



PARECER TÉCNICO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO
Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345- CEP 05459-900 - São Paulo - SP
C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7
Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 100/16/CAAA

06/09/2016

PROCESSO: PA Nº 00142/13
INTERESSADO: Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo – USP Leste
SOLICITANTE: Agência Ambiental do Tatuapé
ASSUNTO: Monitoramento Ambiental

1. INTRODUÇÃO

Este parecer técnico foi elaborado com o objetivo de avaliar as ações desenvolvidas na área da USP Leste, tendo por base os dados de medição dos poços de monitoramento de gás realizados no período de abril de 2014 a agosto de 2016, bem como as informações contidas nos seguintes documentos apresentados pelo interessado e apensados aos volumes 15, 16 e 17 da pasta em referência:

- Monitoramento de Intrusão de Gases – Novembro/15. Responsável Técnico: Weber Consultoria e Engenharia Ambiental Ltda.
- Monitoramento de Intrusão de Gases – Dezembro/15. Responsável Técnico: Weber Consultoria e Engenharia Ambiental Ltda.
- Evolução do Monitoramento de Intrusão de Gases e da Operação do Sistema de Ventilação – 4º Trimestre/2015 (Out a Dez). Responsável Técnico: Weber Consultoria e Engenharia Ambiental Ltda.
- Instalação de Novos Poços de Monitoramento e Amostragem de Gases – Janeiro/2016. Responsável Técnico: Weber Consultoria e Engenharia Ambiental Ltda.
- Caracterização de Solo e Resíduos Segundo a NBR 10004:2004 – Fevereiro/2016. Responsável Técnico: Conam – Consultoria Ambiental Ltda.
- Avaliação Ambiental Detalhada de Chumbo no Solo – Março/2016. Responsável Técnico: Conam – Consultoria Ambiental Ltda.
- Avaliação da Qualidade do Solo Escavado – Enfermaria e Ginásio – USP Leste – Março/2016. Responsável Técnico: Conam – Consultoria Ambiental Ltda.
- Evolução do Monitoramento de Intrusão de Gases e da Operação do Sistema de Ventilação – 1º Trimestre/2016 (Jan a Mar). Responsável Técnico: Weber Consultoria e Engenharia Ambiental Ltda.
- As-Built Completo dos Sistemas de Ventilação de Gases Instalados na USP Leste – Maio/2016. Responsável Técnico: Weber Consultoria e Engenharia Ambiental Ltda.
- Evolução do Monitoramento de Intrusão de Gases e da Operação do Sistema de Ventilação – 2º Trimestre/2016 (Abril a Junho). Responsável Técnico: Weber Consultoria e Engenharia Ambiental Ltda.

2. AVALIAÇÃO

2.1. Instalação de Poços Adicionais

Em julho de 2015 foram instalados novos poços de monitoramento de gases, tendo sido utilizado o modelo *vapor pin* para o nível raso e o modelo de poço de gás padrão para o nível inferior, posicionado a cerca de 1,00m de profundidade. Com essa composição foram instalados três pares na Guarda Universitária e quatro pares no edifício de Transportes. Na Portaria P3 não foi instalado o modelo *vapor pin* devido à existência de dois pisos de concreto. Nesse local foram instalados dois conjuntos constituídos de três poços, posicionados nas profundidades de 0,3m, 0,50m e 1,30m.



PARECER TÉCNICO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO
Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP
C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Muñic.: nº 8.030.313-7
Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 100/16/CAAA

06/09/2016

2.2. Monitoramento da Intrusão de Gases

Os relatórios de monitoramento ambiental compreenderam a realização de medições de metano, pressão relativa, CO₂, O₂, H₂S e CO em 121 conjuntos de poços de monitoramento de gases instalados em todas as edificações do *campus*, compostos por um poço instalado abaixo do contra-piso e outro ao redor de 1m de profundidade, sendo que na Portaria 3 o conjunto é constituído de três poços em razão da existência de duas lajes, um deles instalado no contrapiso.

Essas medições foram realizadas semanalmente por meio de equipamento de medição de gases GEM 5000, da Landtec.

