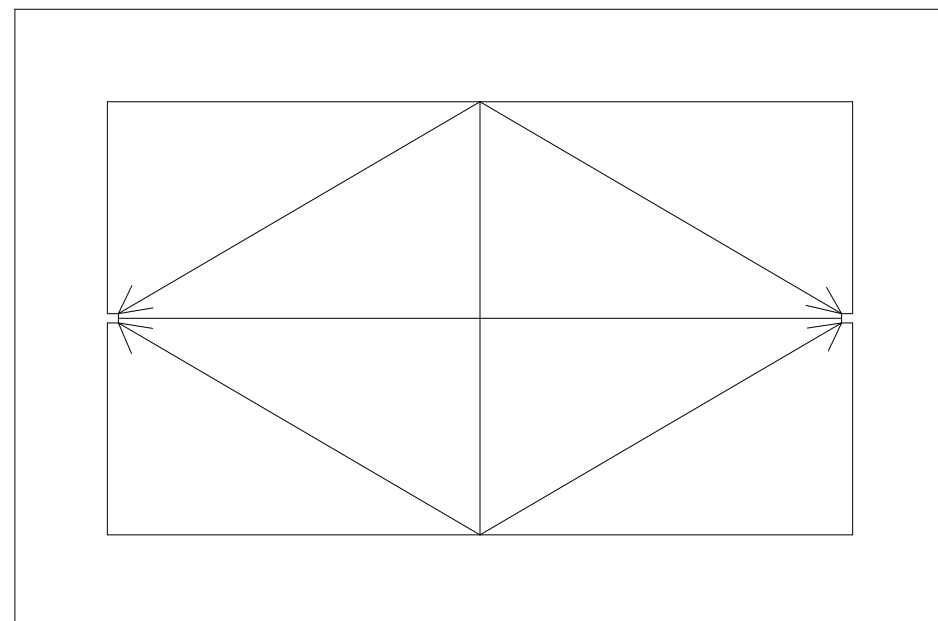
Cliente: SEF

Projeto 311.1264.14:
AS-BUILT DOS SISTEMAS DE VENTILAÇÃO DE GASES

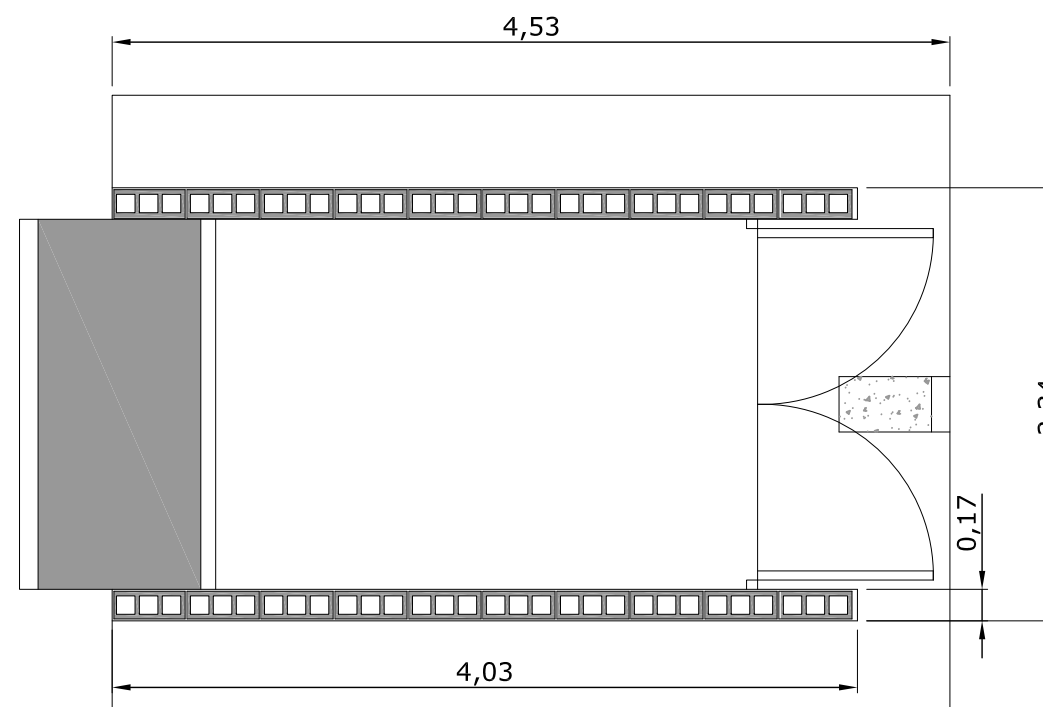
Anexo Ij:
Detalhes construtivos do Abrigo 14

Elaborado por: Victor Acras
Revisado por: Paula Ramos

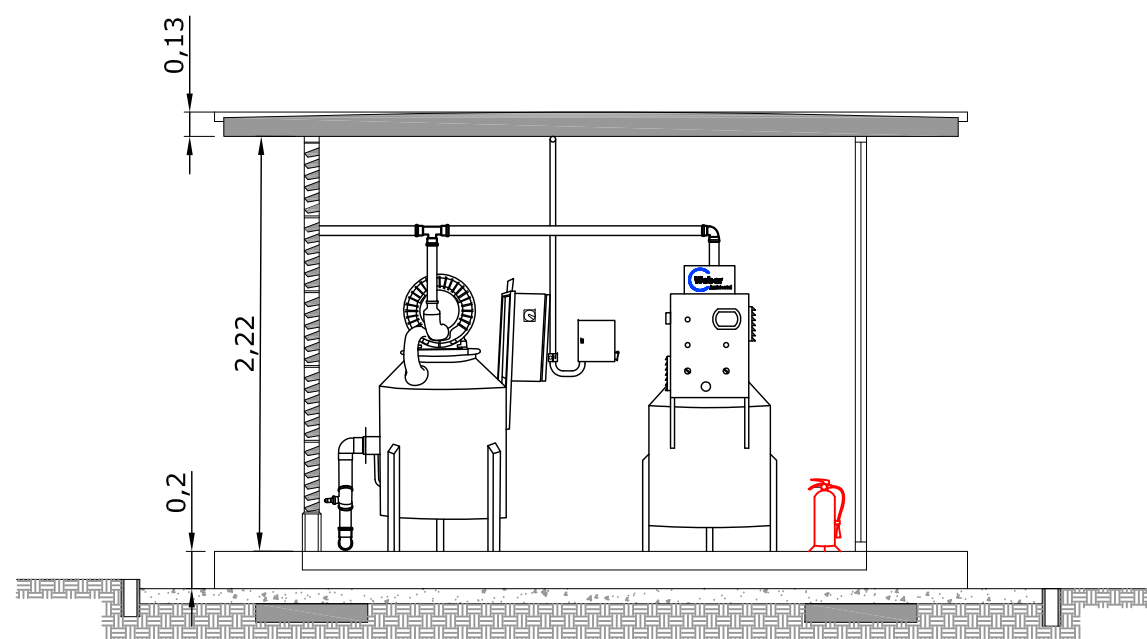
Aprovado por: Carlos Frederico Egli
Data Rev.: 30/11/2015
Revisão: 02
Arquivo: 311.1264.14_Abrfgos_as_built



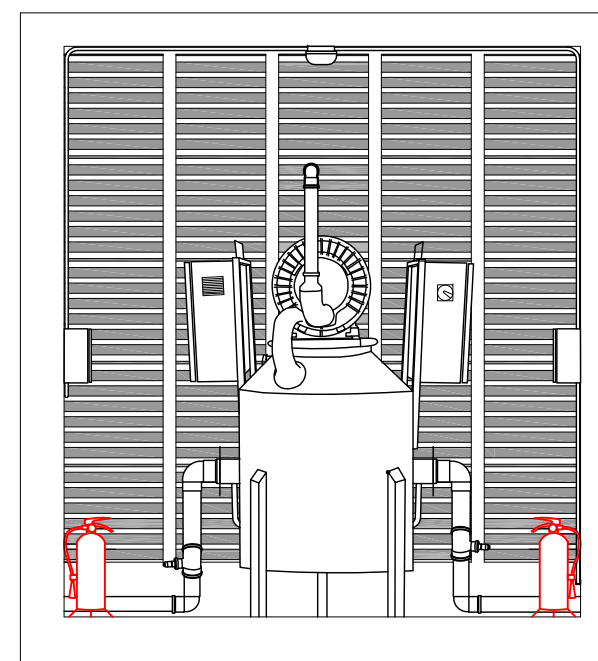
Detalhe da cobertura



Planta baixa

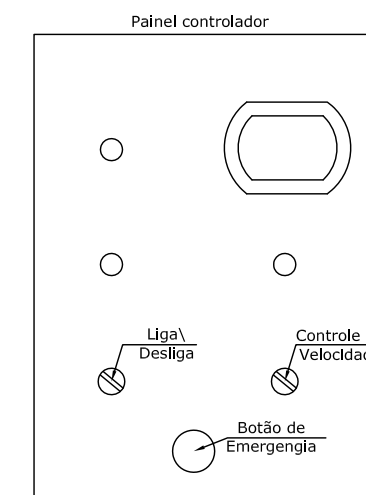


Corte A-A com dois equipamentos

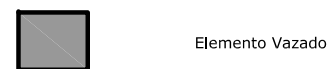
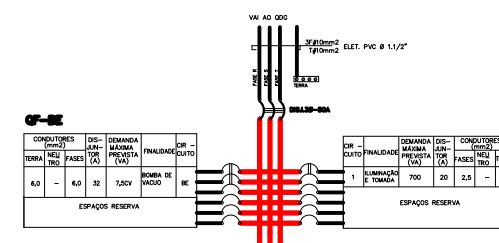


Corte B-B com equipamento

LEGENDA:



Quadro de força:



Cliente: SEF

Projeto 311.1264.14:
AS-BUILT DOS SISTEMAS DE VENTILAÇÃO DE GASES

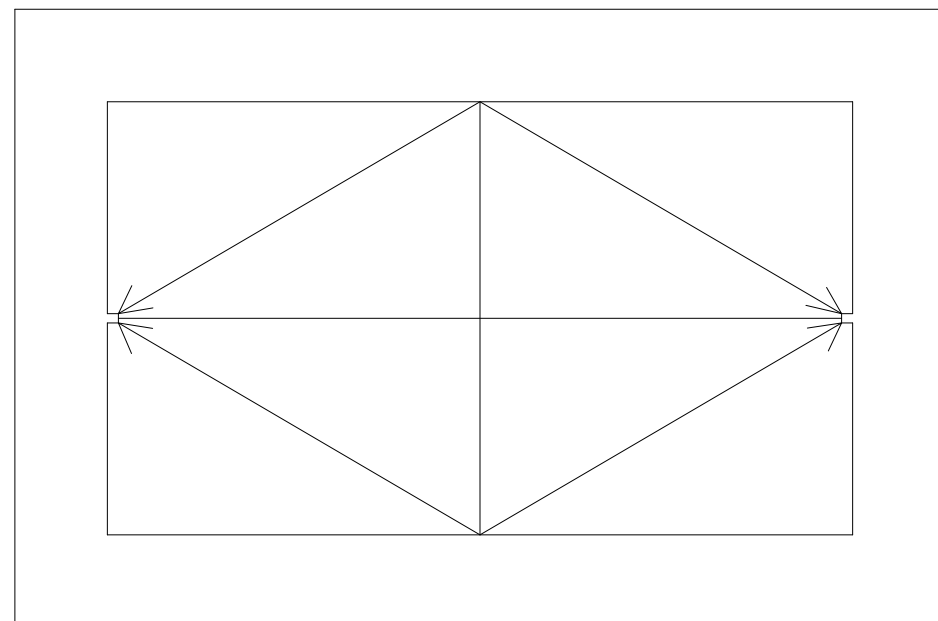
Anexo Ik:
Detalhes construtivos do Abrigo I1 (1)

