

6º Relatório de Operação e Monitoramento do Sistema Emergencial de Extração de Vapores do Solo – SVE

Setembro de 2016 – Novembro de 2018

Residencial Parque Primavera

Campinas / SP



Prefeitura de Campinas
Campinas - SP

6º Relatório de Operação e Monitoramento do Sistema Emergencial de Extração de Vapores do Solo – SVE

Setembro de 2016 – Novembro de 2018

Condomínio Residencial Parque Primavera

Campinas / SP



Preparado por:
Juliana Starling – Engenheira Ambiental
Gerente de Projetos



Revisado por:
Mônica Menezes
Gerente de Projetos



Aprovado por:
Cássio Guimarães
Gerente de Projetos

AECOM
Dezembro de 2018
Projeto 3020-0008

Índice de texto

SUMÁRIO EXECUTIVO.....	1
1.0 INTRODUÇÃO E OBJETIVOS.....	4
2.0 INFORMAÇÕES GERAIS.....	7
2.1. USO DA ÁREA.....	7
2.2. DESCRIÇÃO DO ENTORNO	7
3.0 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA EMERGENCIAL DE EXTRAÇÃO DE VAPORES DO SOLO 9	
4.0 PADRÕES DE REFERÊNCIA.....	11
4.1 PADRÕES DE REFERÊNCIA PARA VAPORES DO CONTRA PISO (<i>SUB-SLAB</i>).....	11
4.2 PADRÕES DE REFERÊNCIA PARA AR EM AMBIENTE.....	13
5.0 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	14
5.1 OPERAÇÃO E MONITORAMENTO DO SISTEMA.....	14
5.2 POÇOS DE MONITORAMENTO DE VÁCUO	17
5.3 POÇOS DE MONITORAMENTO DE VAPORES – <i>SUB-SLAB</i>	17
5.4 TROCA DO CARVÃO ATIVADO	19
5.5 AMOSTRAGEM DOS POÇOS DE MONITORAMENTO DE VAPOR – <i>SUB- SLAB</i>	19
5.6 AMOSTRAGEM DE AR AMBIENTE.....	20
6.0 RESULTADOS E DISCUSSÕES	21
6.1 OPERAÇÃO E MONITORAMENTO DO SISTEMA.....	21
6.1.1 VÁCUO DOS DRENOS – LOTE 04 E LOTE 05.....	21
6.2 POÇOS DE MONITORAMENTO DE VÁCUO	21
6.3 POÇOS DE MONITORAMENTO DE VAPOR – <i>SUB-SLAB</i>	22
6.4 RESULTADOS ANALITICOS DOS POÇOS DE MONITORAMENTO DE VAPORES – <i>PMV'S</i>	22
6.5 RESULTADOS ANALITICOS DA AMOSTRAGEM DE AR AMBIENTE	28
7.0 CONCLUSÃO.....	31
8.0 RECOMENDAÇÃO.....	32

Índice de Tabelas

Tabela 4.1.1 – Padrões de Referência (VISL) para Vapores do Contra Piso ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	12
Tabela 5.6.1- Relação das Amostras de Vapores Coletadas do <i>Sub-Slab</i>	19
Tabela 5.7.1 - Principais Características das Amostragens de Ar Ambiente	20
Tabela 6.1.1.1 – Média da Medição de Vácuo dos Drenos no Lote 04 e no Lote 05 (mmHg)	21
Tabela 6.4.1 – Poços e Compostos com Concentrações Acima dos Valores de Referência – Vapores (Sub-Slab)	23
Tabela 6.5.1 – Resultados Analíticos da Amostragem de Ar Ambiente	29
Tabela 6.5.2 - Riscos e Risco Cumulativo de Ar Ambiente ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).....	30

Índice de Figuras

Figura 1.1 – Mapa de Localização do site.....	6
Figura 2.2.1 – Mapa da área em Estudo e Entorno	8
Figura 3. 1 – Modelo Conceitual	10
Figura 5.1.1A – Esquema de Distribuição de Vácuo no Sistema	15
Figura 5.1.1B – Esquema de Distribuição de Vácuo no Sistema	16
Figura 5.4.1 – Localização dos poços de monitoramento de vácuo e dos poços de monitoramento de vapores	18