Os relatórios também apresentam medições em campo de Compostos Orgânicos Voláteis (VOC) e Limite Inferior de Inflamabilidade (LEL), realizadas em 142 ralos, 22 caixas de passagem e 9 espaços confinados. Essas medições foram realizadas diariamente por meio dos equipamentos MX6 iBrid até março de 2016, quando passaram a ser realizadas quinzenalmente, alteração previamente aprovada pela CETESB.

Em fevereiro de 2016 foi iniciado o monitoramento dos 22 exaustores em operação, por meio de medições semanais de metano, com GEM 5000, e VOC com MX6 iBrid.

Os laudos de calibração dos equipamentos empregados nas medições foram apresentados e se encontravam dentro do período de validade.

Os relatórios analisados indicam que no período de novembro de 2015 a julho de 2016 não foi detectada a presença de metano nos ralos, caixas de passagem e espaços confinados. Em relação às medições de VOC a maior concentração observada foi de 104,7ppm, medida realizada em novembro de 2015 em um dos ralos da Enfermaria. Essa foi uma ocorrência única, pois todas as demais medições não revelaram concentrações dessa magnitude, neste ponto e em todos os demais. Mesmo para baixas concentrações a ocorrência ficou restrita a poucos pontos.

Em relação aos poços de monitoramento rasos, identificados como nível A, foi observada uma única concentração de metano com relevância quanto ao potencial de intrusão, o que não ocorria desde novembro de 2014. A medição que revelou esse dado foi realizada em janeiro de 2016, ocasião em que foi determinada a concentração de 1,1% de metano no poço PMG-66A, localizado no Edifício I-4. Para os poços situados nessa profundidade a maior medição de VOC identificou concentração de 0,3 ppm.

Quanto aos poços situados na profundidade de cerca de 1,0m, verificou-se que concentrações elevadas de metano ainda persistem em alguns poços, embora, em certos casos, tenham sido observadas grandes variações de concentração ao longo do período considerado. Dos 121 poços monitorados, 22 apresentaram concentrações superiores a 1% no primeiro trimestre de 2016 e 32 no segundo trimestre. A localização desses poços e as concentrações observadas permitem concluir que a presença de metano não está disseminada por toda a área do *campus*, mas localizada nas áreas onde esses poços estão situados.

A partir dessas informações, pode-se deduzir que persiste a situação de risco potencial imposta pela presença do metano em subsuperfície, entretanto, não há qualquer indício de que situações efetivas de risco pudessem ter ocorrido durante o período.

Os relatórios de acompanhamento trimestral apresentam gráficos contendo a evolução das medições ao longo do período em que o monitoramento foi iniciado, tanto para pressão relativa como para as concentrações de metano, o que é positivo para a avaliação do potencial de intrusão do metano para o interior dos edifícios. Entretanto, a afirmação de que as variações de pressão



PARECER TÉCNICO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO
Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP
C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7
Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 100/16/CAAA

06/09/2016

poderiam estar relacionadas às flutuações do nível d'água subterrânea poderia ser melhor avaliada se os gráficos trouxessem os dados referentes às medições de nível d'água.

Esses dados também auxiliariam na interpretação sobre a influência da operação dos sistemas de exaustão.

Outro importante aspecto relacionado às variações de pressão relativa está relacionado à condição do poço no momento das medições. Os relatórios apresentam dados preocupantes em relação a este tema pois há inúmeros poços que apresentam problemas de entupimento e de presença de água no momento das medições. Essas situações impõem restrições aos dados obtidos nesses poços.

Considerando somente os dados que indicam variações significativas de pressão relativa (1096 registros com pressão superior a 1mbar e vácuo mais intenso que -2mbar), 863 medições apresentaram indicação da presença de água ou entupimento, ou seja, cerca de 78,7%.

Considerando apenas os registros com valores de vácuo inferiores a -2,0mbar (636 registros), destes 462 indicaram a presença de água (72,6%) e 60 com entupimento (9,4%).

Dos 462 registros de pressão maior que 1mbar, em 135 ocorreu problemas com entupimento (29,2%) e 208 com água (45%).