Elaborado por:
Victor Acras

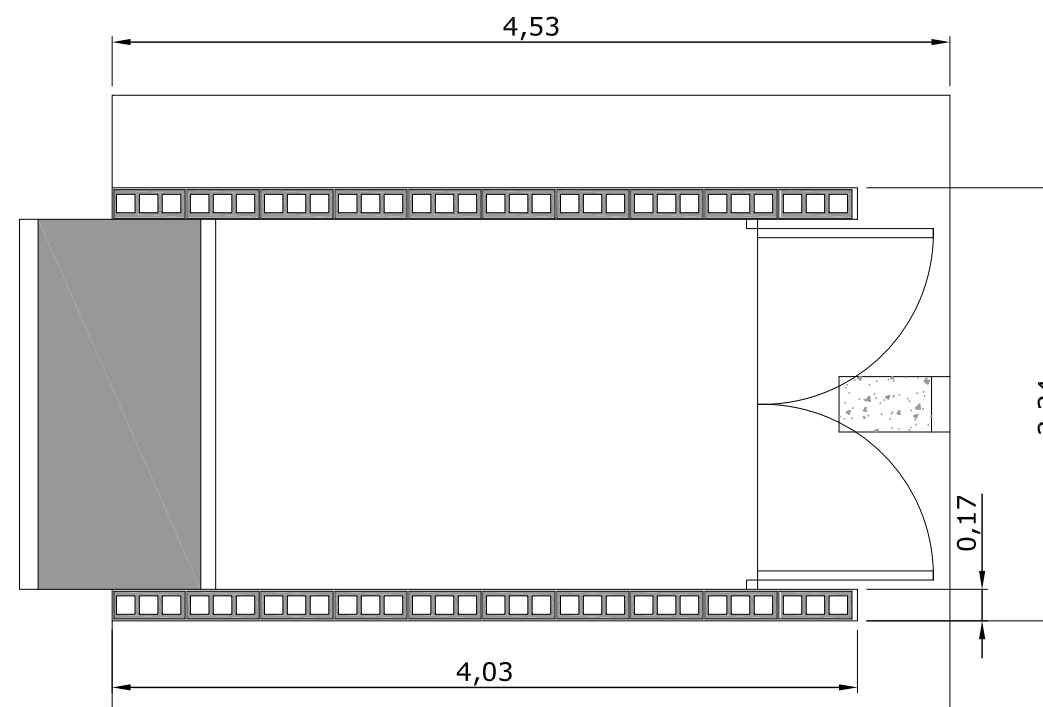
Revisado por:
Paula Ramos

Aprovado por:
Carlos Frederico Egli

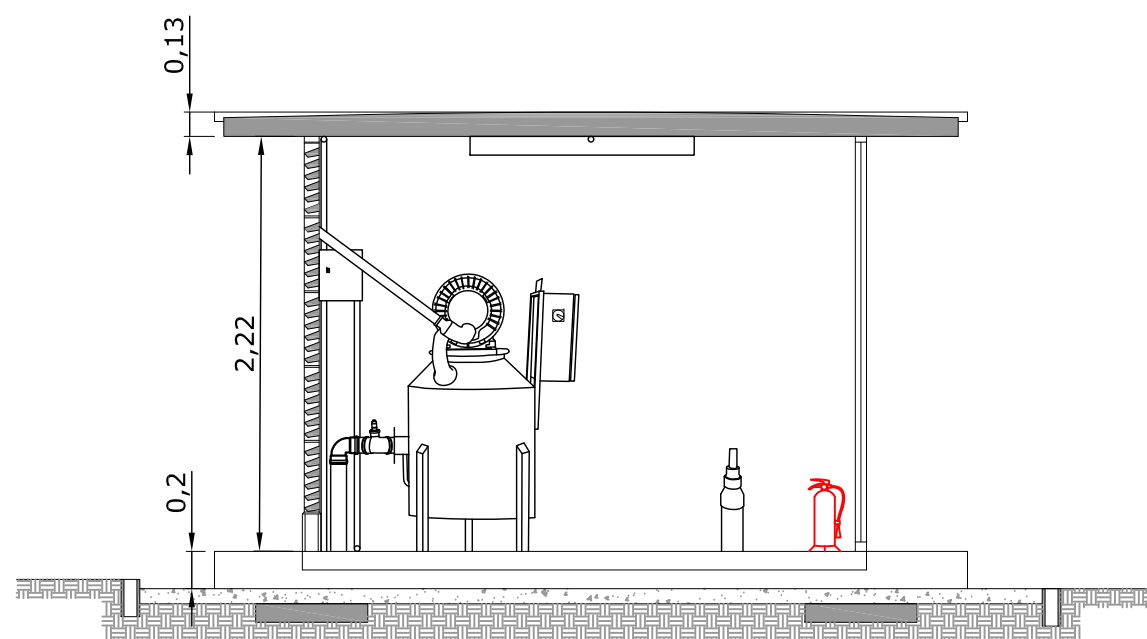
Data Rev.: 30/11/2015
Revisão: 02
Arquivo: 311.1264.14_Abrfgos_as_built



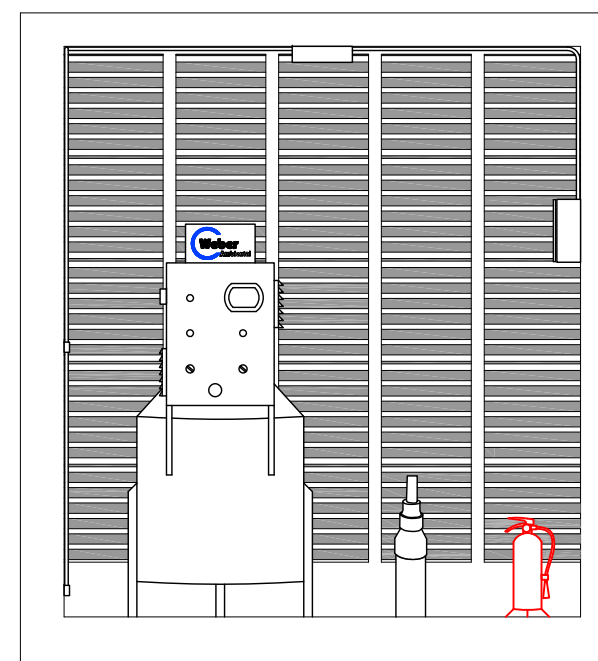
Detalhe da cobertura



Planta baixa

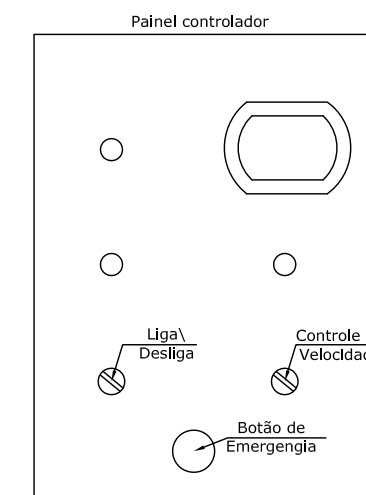


Corte A-A com dois equipamentos

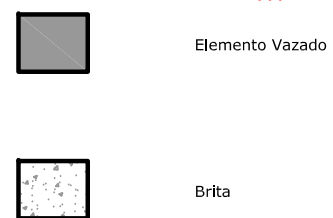
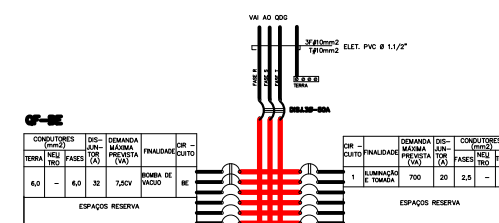


Corte B-B com equipamento

LEGENDA:



Quadro de força:

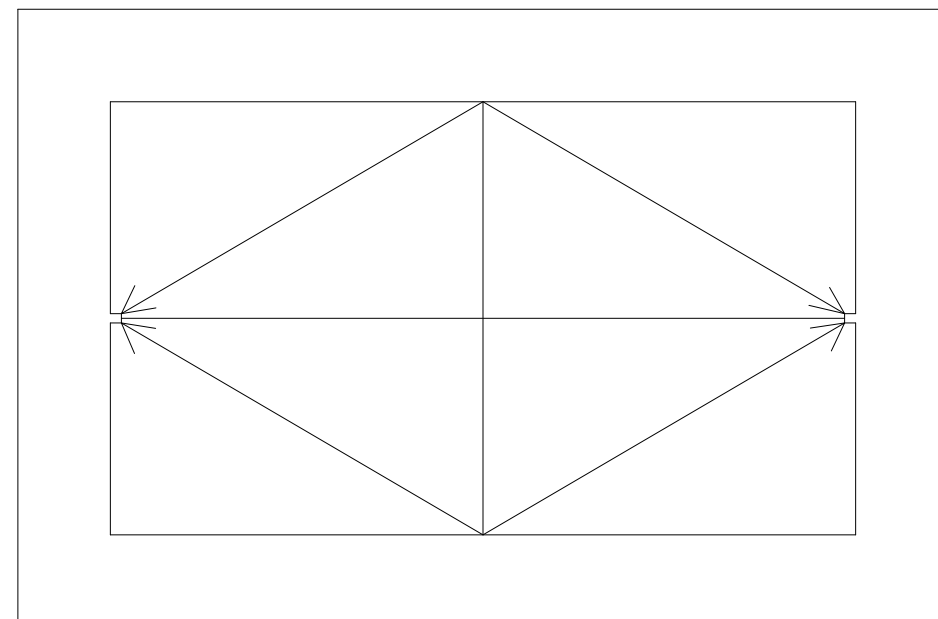


Cliente: SEF

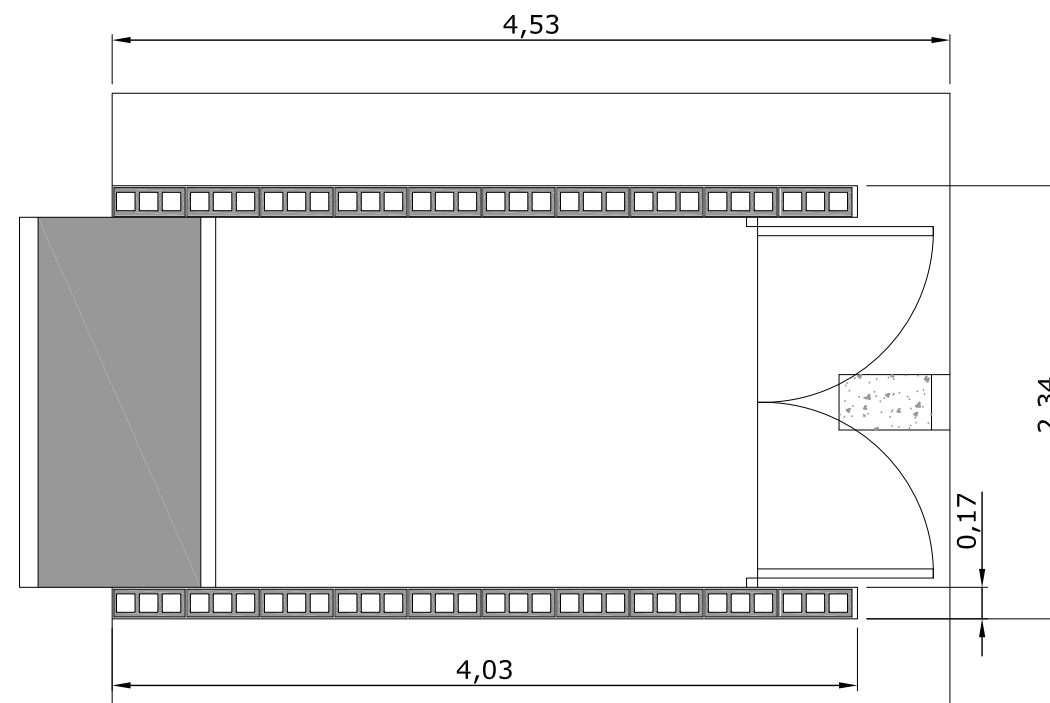
Projeto 311.1264.14:
AS-BUILT DOS SISTEMAS DE VENTILAÇÃO DE GASES

Anexo II:
Detalhes construtivos do Abrigo I1 (2)