Índice de Gráfico

Gráfico 6.4.1 - Concentrações de Tetracloreto no Sub-Slab ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24
Gráfico 6.4.2 - Concentrações de Tricloroeteno no Sub-Slab ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).....	24
Gráfico 6.4.3 – Concentrações de Cloreto de Vinila no Sub-Slab ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	25
Gráfico 6.4.4 - Concentrações do 1,1,2- Tricloroetano ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	26
Gráfico 6.4.5 - Concentrações de 1,1 – Dicloroetano no Sub-Slab ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	27
Gráfico 6.4.6 - Concentrações do Clorofórmio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	27

Índice de Anexos

ANEXO A – Levantamento Fotográfico

ANEXO B – Check List do Monitoramento do Sistema

ANEXO C – Medições Obtidas pelo Check List do Monitoramento do Sistema

ANEXO D – Cadeia de Custódia e Laudos Analíticos

ANEXO E – Resultados Analíticos dos Poços de Monitoramento de Vapor (Sub-Slab)

ANEXO F - Certificado de Destinação - Carvão Ativado

ANEXO G – ART e Declaração de Responsabilidade Técnica

Sumário Executivo

O presente relatório apresenta os resultados dos serviços referentes à operação e monitoramento do Sistema Emergencial de Extração de Vapores do Solo (SVE) – Soil Vapor Extraction, implantado no subsolo do edifício Residencial Parque Primavera, Bloco A, situado no bairro Mansões Santo Antônio, localizado na Rua Hermantino Coelho, nº 758 / 908, Campinas/SP.

Devido à existência de risco de inalação de vapores em ambientes fechados e abertos para os receptores do conjunto Residencial Parque primavera, no Bloco A, conforme descrito no **“Relatório de Investigação Ambiental Detalhada e Avaliação de Riscos à Saúde Humana”**, apresentado pela AECOM em Novembro de 2013, foi instalado em caráter emergencial, um Sistema Emergencial de Extração de Vapores do Solo (SVE), visando proteger os moradores da área, dos riscos potenciais, visto que o local permanece habitado. Considerando que havia moradores residindo no piso térreo (aptos 3 e 4), não foi possível instalar o sistema no *subslab*, tendo sido o mesmo instalado a 4m de profundidade.

O sistema emergencial implantado tem como objetivo realizar a extração de compostos orgânicos voláteis em fase vapor (VOC) provenientes do solo logo abaixo do Bloco A, de forma a criar uma zona de pressão negativa para minimizar a migração de compostos orgânicos voláteis (VOC) para horizontes mais rasos do solo.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a existência de uma zona de pressão negativa que colabore para minimizar a migração de compostos orgânicos voláteis (VOC) no contrapiso do Bloco A através da extração de VOC em fase vapor provenientes do solo abaixo do Bloco A.

Além da obtenção e análise dos dados extraídos durante os monitoramentos semanais do Sistema Implantado, o presente relatório apresenta também os dados analíticos referente a amostragem dos dados do sistema e dos poços de monitoramento de vapores (*sub-slab*) e amostras de ar ambiente, de forma a apresentar avaliação do cenário de intrusão de vapores após a implantação do Sistema Emergencial de Extração de Vapores do Solo (SVE).

O presente relatório descreve as atividades do período de 01 de setembro de 2016 a 29 de novembro de 2018, que compreendeu nas seguintes etapas:

- Monitoramento e Operação do Sistema de Extração de Vapores: 01/09/16 a 29/08/17
- Operação do Sistema de Extração de Vapores sem o monitoramento: 30/08/17 a 26/11/18
- Coleta e análise química de 05 amostras de vapores proveniente dos poços de monitoramento de vapores instalados, para análise do parâmetro VOC, utilizando o método de amostragem TO-15: 07/11/18
- Coleta e análise química de 02 amostras de ar ambiente proveniente dos apartamentos 03 e 04 localizados no térreo do Condomínio Residencial Primavera, utilizando o método de amostragem TO-15: 06 e 07/11/18
- 01 Troca do carvão ativado das 08 torres do Sistema de Extração de Vapores: 27 e 29/11/18

Após os serviços, concluiu-se que durante o período de monitoramento do sistema emergencial de extração de vapores do solo as medições de vácuo realizadas, tanto nas linhas de drenos horizontais quanto nos poços de monitoramento de vácuo (PV), indicaram que o vácuo gerado pelo sistema atinge as extremidades dos drenos horizontais e os poços de monitoramento de

vácuo, exercendo influência desde o dreno até a proximidade do contrapiso do Bloco A. Porém os poços de monitoramento de vapor (PMV) que estão posicionados diretamente no contrapiso apresentaram interferência mínima de vácuo nos poços.