Esses dados permitem concluir que a maior parte das pressões relativas anômalas está associada à presença de água, especialmente para a condição de vácuo, indicam a necessidade de revisão dos dados e reforçam a necessidade de implementação de um programa de manutenção e substituição dos poços.

Os seguintes poços vêm apresentando problemas regularmente e demandam ações urgentes no sentido de recuperá-los ou substituí-los:

- Edifício I-1: PMG-114B;
- Edifício I-4: PMGs 64B, 65B, 66B, 68B, 69B, 77B, 78B, 80B, 81B;
- Conjunto Laboratorial: PMGs 48B, 49B, 60B, 62B (apresentam problemas de entupimento desde maio de 2014), 51B, 54B e 55B;
- Bloco Inicial: PMGs 01B, 02B, 03B, 04B, 05B, 06B, 07B, 08B, 09B, 10B e 84B (este com menor número de eventos);
- CAT: PMG 95B;
- Enfermaria: PMGs 70B, 71B, 74B;
- Ginásio: PMG-110B.

Também alguns dos poços recém instalados (em julho de 2015) estão apresentando problemas relativos à presença de água durante a medição, como indicado a seguir:

- Guarda Universitária: 116B, 117B, 118B (neste local até mesmo os poços instalados no piso - poços *sub-slab* - apresentaram influência da presença de água);
- Guarda Universitária: 116B (água, não em 2015), 117B (água, não em 2015), 116A (1/9 primeiro semestre 2016), 117A (1/9 primeiro semestre 2016), 118A (1/9 primeiro semestre 2016);
- Portaria P3: PMG 119C, 120C;
- Transportes: 121B, 122B, 123B, 124B.

Registra-se a interrupção das medições na terceira semana de fevereiro e sua normalização apenas na terceira semana de março, em virtude da manutenção do equipamento de medição. Entende-se que tal situação poderia ter sido evitada e não deve se repetir.



PARECER TÉCNICO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO
Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345- CEP 05459-900 - São Paulo - SP
C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7
Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 100/16/CAAA

06/09/2016

2.3. Amostragem de Gases

O relatório de janeiro de 2016 apresenta detalhes da instalação de novos poços de monitoramento e os dados relativos à amostragem de gases para determinação dos compostos orgânicos eventualmente presentes no ar do solo. A amostragem foi realizada em 34 poços, distribuídos da forma indicada a seguir, sendo importante destacar a seleção desses poços contou com a aprovação da CETESB.

Edifício I-1: PMGs 11B, 15B, 16B e 20B
Edifício I-3: PMGs 27B, 31B, 34B, 38B, 43B e 45B
Edifício I-4: PMGs 63B, 67B e 79B
Conjunto Laboratorial: PMGs 46B, 50B, 51B, 53B, 58B e 59B
Bloco Inicial: PMGs 04B, 10B e 85B
CAT: PMGs 94B e 98B
Enfermaria: PMGs 73B e 76B
Ginásio: PMGs 106B e 107B
Incubadora: PMGs 90B e 93B
Guarda Universitária: PMG-118B
Transportes: PMGs 122B e 124B
Portaria P3: PMG-120C

Conforme informações contidas no relatório, previamente à amostragem os exaustores foram desligados por 4 dias (desligados na segunda e amostragem na sexta) e realizadas medições diárias, duas vezes ao dia, de modo a identificar eventuais cenários de risco causados pelo desligamento dos exaustores. Tal situação não foi observada, não tendo sido identificadas concentrações de metano nos poços rasos durante essas medições.

Também previamente à amostragem, foram realizados ensaios de estanqueidade nos poços, por meio da utilização de gás Hélio. Os resultados permitiram concluir pela estanqueidade de todos os poços que seriam amostrados.

A amostragem foi realizada no período de 31/7/2015 a 02/9/2015, tendo sido utilizado o método TO-15. O procedimento contou com a purga inicial de 3 vezes o volume de cada poço, considerando o volume da mangueira e do pré-filtro, e empregou canisters de 1L. A análise química das amostras foi realizada pelo laboratório Analytical Technology em parceria com o laboratório americano Air Toxics Ltd, ambos do grupo Eurofins.