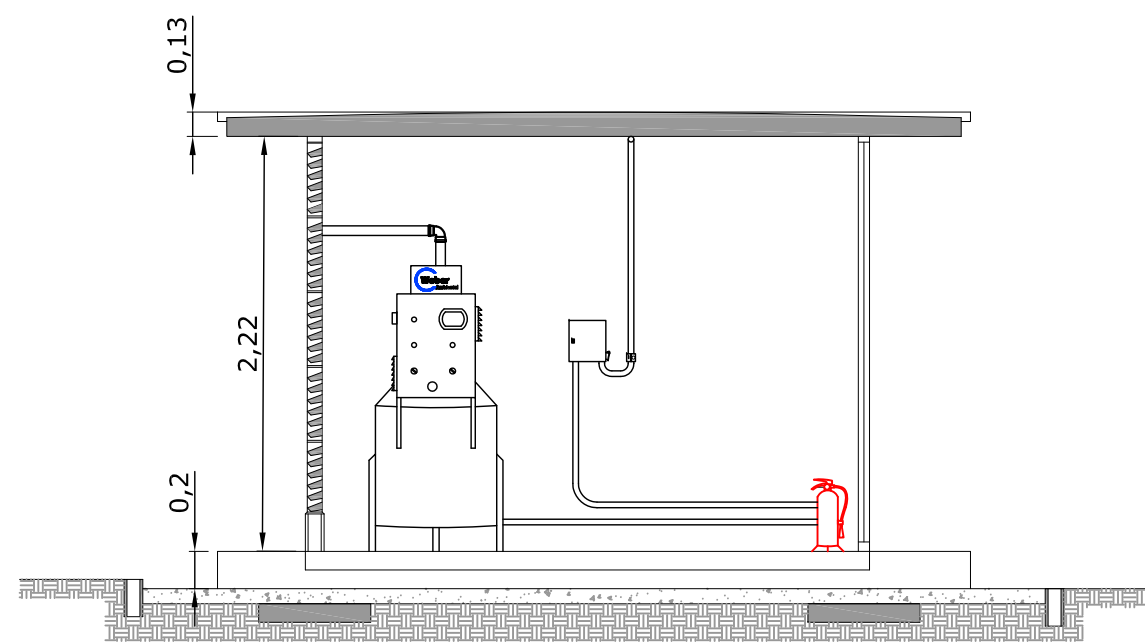
| | |
|--|--|
| Elaborado por: Victor Acras | Revisado por: Paula Ramos |
| Aprovado por: Carlos Frederico Egli | Data Rev.: 30/11/2015 |
| | Revisão: 02 |
| | Arquivo: 311.1264.14_Abrfgos_as_built |



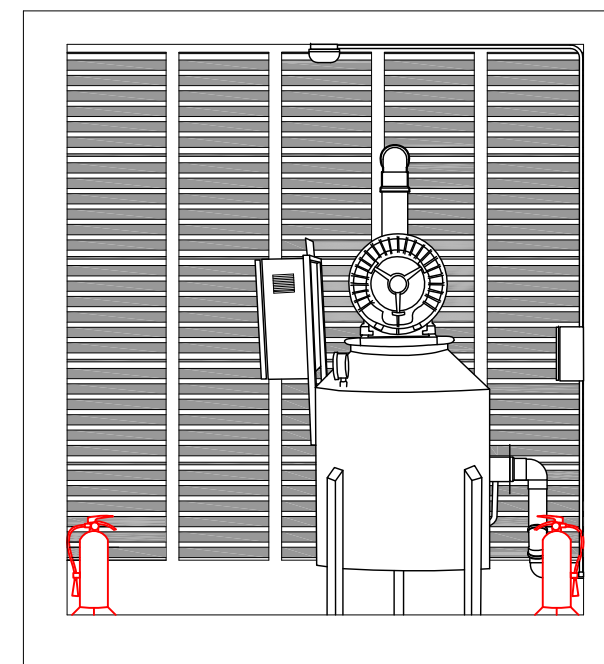
Detalhe da cobertura



Planta baixa

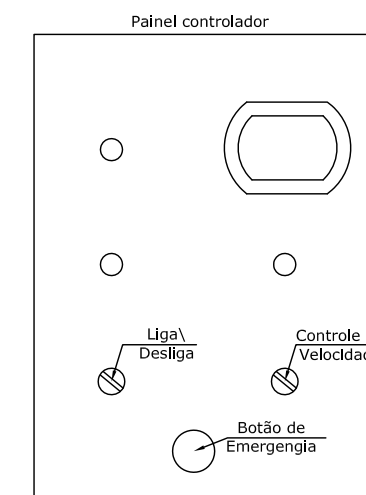


Corte A-A com dois equipamentos

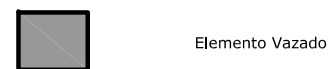
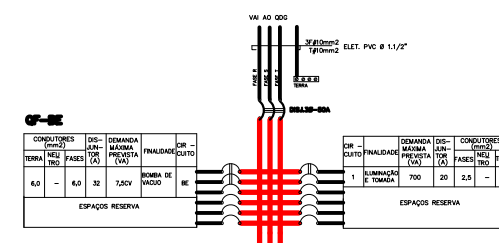


Corte B-B com equipamento

LEGENDA:



Quadro de força:



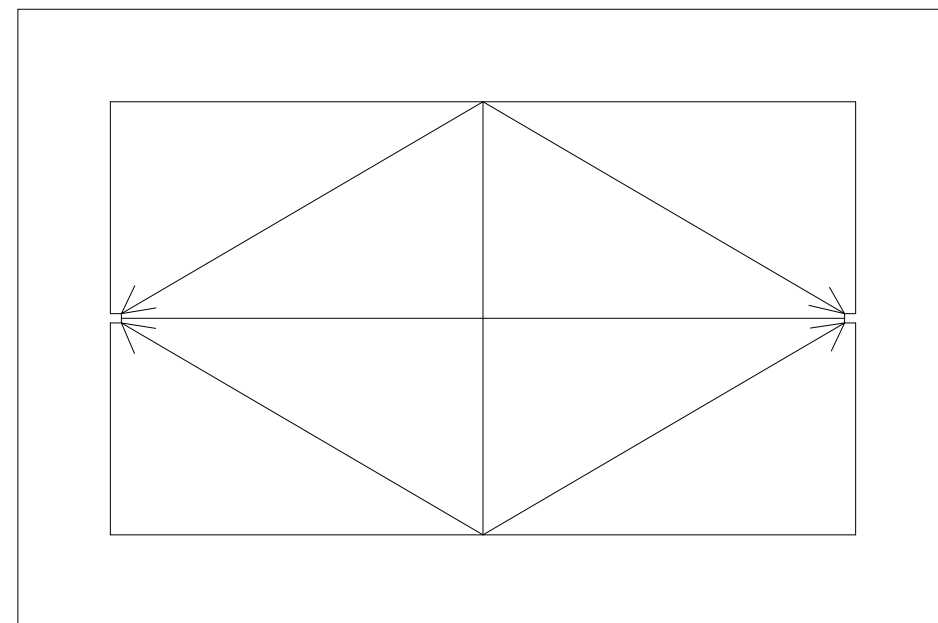
Cliente: SEF

Projeto 311.1264.14:
AS-BUILT DOS SISTEMAS DE VENTILAÇÃO DE GASES

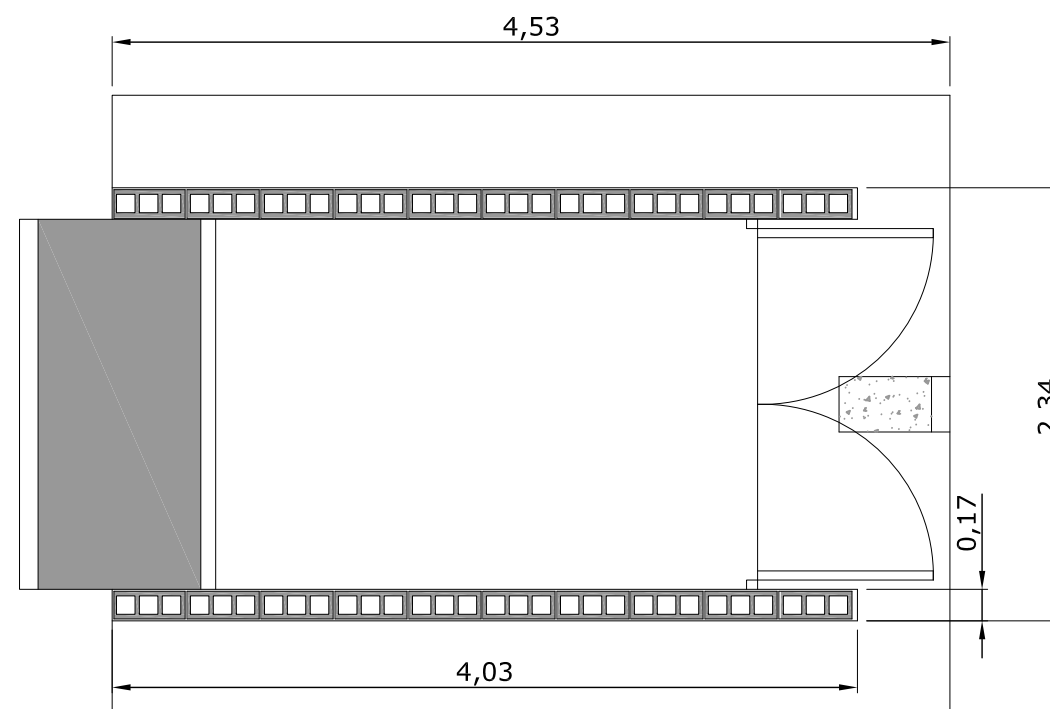
Anexo Ic:
Detalhes construtivos do Abrigo Conjunto Laboratorial (A3)

Elaborado por: Victor Acras
Revisado por: Paula Ramos

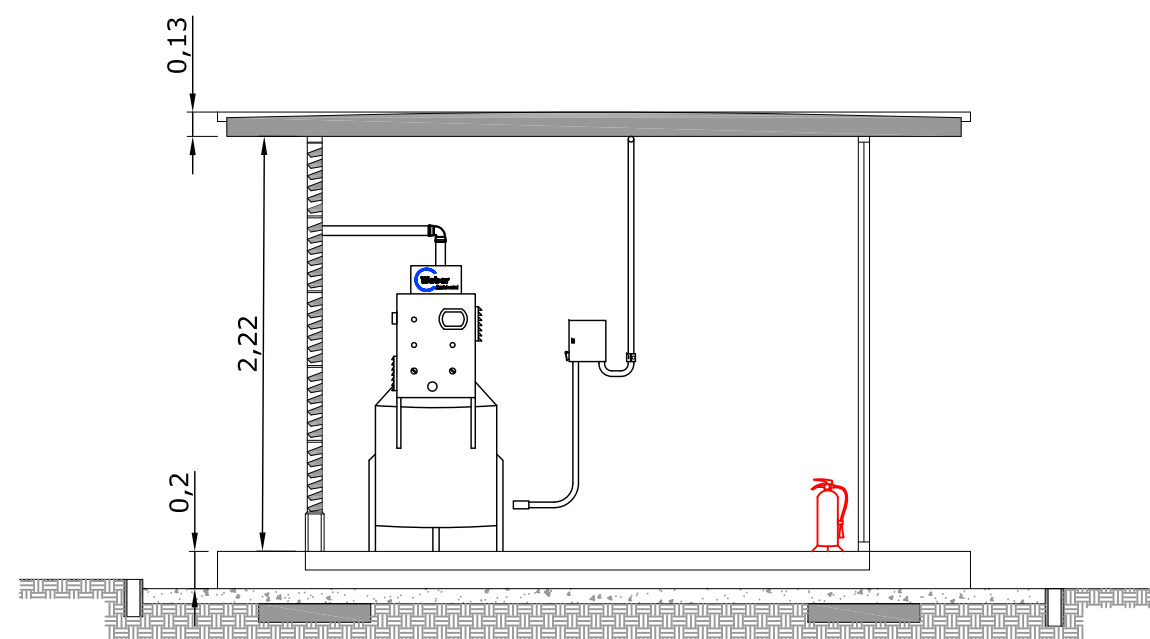
Aprovado por: Carlos Frederico Egli
Data Rev.: 30/11/2015
Revisão: 02
Arquivo: 311.1264.14_Abrfgos_as_built