A amostragem realizada nos poços de monitoramento de vapor foi realizada com o sistema ligado no dia 07 de novembro de 2018, apresentando concentração acima do limite de intervenção para os poços de monitoramento de vapor localizados no salão de festas (PMV-05A – 1,1,2-Tricloroetano) e no apartamento 04 (PMV-12 – Tricloroetano, 1,1,2-Tricloroetano e Clorofórmio).

A avaliação das concentrações obtidas durante a amostragem indicou que os compostos detectados acima do limite de intervenção reduziram em comparação com a campanha anterior (jul/2016).

Devido às concentrações obtidas em poços instalados no contrapiso (*subslab*) e com o objetivo de comprovar a real existência de risco a saúde humana para os moradores do condomínio, em novembro de 2018, foram realizadas coletas de ar ambiente diretamente no interior dos apartamentos 03 e 04. Estas amostras realizadas em ar ambiente não apresentaram nenhum composto acima dos limites estabelecidos para ar ambiente que possam gerar risco a saúde humana. Compostos que não estão diretamente relacionados à contaminação do local apresentaram concentração acima do limite de quantificação, no entanto não há também nenhum risco cumulativo para os cenários existentes.

Dessa forma, a atual campanha de monitoramento permite concluir que apesar das concentrações observadas nos poços do *subslab*, acima do limite de intervenção adotado, (1) não existe risco real de inalação em ambiente fechado para os moradores do Bloco A e (2) que o sistema de extração de vapores está atuando com eficiência na zona de maior influência dos vapores orgânicos provenientes do solo, impedindo que os vapores provenientes da água subterrânea (aproximadamente a 8m de profundidade) atinjam os horizontes mais rasos.

No entanto, cabe ressaltar que, devido à profundidade em que se encontra instalado o sistema de extração (4m), não é possível verificar a atuação direta desse sistema no *subslab*.

A partir dos resultados apresentados, recomendam-se as seguintes ações:

- Continuidade da Operação e do Monitoramento do Sistema Emergencial de Extração de Vapores dando continuidade à criação de uma zona de pressão negativa, minimizando a migração de compostos orgânicos voláteis (VOC) provenientes do solo para o contrapiso do Bloco A, visando proteger os moradores da área, dos riscos potenciais.
- Modernização do Sistema Emergencial de Extração de Vapores, de modo que atinja diretamente o *subslab* da área onde está localizado o Bloco A, criando uma zona de vácuo, para certificar que não existe risco à saúde de eventuais moradores do térreo.
- Realizar a troca de carvão dos filtros de carvão ativado quando for verificado que carvão encontra-se saturado.
- Manter as amostragens de ar ambiente no interior dos apartamentos do térreo como forma de validar se as concentrações obtidas no contrapiso representam de fato risco em ar ambiente.
- Manter as recomendações adotadas para as Medidas de Controle Institucional – Restrição de Uso e Ocupação e Análise do Decreto Municipal nº 18.669 de 13 de março de 2015, e os mapas de restrição de Uso da Água Subterrânea e de Construção de Novas Edificações com Ambientes Fechados, conforme descritas no Relatório de “Investigação Ambiental Detalhada e Avaliação de Riscos à Saúde Humana, AECOM (Novembro de 2013)”.

Faz-se necessário a continuidade das complementações e conclusão da etapa de investigação ambiental para atualização do plano de intervenção para as áreas de interesse, incluindo medidas de gerenciamento de risco e de remediação ambiental da área-fonte e das plumas de contaminação na água subterrânea.

1.0 Introdução e Objetivos

O presente relatório apresenta os resultados dos serviços referentes à operação e monitoramento do Sistema Emergencial de Extração de Vapores do Solo (SVE) – Soil Vapor Extraction, implantado no subsolo do edifício Residencial Parque Primavera, Bloco A, situado no bairro Mansões Santo Antônio, localizado na Rua Hermantino Coelho, nº 758 / 908, Campinas/SP.

Devido à existência de risco de inalação de vapores em ambientes fechados e abertos para os receptores do conjunto Residencial Parque primavera, no Bloco A, conforme descrito no “**Relatório de Investigação Ambiental Detalhada e Avaliação de Riscos à Saúde Humana**”, apresentado pela AECOM em Novembro de 2013, foi instalado em caráter emergencial, um Sistema Emergencial de Extração de Vapores do Solo (SVE), visando proteger os moradores da área, dos riscos potenciais, visto que o local permanece habitado.