Para interpretação dos resultados foram utilizados como referência os valores estabelecidos pela Agência de Proteção Ambiental americana - USEPA, região 9, para o ar em ambiente residencial, ajustados para o nível de risco carcinogênico adotado pelo Estado de São Paulo e considerado um fator de atenuação igual a 0,03 para cálculo da concentração no ar do solo a partir dos valores admitidos para o ar ambiente.

Os resultados não indicam concentrações significativas para a maioria dos compostos orgânicos, exceto para clorofórmio, identificado nos poços PMG-50B ($62\mu\text{g}/\text{m}^3$), PMG-58B ($130\mu\text{g}/\text{m}^3$) e PMG-85B ($300\mu\text{g}/\text{m}^3$) em concentrações superiores ao valor de referência de $40\mu\text{g}/\text{m}^3$. Os dois primeiros poços estão localizados no Conjunto Laboratorial e o terceiro no Bloco Inicial. Convém destacar que este composto foi também identificado em outros locais, mas em concentrações inferiores ao valor de referência, a saber: PMG-79B ($12\mu\text{g}/\text{m}^3$), localizado no edifício I-4, PMG-94B ($29\mu\text{g}/\text{m}^3$), localizado no CAT, PMG-118B ($12\mu\text{g}/\text{m}^3$), localizado na Guarda Universitária, PMG-122B ($13\mu\text{g}/\text{m}^3$), localizado no Transportes, PMG-04B ($7,8\mu\text{g}/\text{m}^3$), localizado no Bloco Inicial, PMG-43B ($6,1\mu\text{g}/\text{m}^3$), localizado no Edifício I3, e PMG-53B ($8,5\mu\text{g}/\text{m}^3$), localizado no Conjunto Laboratorial.



PARECER TÉCNICO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP
C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7
Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 100/16/CAAA

06/09/2016

Além do clorofórmio, destaca-se a identificação de etilbenzeno em concentrações inferiores ao valor de referência ($366,67\mu\text{g}/\text{m}^3$), nos poços PMG-34B ($200\mu\text{g}/\text{m}^3$), PMG-10B ($120\mu\text{g}/\text{m}^3$) e PMG-120C ($120\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Os resultados indicam a existência de baixo potencial de intrusão para a maioria dos compostos, mas recomenda-se a realização de amostragens adicionais para que se tenha uma avaliação mais adequada para essa questão. Desta forma, recomenda-se a realização de, ao menos, três amostragens semestrais, empregando-se os mesmos poços que foram utilizados na primeira amostragem.

2.4. Avaliação Ambiental Detalhada de Chumbo no Solo

No período de 14.10.2013 a 03.01.2014 foram realizadas 112 de sondagens na área AI-01 para descrição do material de aterro depositado nesse local. Dessas sondagens resultou a coleta de 195 amostras para caracterização química. Dentre essas amostras, duas apresentaram concentrações de chumbo superiores ao Valor de Intervenção. Em vista dessa constatação, a CETESB, por meio do Parecer Técnico nº 002/CAAR/14, orientou a realização de investigações adicionais nesses dois pontos de modo a verificar a extensão da presença desse elemento. Em atendimento a essa exigência, no período de 8 a 14 de janeiro de 2016 foram realizadas oito sondagens mecanizadas (Geoprobe), com duas polegadas de diâmetro, a partir das quais foram coletadas duas amostras em cada sondagem, uma a 0,30m e outra a 1,5m, profundidades similares àquelas realizadas no estudo anterior, no qual foi detectada a presença de chumbo.

Na investigação realizada em 2014 pela empresa Servmar, os resultados revelaram concentrações de chumbo superiores ao Valor de Intervenção para ambiente residencial em duas amostras: ST-122, coletada a 0,3m, com 454,9 mg/Kg, e ST-124, coletada a 1m, com 578,8 mg/Kg. Ambas localizadas em área externa à AI-01.

Esses valores não determinam risco, apenas para crianças que venham ingerir o solo, o que não representa um cenário característico do local.