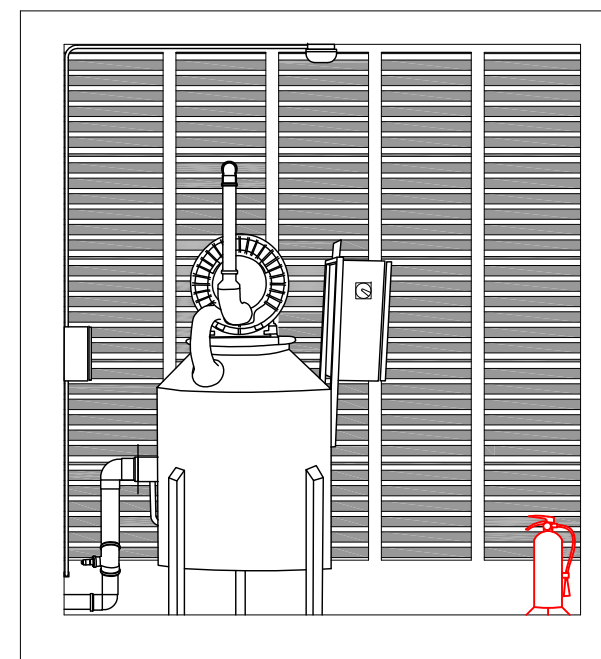
Detalhe da cobertura



Planta baixa

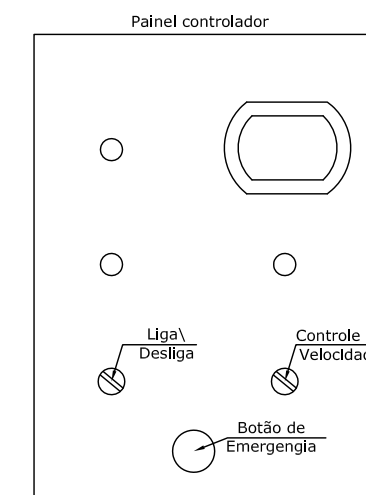


Corte A-A com dois equipamentos

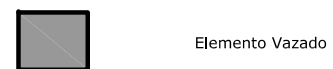
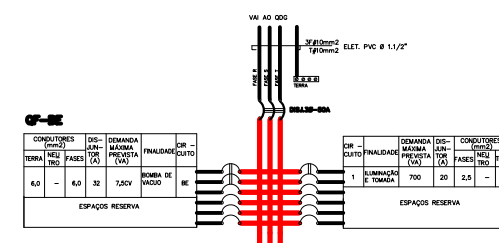


Corte B-B com equipamento

LEGENDA:



Quadro de força:



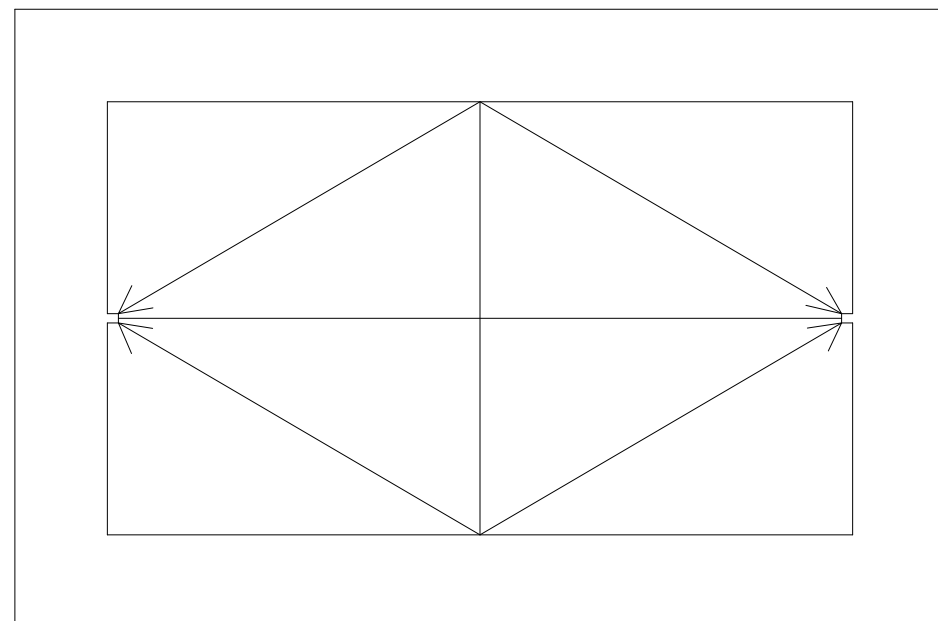
Cliente: SEF

Projeto 311.1264.14:
AS-BUILT DOS SISTEMAS DE VENTILAÇÃO DE GASES

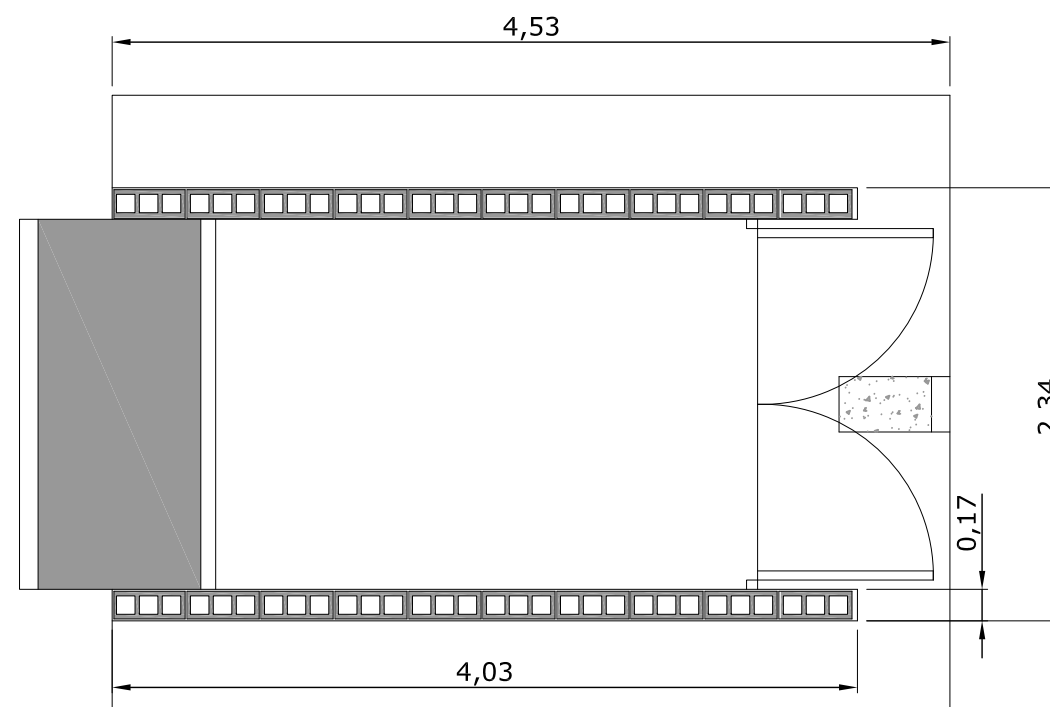
Anexo Ia:
Detalhes construtivos do Abrigo Conjunto Laboratorial (A1)

Elaborado por: Victor Acras
Revisado por: Paula Ramos

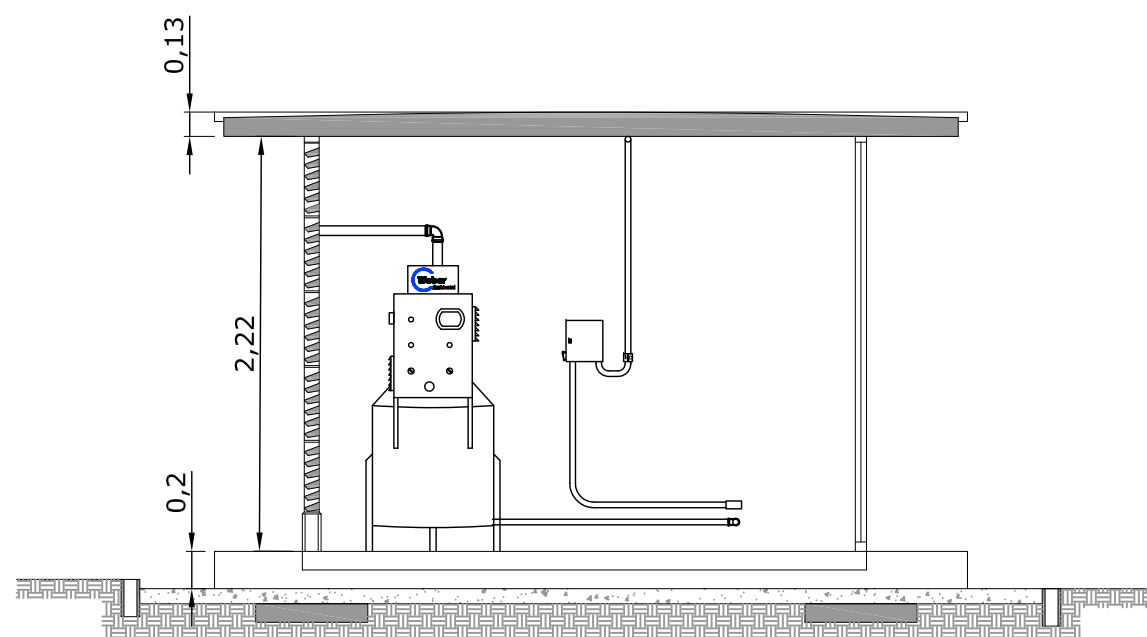
Aprovado por: Carlos Frederico Egli
Data Rev.: 30/11/2015
Revisão: 02
Arquivo: 311.1264.14_Abrfgos_as_built



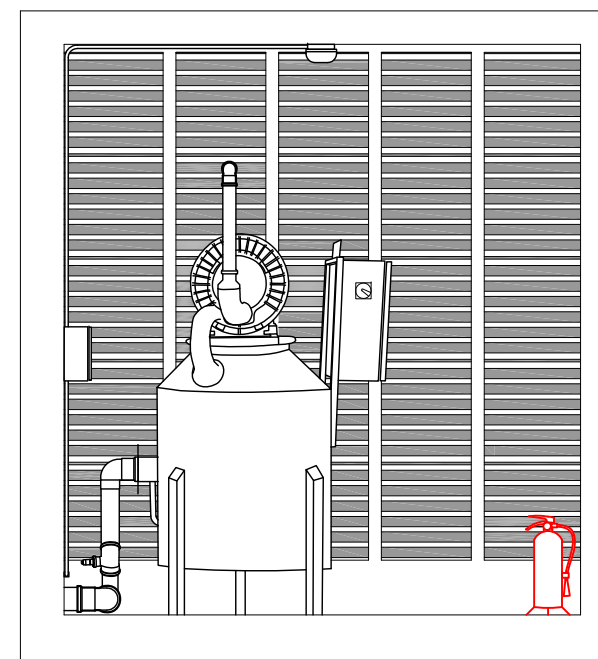
Detalhe da cobertura



Planta baixa

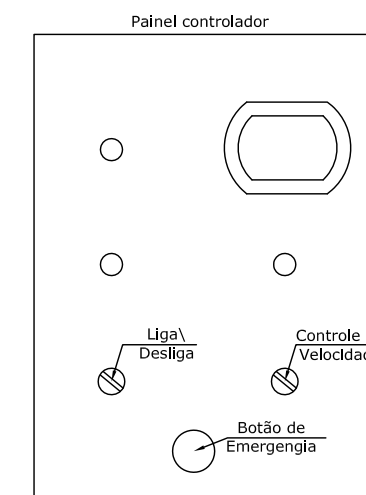


Corte A-A com dois equipamentos

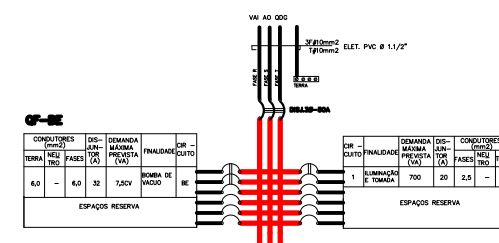


Corte B-B com equipamento

LEGENDA:



Quadro de força:



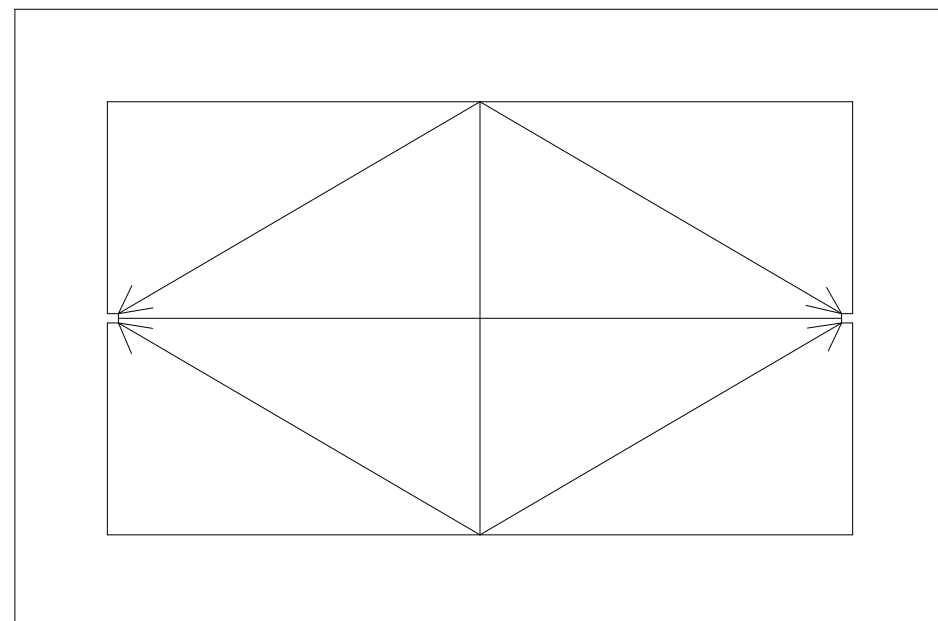
Cliente: SEF

Projeto 311.1264.14:
AS-BUILT DOS SISTEMAS DE VENTILAÇÃO DE GASES

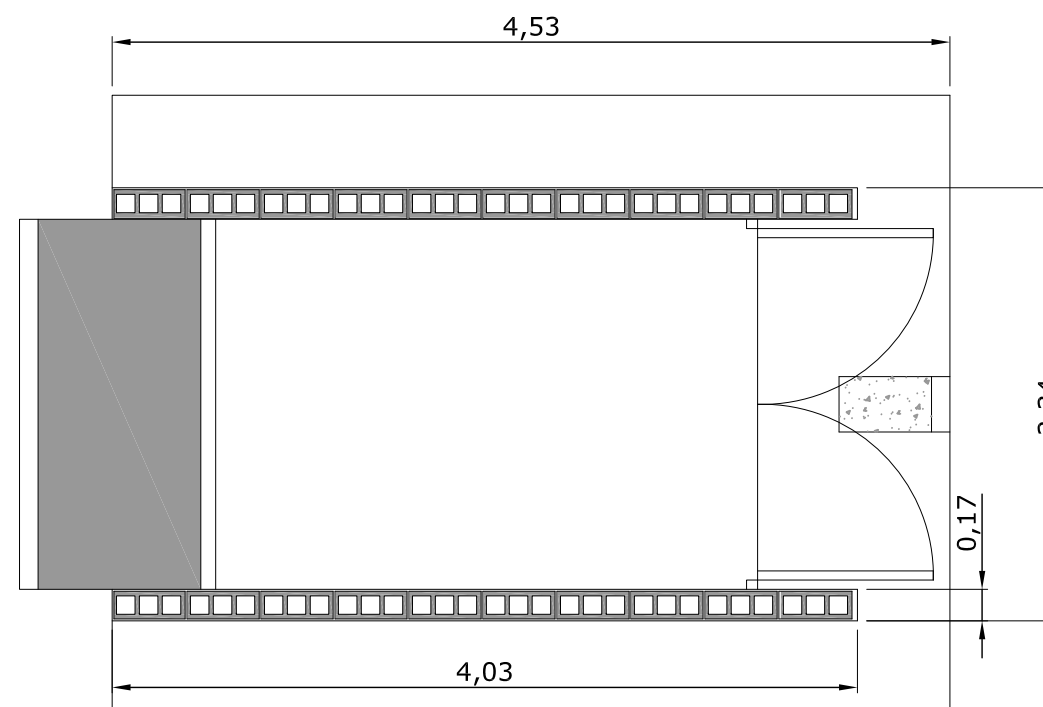
Anexo Iq:
Detalhes construtivos do Abrigo Transportes

Elaborado por: Victor Acras
Revisado por: Paula Ramos

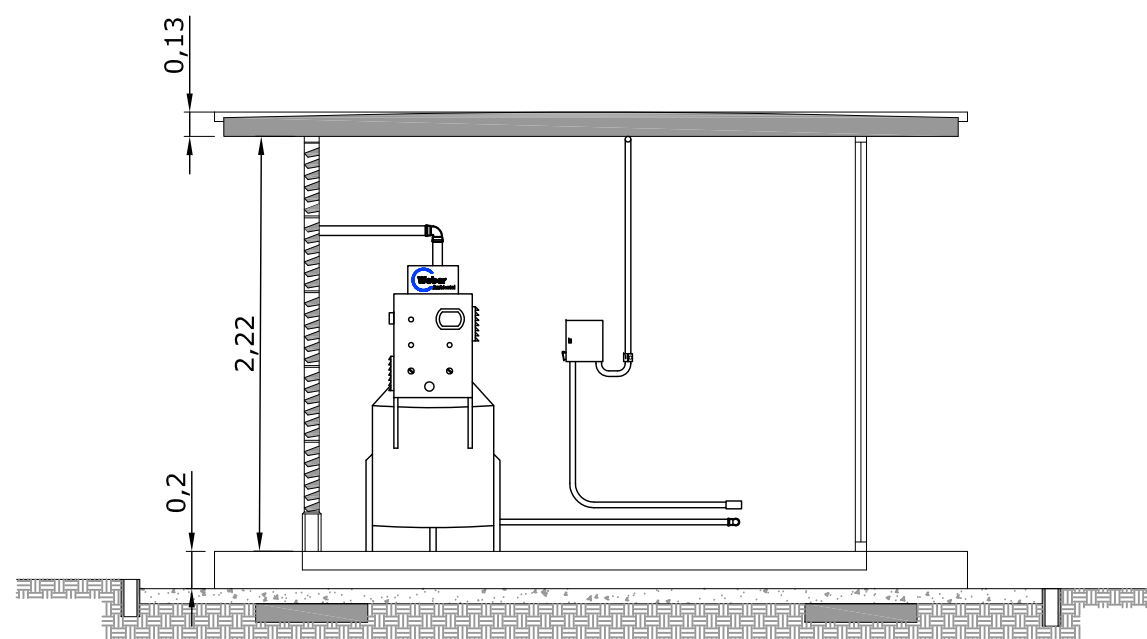
Aprovado por: Carlos Frederico Egli
Data Rev.: 30/11/2015
Revisão: 02
Arquivo: 311.1264.14_Abrfgos_as_built



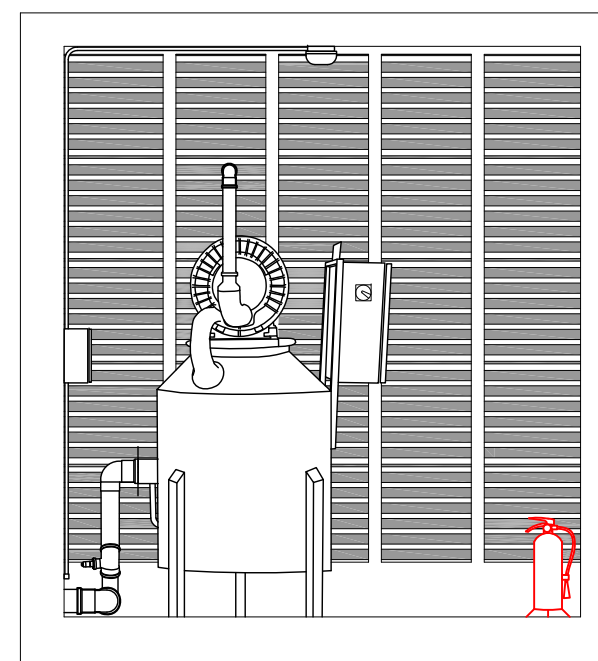
Detalhe da cobertura



Planta baixa

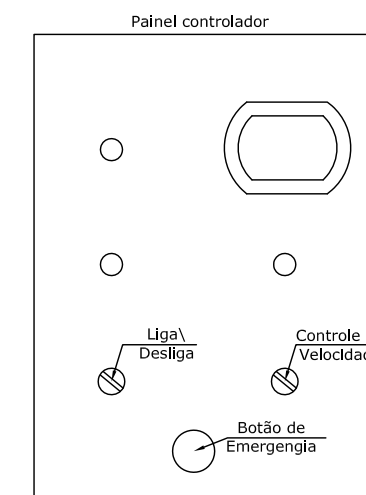


Corte A-A com dois equipamentos

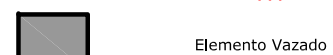
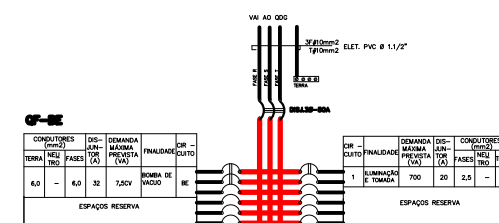


Corte B-B com equipamento

LEGENDA:



Quadro de força:



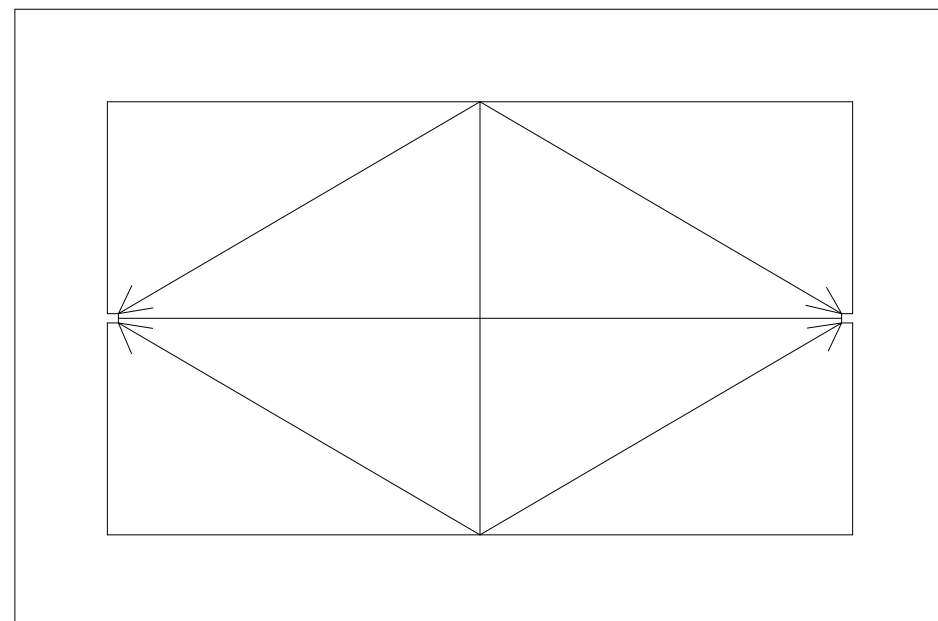
Cliente: SEF

Projeto 311.1264.14:
AS-BUILT DOS SISTEMAS DE VENTILAÇÃO DE GASES

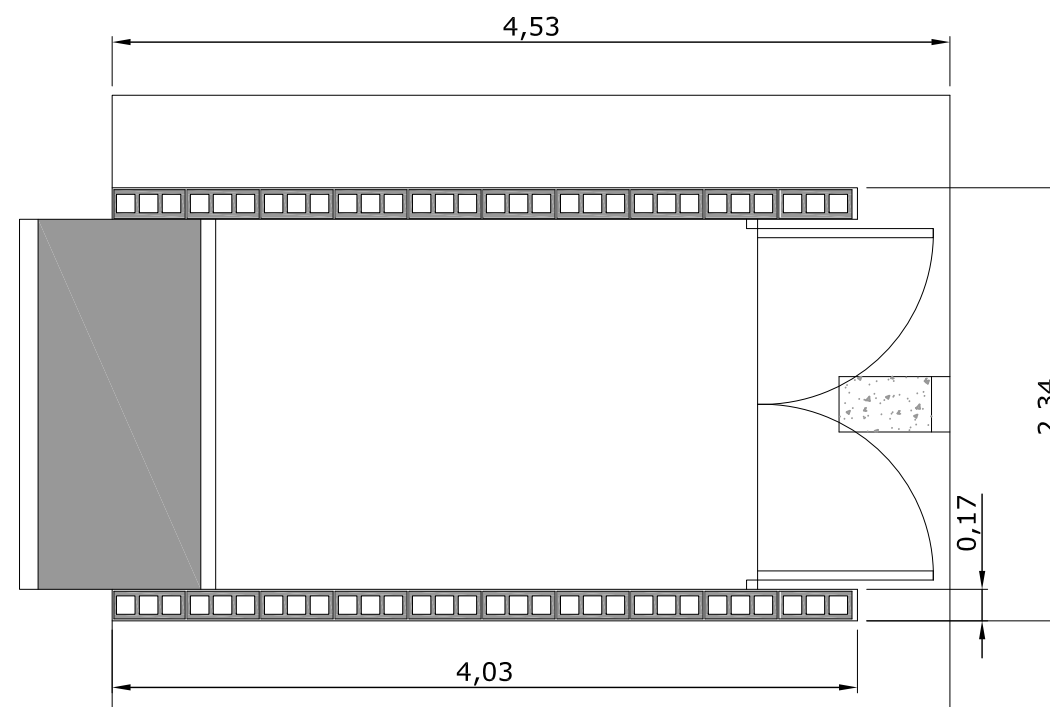
Anexo Im:
Detalhes construtivos do Abrigo
I5 Auditórios