O sistema emergencial implantado tem como objetivo realizar a extração de compostos orgânicos voláteis em fase vapor (VOC) provenientes do solo logo abaixo do Bloco A, de forma a criar uma zona de pressão negativa para minimizar a migração de compostos orgânicos voláteis (VOC) para horizontes mais rasos do solo.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a existência de uma zona de pressão negativa que colabore para minimizar a migração de compostos orgânicos voláteis (VOC) no contrapiso do Bloco A através da extração de VOC em fase vapor provenientes do solo abaixo do Bloco A.

Além da obtenção e análise dos dados extraídos durante os monitoramentos semanais do Sistema Implantado, o presente relatório apresenta também os dados analíticos referente a amostragem trimestral dos dados do sistema e dos poços de monitoramento de vapores (*sub-slab*) e amostras de ar ambiente, de forma a apresentar avaliação do cenário de intrusão de vapores após a implantação do Sistema Emergencial de Extração de Vapores do Solo (SVE).

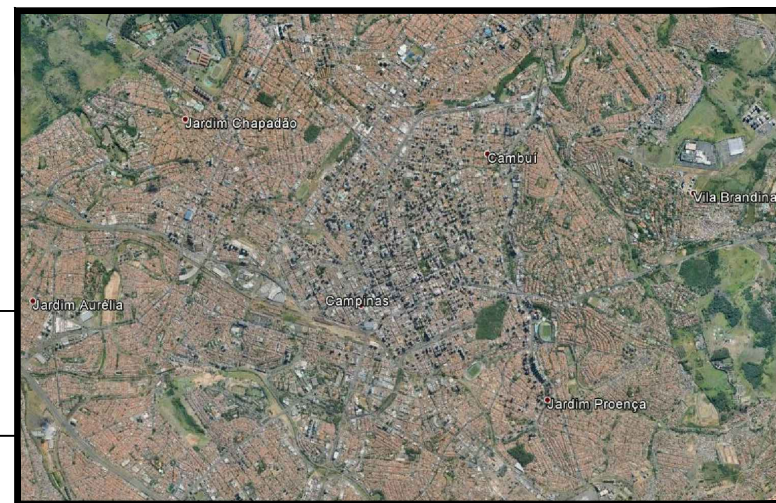
O presente relatório descreve as atividades do período de 01 de setembro de 2016 a 29 de agosto de 2016 e 06 e 07 de novembro de 2018, que compreendeu nas seguintes etapas:

- Monitoramento e Operação do Sistema de Extração de Vapores: 01/09/16 a 29/08/17
- Operação do Sistema de Extração de Vapores sem o monitoramento: 30/08/17 a 26/11/18
- Coleta e análise química de 05 amostras de vapores proveniente dos poços de monitoramento de vapores instalados, para análise do parâmetro VOC, utilizando o método de amostragem TO-15: 07/11/18
- Coleta e análise química de 02 amostras de ar ambiente proveniente dos apartamentos 03 e 04 localizados no térreo do Condomínio Residencial Primavera, utilizando o método de amostragem TO-15: 06 e 07/11/18

A **Figura 1.1** apresenta o mapa de localização da área de estudo.

No **Anexo A** pode ser observado o levantamento fotográfico obtido durante as atividades desenvolvidas em campo. O **Anexo B** apresenta o Check List de Monitoramento do Sistema Emergencial de Extração de Vapores do Solo. O **Anexo C** apresenta as Medições Obtidas pelo Check List do Monitoramento do Sistema. O **Anexo D** apresenta as cadeias de custódia e os

laudos analíticos. O **Anexo E** apresenta os resultados analíticos dos poços de monitoramento de vapor (*sub-slab*). O **Anexo F** apresenta a ART e a Declaração de Responsabilidade Técnica.



CAMPINAS / SP




CONDOMÍNIO RESIDENCIAL
PARQUE PRIMAVERA



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS:

Legenda:

 Área Investigada



Brasil

FONTE: Imagens Satélite do Google Earth.