Os resultados da atual investigação, realizados pela empresa Conam, indicaram concentrações sempre inferiores ao VI para ambiente residencial, o que pode indicar que as concentrações identificadas no estudo anterior estavam limitadas ao ponto de amostragem, não se constituindo em uma fonte secundária de contaminação.

Em vista desse resultado, o responsável técnico pela investigação classifica a área como não contaminada, classificação não prevista nas normas legais vigentes, a qual prevê que, uma vez tendo sido considerada contaminada a única classificação plausível para uma área é Área Reabilitada - AR, o que não se aplica para o presente caso pois a classificação é para toda a área do *campus* e não apenas para a AI-1, e ainda estão pendentes a investigação da área AI-2.

2.5. Avaliação da Qualidade do Solo Escavado – Enfermaria e Ginásio – USP Leste

Segundo informações contidas no relatório "Avaliação da Qualidade do Solo Escavado – Enfermaria e Ginásio – USP Leste – Março/2016", elaborado pela empresa Conam, trata-se de caracterização química de material proveniente de eventos pretéritos de escavação associados a escavações subsuperficiais, conduzidas para instalação de drenos no edifício de Enfermagem, construção do Ginásio de Esportes e construção dos abrigos para os sistemas de ventilação. Essas atividades geraram 4 pilhas de material que estão localizadas ao lado dos edifícios da Enfermagem e Ginásio de Esportes, na área edificada AI-01 (Gleba-I), perfazendo cerca de 300 metros cúbicos, segundo informações da empresa de consultoria, datada de 23.08.2016, e trazidas ao processo por meio do ofício SEF nº 385/2016.



PARECER TÉCNICO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO
Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP
C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7
Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 100/16/CAAA

06/09/2016

Para caracterização desse material foi coletada uma amostra composta de cinco subamostras em cada uma das pilhas, as quais foram analisadas para os seguintes parâmetros: metais, compostos orgânicos voláteis (VOC), compostos orgânicos semivoláteis (SVOC), bifenilas policloradas (PCB) e pesticidas organoclorados.

Os resultados analíticos foram comparados aos valores de intervenção para ambiente residencial, não tendo sido constatadas concentrações superiores a esses valores. Com base nesses dados, entende-se que esse material não demanda destinação especial.

2.6. As-Built dos Sistemas de Ventilação de Gases Instalados na USP Leste

Este relatório apresenta um breve relato sobre os sistemas de extração de vapores instalados em cada um dos edifícios existentes no *campus* da USP Leste e plantas com a indicação de sua localização e elementos constituintes.

Trata-se de um registro sucinto dos sistemas de extração de gases, não contendo informações que demandem análise ou comentário.

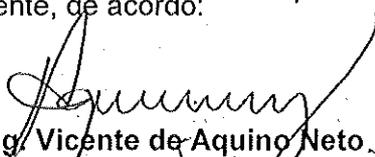
3. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Em vista das informações contidas nos relatórios avaliados, são apresentadas as seguintes conclusões e recomendações:

- Não foram constatadas situações de risco à segurança dos funcionários da USP, alunos e demais usuários do *campus* em função da existência de gás metano no solo local;
- A existência de metano no solo persiste, o que demanda a continuidade da operação dos sistemas de ventilação e extração de gases e do programa de monitoramento;
- Os resultados das análises químicas do gás do solo indicam a necessidade de realização de amostragens adicionais para caracterização da sua qualidade, sendo recomendável a realização de, pelo menos, mais três amostragens semestrais nos mesmos poços utilizados em janeiro passado;
- Deve ser estabelecido um programa de recuperação ou substituição dos poços que têm sistematicamente apresentado problemas de presença de água ou de entupimento;

Eng. Rodrigo César de A. Cunha
Reg. 01.3431-2 / CREA 0600830597

Ciente, de acordo:


Eng. Vicente de Aquino Neto
Gef. do Setor de Avaliação e Auditoria de
Áreas Contaminadas
Reg. nº 01.5776-9 - CREA 195358/D


Geol. Elton Gloeden
Gerente do Departamento de Áreas
Contaminadas
Reg. 01.4436-1 - CREA 0601713905