Elaborado por: Victor Acras
Revisado por: Paula Ramos

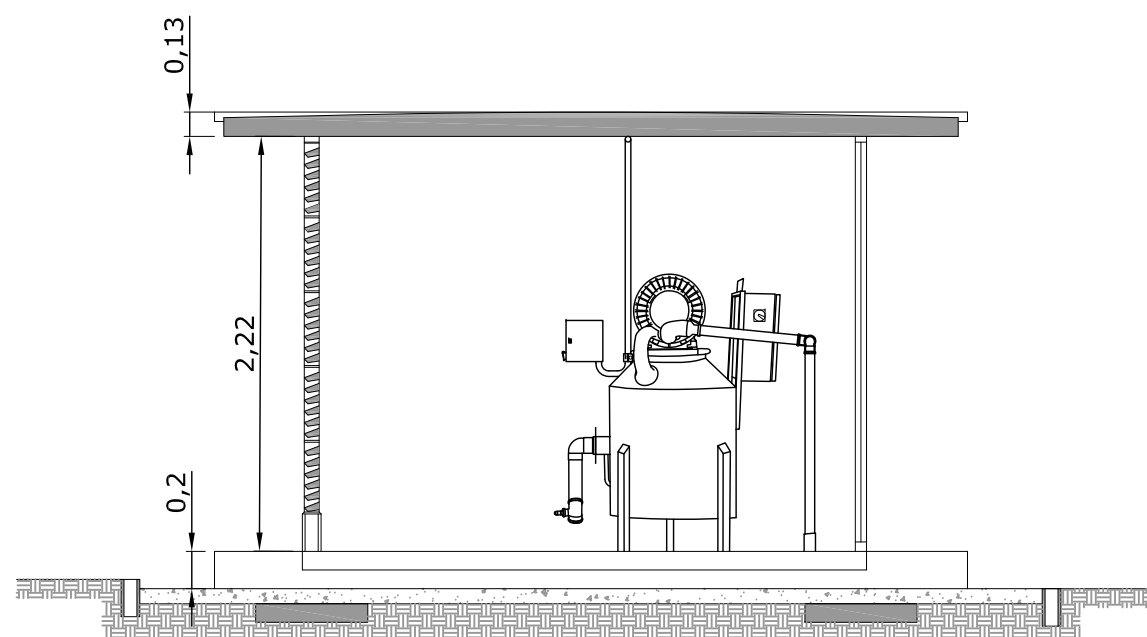
Aprovado por: Carlos Frederico Egli
Data Rev.: 30/11/2015
Revisão: 02
Arquivo: 311.1264.14_Abrfgos_as_built



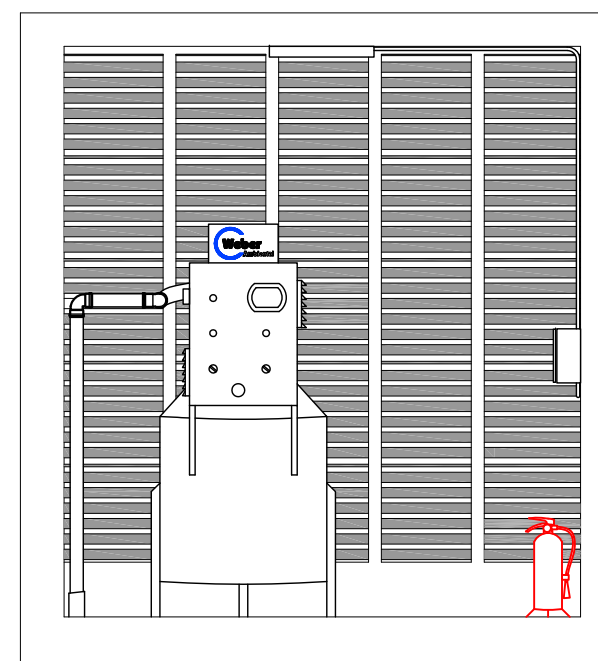
Detalhe da cobertura



Planta baixa

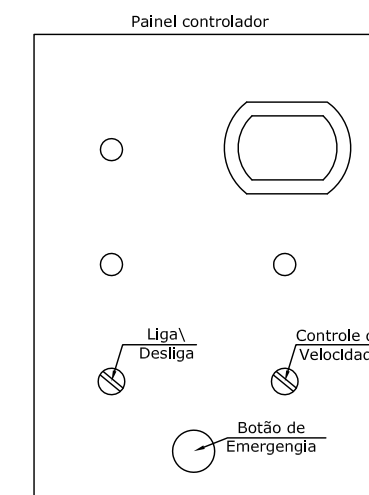


Corte A-A com dois equipamentos

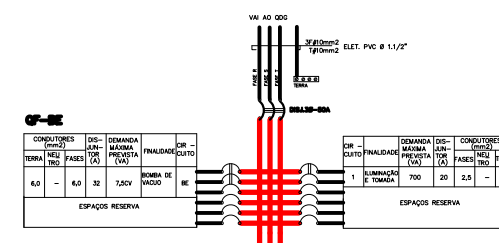


Corte B-B com equipamento

LEGENDA:



Quadro de força:



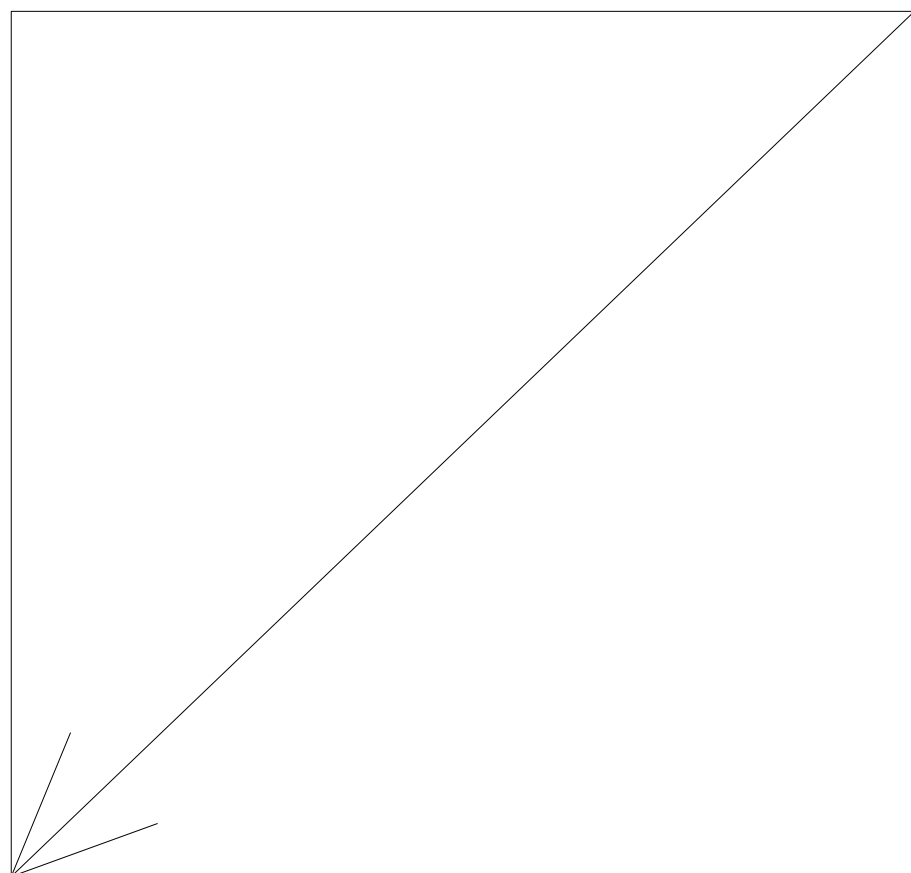
Cliente: SEF

Projeto 311.1264.14:
AS-BUILT DOS SISTEMAS DE VENTILAÇÃO DE GASES

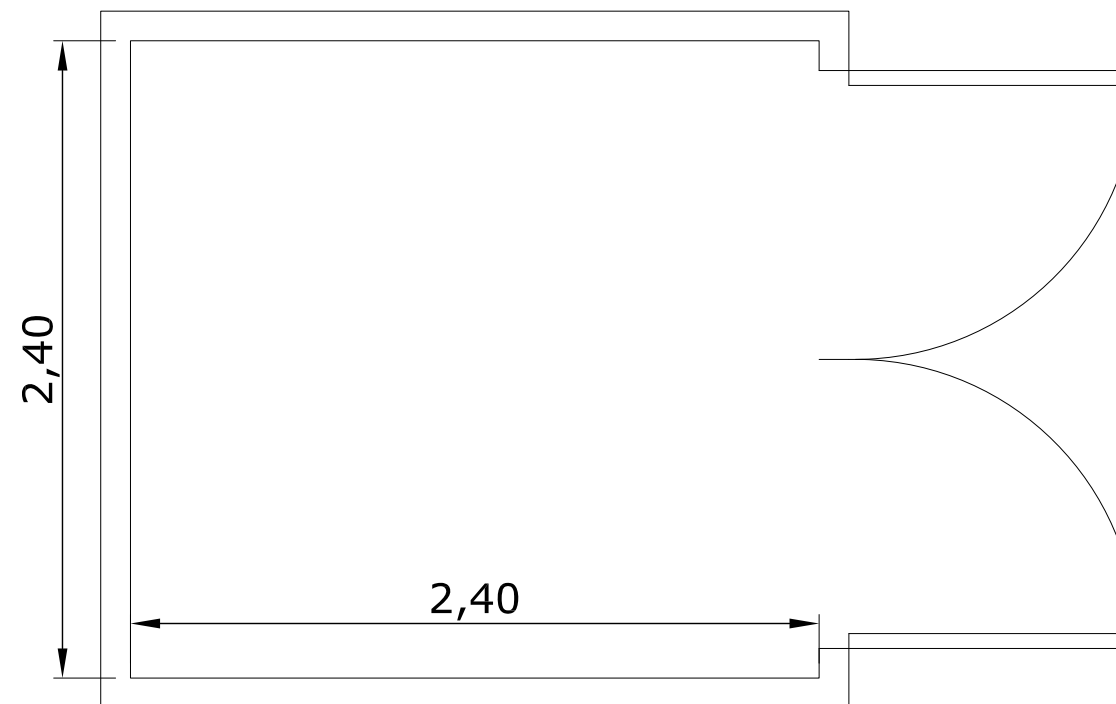
Anexo II:
Detalhes construtivos do Abrigo Cantina