CLIENTE:

Condomínio Residencial
Parque Primavera

EXECUÇÃO:

AECOM do Brasil
Rua Tenente Negrão, nº 140
São Paulo - SP - Brasil
Tel.: + 55 11 3627-2077 Fax.: + 55 11 5181-4080
www.aecom.com



TÍTULO:

Mapa de Localização do Site
6º RELATÓRIO DE OPERAÇÃO E MONITORAMENTO DO SISTEMA EMERGENCIAL
DE EXTRAÇÃO DE VAPORES DO SOLO - SVE
Rua Hermantino Coelho, nº 758, Bairro Mansões Santo Antônio - SP

RESP. TÉCNICO: Juliana Oliveira	CONSELHO REGIONAL: Não Aplicável	ASSINATURA:	Nº MAPA: 1.1
ESCALA: ---	PROJETADO POR: Caroline Dias	APROVADO POR: Cássio Guimarães	FOLHA: 01/08
DATA: Dezembro/2018	Nº PROJETO: 03020-0008	Nº PROCESSO: ---	REVISÃO: 00

2.0 Informações gerais

2.1. Uso da área

A área alvo de estudo (Lotes 04 e 05) pertenceu a Proquima Produtos Químicos Ltda entre 1973 até 1996. Esta empresa tinha por atividade a recuperação de solventes.

Em 1996 a área foi comprada pela Concima para construção de 08 prédios residenciais. No entanto, a construção foi paralisada no meio das obras quando detectaram que a área estava contaminada.

Quando as obras foram paralisadas já existiam 03 prédios construídos, sendo que um deles já estava habitado.

Atualmente, no lote 04 observa-se apenas o antigo canteiro de obras da Concima e no lote 05 o Conjunto Residencial Primavera com 03 prédios residenciais, porém com apenas um bloco habitado (Bloco A).

2.2. Descrição do Entorno

O uso e ocupação das áreas no entorno do empreendimento são predominantemente residencial com a presença de poucos comércios. A seguir são apresentadas as ocupações do entorno por região:

- A Norte, observa-se apenas áreas residenciais, compostas por edifícios e casas;
- A Leste, localiza-se a Expresso Gardenia Ltda, uma obra paralisada de um prédio residencial, um terreno desativado (antiga Mil geradores) e um terreno da NET;
- A Oeste da área observa-se o Bolão Futebol Society, uma área residencial e outra área de comércios junto a rua Adelino Martins.;
- A Sul, observa-se a rua Hermantino Coelho e posteriormente conjuntos de prédios residenciais.

Detalhes referentes ao histórico de ocupação da área bem como dos serviços ambientais anteriores podem ser consultados no “**Relatório de Investigação Ambiental Detalhada e Avaliação de Riscos à Saúde Humana – Condomínio Primavera – Campinas/SP**”, elaborado pela AECOM em Novembro de 2013.

A **Figura 2. 2.1** apresenta o mapa do entorno.



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS:

Legenda:

- Área Investigada
- Área Comercial
- Área Residencial

CLIENTE: Condomínio Residencial Parque Primavera		EXECUÇÃO: AECOM do Brasil Rua Tenente Negrão, nº 140 São Paulo - SP - Brasil Tel.: +55 11 3627-2077 Fax.: +55 11 5181-4080 www.aecom.com		
TÍTULO: Mapa da Área em Estudo e Entorno 6º RELATÓRIO DE OPERAÇÃO E MONITORAMENTO DO SISTEMA EMERGENCIAL DE EXTRAÇÃO DE VAPORES DO SOLO - SVE Rua Hermantino Coelho, nº 758, Bairro Mansões Santo Antônio - SP				
RESP. TÉCNICO: Juliana Oliveira	CONSELHO REGIONAL: Não Aplicável	ASSINATURA: Cássio Guimarães	Nº MAPA: 2.2.1	
ESCALA: Indicada	PROJETADO POR: Caroline Dias	APROVADO POR: Cássio Guimarães	FOLHA: 02/08	
DATA: Dezembro/2018	Nº PROJETO: 03020-0008	Nº PROCESSO: ---	REVISÃO: 00	