Elaborado por: Victor Acras
Revisado por: Paula Ramos

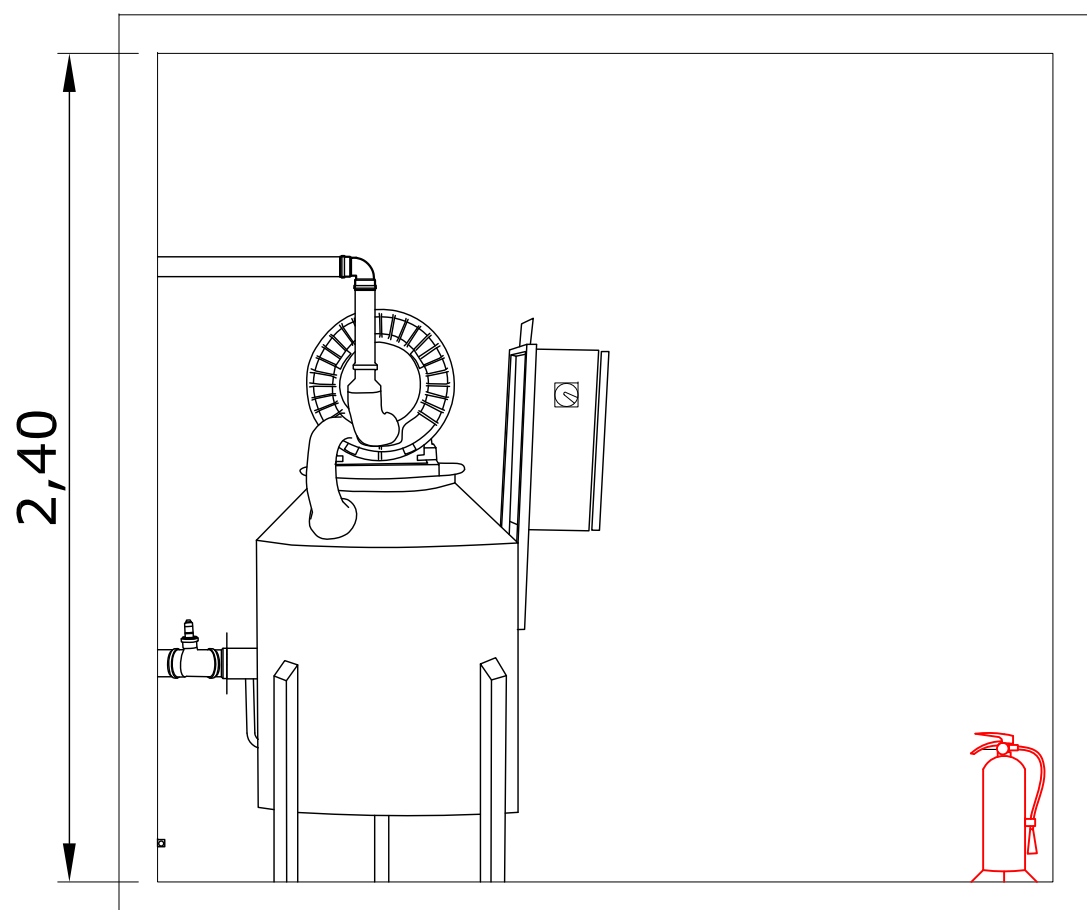
Aprovado por: Carlos Frederico Egll
Data Rev.: 30/11/2015
Revisão: 02
Arquivo: 311.1264.14_Abrfgos_as_built



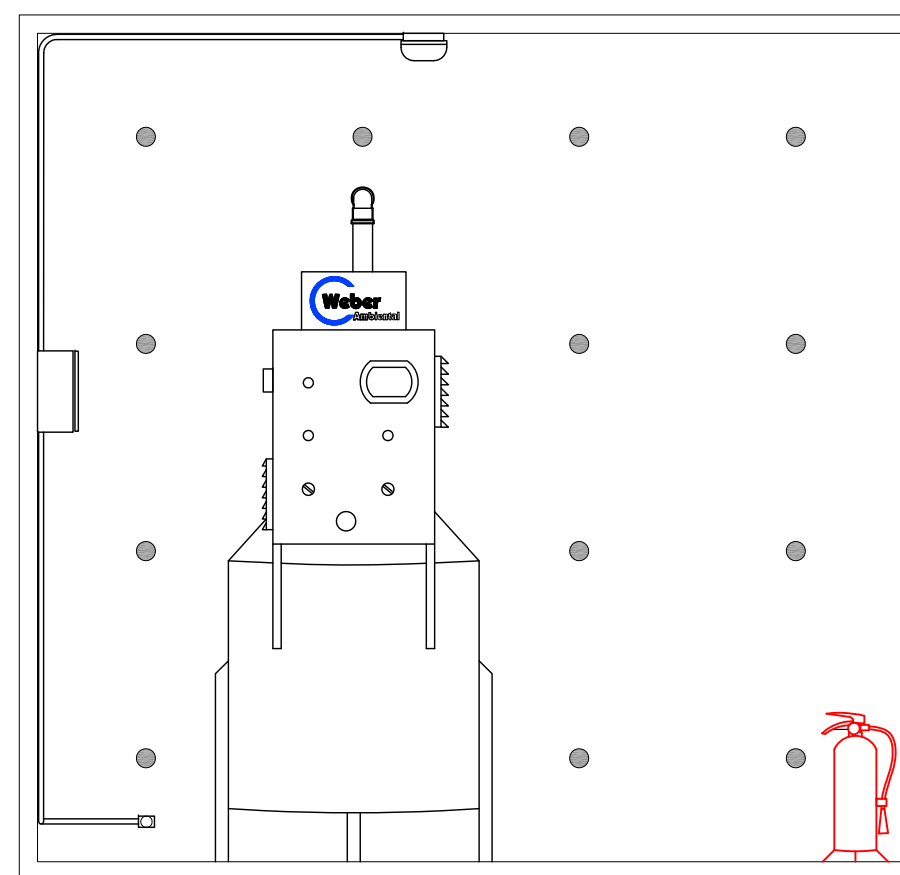
Detalhe da cobertura



Planta baixa

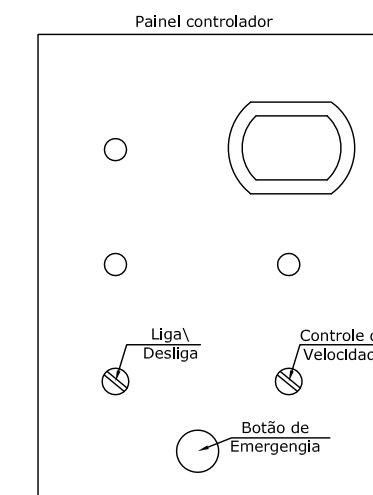


Corte A-A com dois equipamentos

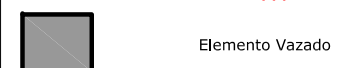
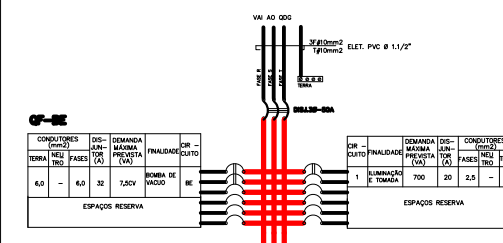


Corte B-B com equipamento

LEGENDA:



Quadro de força:



Cliente:

SEF

Projeto 311.1264.14:

AS-BUILT DOS SISTEMAS DE VENTILAÇÃO DE GASES

Anexo Ih:

Detalhes construtivos do Abrigo Módulo Inicial (Corredor)

Elaborado por:

Victor Acras

Revisado por:

Paula Ramos

Aprovado por:

Carlos Frederico Egli

Data Rev.:

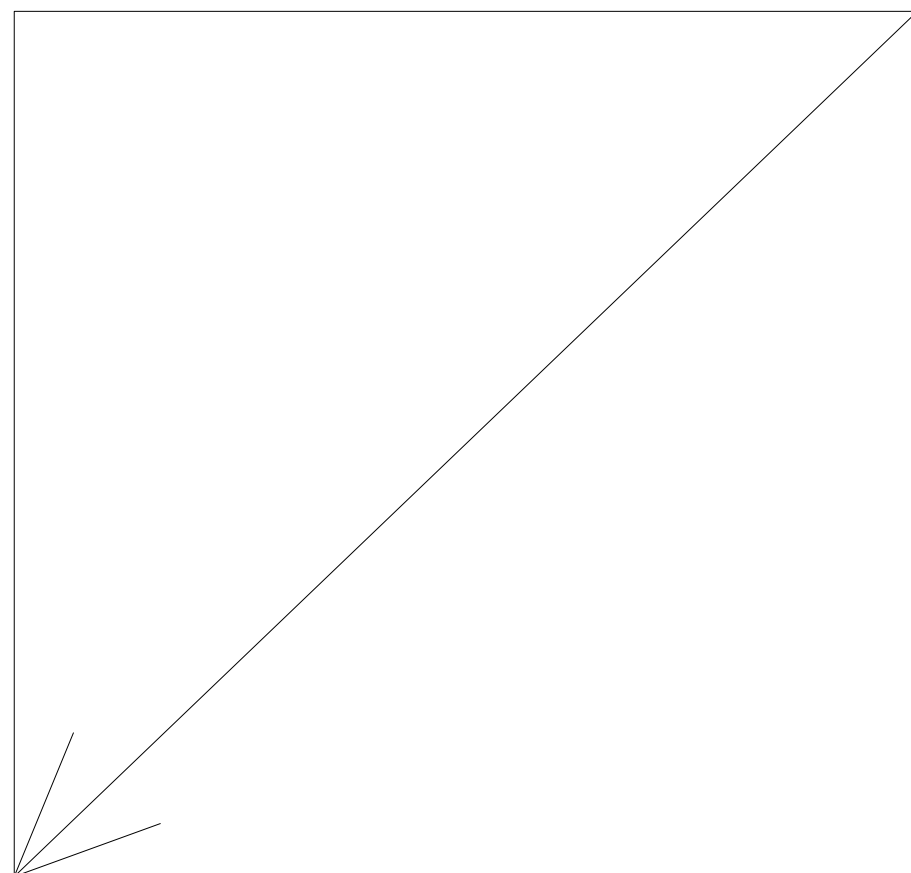
30/11/2015

Revisão:

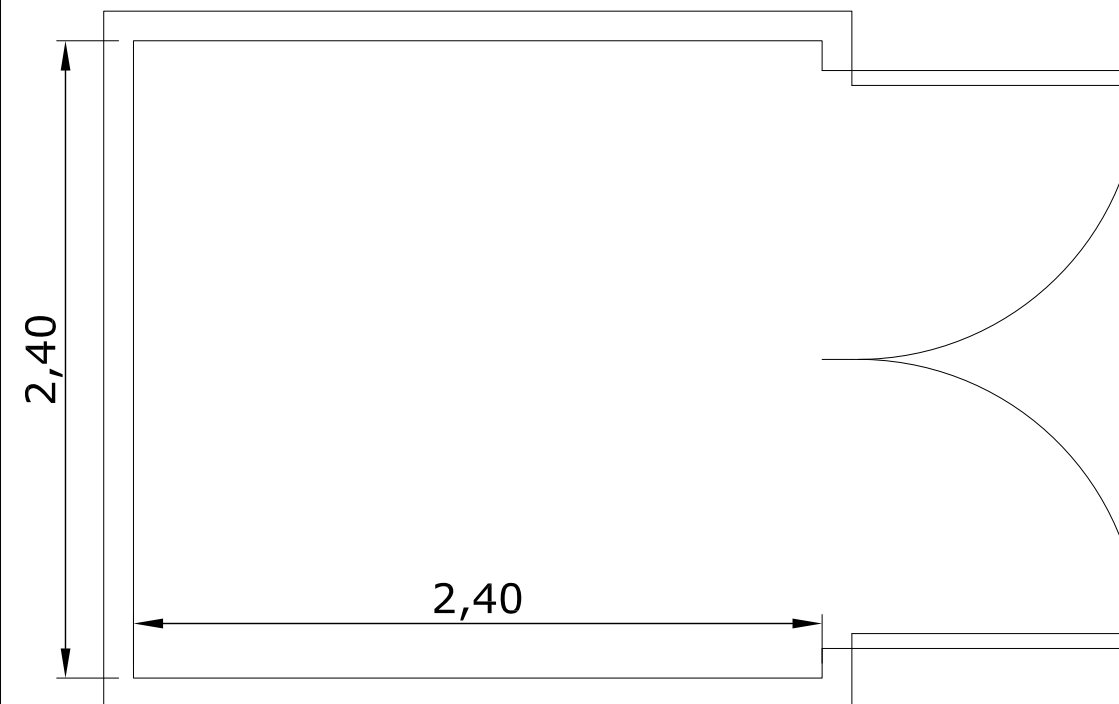
02

Arquivo:

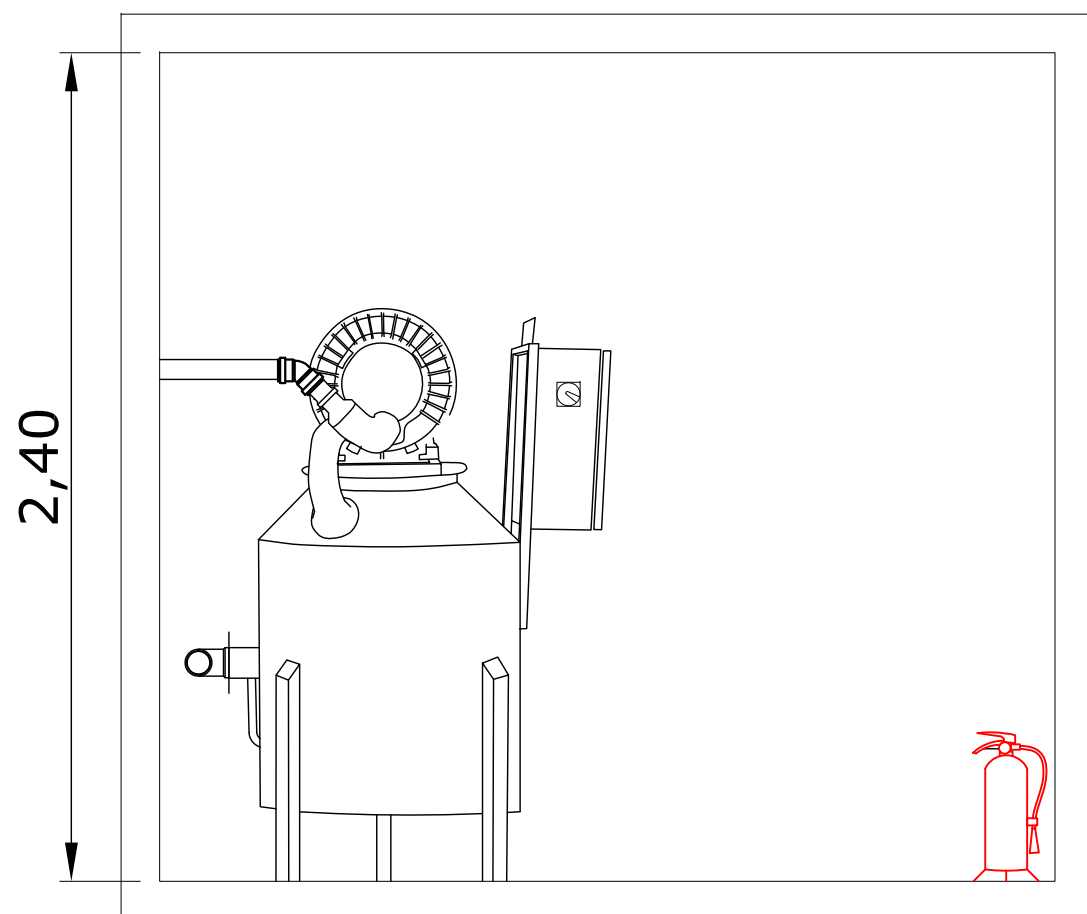
311.1264.14_Abrfgos_as_built



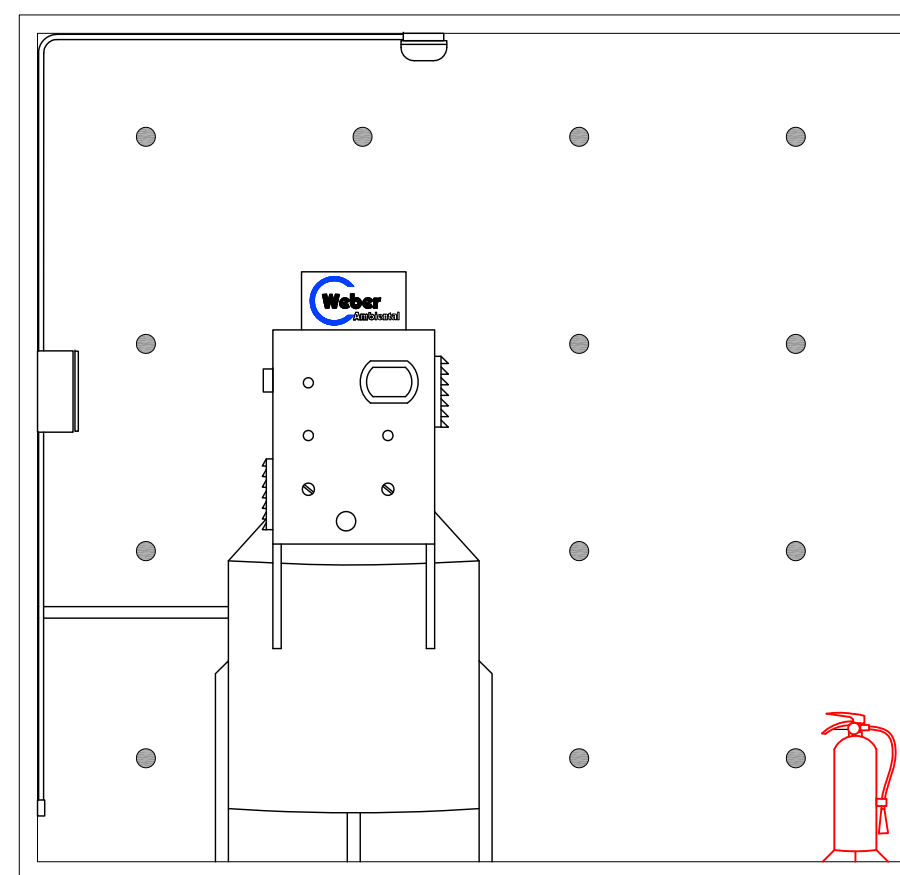
Detalhe da cobertura



Planta baixa



Corte A-A com dois equipamentos



Corte B-B com equipamento

ANEXO II – MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS

MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE VENTILAÇÃO NOS EDIFÍCIOS DA USP LESTE

INFORMAÇÕES GERAIS

- Os sistemas de ventilação devem operar 24h por dia, 7 dias por semana;
- Recomenda-se a operação dos exaustores com pressão negativa de -2,0 mmHg (considerando as pressões propostas nos projetos e as potências dos compressores);
- 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.

MONITORAMENTO DOS SISTEMAS

- Diariamente deve ser verificado se os exaustores estão ligados. Caso estejam desligados, deve ser realizada uma vistoria de condições e então religá-lo;
- Em casos de queda de energia, os exaustores devem ser religados;
- Semanalmente os exaustores devem ser monitorados por meio de:
 - Leitura de Pressão (mmHg) na Célula de Vácuo;
 - Medição de Metano (%Vol), VOC (ppm) e Pressão (mBar) na entrada do Exaustor;
- Semanalmente os Poços de Monitoramento de gases devem ser monitorados por meio de:
 - Medição de Metano (%Vol), VOC (ppm) e Pressão (mBar) tanto nos poços rasos (sob a laje, quanto nos poços profundos (no solo);
- Quinzenalmente os pontos de infraestrutura devem ser monitorados;
 - Medição de Inflamabilidade (%LEL) e VOC (ppm) nos pontos de Infraestrutrua e Espaços com pouca circulação de ar;
- 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.

MANUTENÇÃO PREVENTIVA

- Os equipamentos de medição de concentrações e pressão devem ser devidamente calibrados na frequência indicada pelo manual do equipamento/orientações técnicas;
 - O equipamento MX6 tem calibração com validade de até 6 meses, e são realizadas verificações/ajustes semanais com gás referência para garantia das medições. (Equipamentos USP N° Série: 130203S-001 e 15010T3-001).
 - O equipamento GEM5000 tem uma calibração principal anual, e calibrações de campo trimestrais para acompanhamento. Além disso, diariamente é realizada a verificação com ar ambiente antes do início das medições para garantia das medições. (Equipamento USP N° Série G500491).
- Realizar esgotamento da célula vácuo, sempre que for verificado água na mangueira de nível;
- Caso haja pressão fora do normal (alem da escala de medição), os vacuômetros devem ser recalibrados;
 - Verificar validade dos extintores;
 - Verificar a integridade física de toda tubulação e válvulas existentes nas salas, corredores, sanitários, auditório, refeitório e demais edifícios;
 - Verificar se os ralos nos pontos de captação de ar permanecem desobstruídos;
 - Verificar se não há sinais de arrombamento nos abrigos;
 - Verificar se as válvulas dos poços de monitoramento estão devidamente conectadas, bem como se as câmaras de calçada e caps de proteção estão íntegros.

ANEXO III – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
92221220141733799

1. Responsável Técnico

CARLOS FREDERICO EGLI

Título Profissional: **Engenheiro Civil**

RNP: **2605281299**

Registro: **0600493705-SP**

Empresa Contratada: **WEBER CONSULTORIA AMBIENTAL LIMITADA**

Registro: **0671638-SP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **SUPERINTENDÊNCIA DO ESPAÇO FÍSICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - SEF**

CPF/CNPJ: **63.025.530/0040-10**

Endereço: **Rua DA PRAÇA DO RELÓGIO**

Nº: **109**

Complemento: **BLOCO K**

Bairro: **BUTANTÃ**

Cidade: **São Paulo**

UF: **SP**

CEP: **05508-050**

Contrato: **10/2014**

Celebrado em: **27/11/2014**

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ **2.795.347,50**

Tipo de Contratante: Pessoa jurídica de direito público

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua ARLINDO BETTIO**

Nº: **1000**

Complemento:

Bairro: **VILA GUARACIABA**

Cidade: **São Paulo**

UF: **SP**

CEP: **03828-000**

Data de Início: **27/11/2014**

Previsão de Término: **16/11/2016**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade:

Código:

Proprietário:

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

| | | | | Quantidade | Unidade |
|---|-----------------|----------------------|----------------|------------------|-----------------------|
| Consultoria | | | | | |
| 1 | Execução | Monitoramento | De solo | 258000,00 | metro quadrado |
| Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART | | | | | |

5. Observações

EXECUÇÃO DA COMPLEMENTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE VENTILAÇÃO DE VAPORES DO SOLO E MONITORAMENTO NA ESCOLA DE ARTES E CIÊNCIAS E HUMANIDADES DA USP

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

0-NÃO DESTINADA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____ de _____ de _____
 Local data

CARLOS FREDERICO EGLI - CPF: 769.719.538-00

SUPERINTENDÊNCIA DO ESPAÇO FÍSICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - SEF - CPF/CNPJ: 63.025.530/0040-10

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br
 tel: 0800-17-18-11



ANEXO IV – DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – Superintendência do Espaço Físico, com sede na Praça do Relógio, n. 109, bloco k, 2º e 4º andares, Cidade Universitária – Butantã, São Paulo/SP - CEP 05508-050, devidamente inscrita no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas junto ao Ministério da Fazenda sob o n. 63.025.530/0040-10 em conjunto com WEBER CONSULTORIA AMBIENTAL LIMITADA, sediada nesta Capital do Estado de São Paulo, na Av. Vereador José Diniz, 3725 - 12º andar, CEP 04603-020, devidamente inscrita no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas junto ao Ministério da Fazenda sob o n. 06.273.115/0001-36, por seus representantes legais e técnicos adiante assinados, declaram, sob as penas da lei e de responsabilização administrativa, civil e penal, que todas as informações prestadas à CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, na AS-BUILT COMPLETO DOS SISTEMAS DE VENTILAÇÃO DE GASES INSTALADOS NA USP LESTE, localizada na Rua Arlindo Bettio, 1000 – Vila Guaraciaba – São Paulo/SP, são verdadeiras e contemplam integralmente as exigências estabelecidas pela CETESB e se encontram em consonância com o que determina o Procedimento para Gerenciamento de Áreas Contaminadas aprovado em Decisão de Diretoria da CETESB, publicada no Diário Oficial do Estado no dia 11 de Junho de 2007.

Declaram, outrossim, estar cientes de que os documentos e laudos que subsidiam as informações prestadas à CETESB poderão ser requisitados a qualquer momento, durante ou após a implementação do procedimento previsto no documento “Procedimento para Gerenciamento de Áreas Contaminadas” , para fins de auditoria.

São Paulo, 01 de Dezembro de 2015. Versão 03: 03 de Maio de 2016.

RESPONSÁVEL LEGAL

Nome:

C.I.R.G. n°

C.P.F./M.F. n°

RESPONSÁVEL TÉCNICO

WEBER CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA.

CARLOS FREDERICO EGLI

C.I.R.G. n.º 3.604.421-0

C.P.F./M.F. n.º 769.719.538-00

CREA: 600493705

ALESSANDRO PERENCIN

C.I.R.G. n.º 8.957.804-1

C.P.F./M.F. n.º 155.239.208-27

OAB 170030