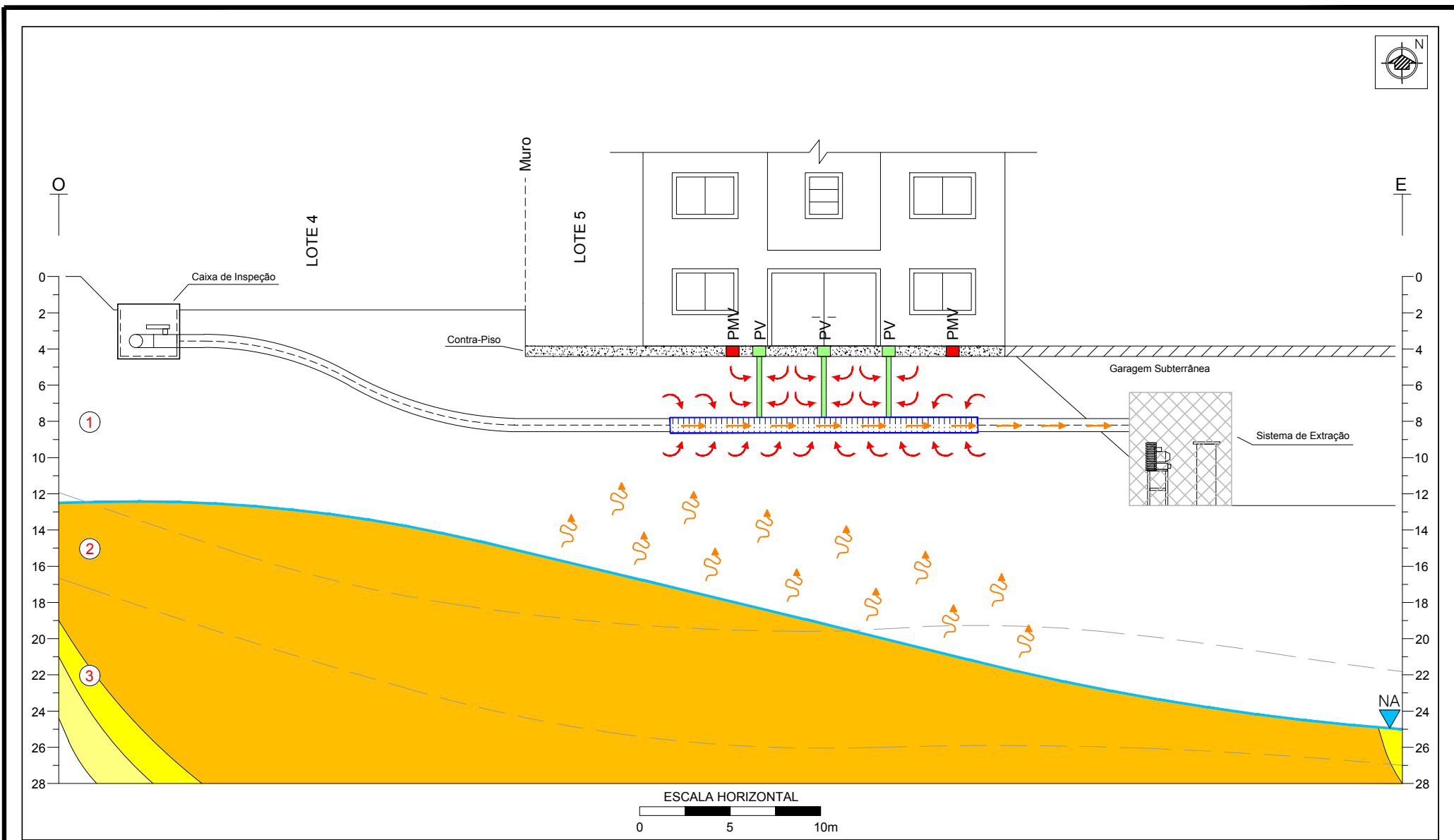
3.0 Caracterização do Sistema Emergencial de Extração de Vapores do Solo

Devido à existência de riscos para os receptores do conjunto Residencial Parque primavera, no Bloco A, conforme descrito no “**Relatório de Investigação Ambiental Detalhada e Avaliação de Riscos à Saúde Humana**”, apresentado pela AECOM em Novembro de 2013, foi instalado em caráter emergencial, o Sistema Emergencial de Extração de Vapores do Solo (SVE), visando proteger os moradores da área, dos riscos potenciais, visto que o local permanece habitado.

O sistema emergencial implantado tem como objetivo realizar a extração de compostos orgânicos voláteis em fase vapor (VOC) provenientes do solo logo abaixo do Bloco A, de forma a criar uma zona de pressão negativa que minimize a migração de compostos orgânicos voláteis (VOC) no contrapiso do Bloco A.

O sistema é composto por uma unidade fixa com equipamentos para a extração e retenção dos vapores extraídos, localizados na garagem do conjunto residencial, 05 drenos horizontais para a extração de vapores orgânicos provenientes do solo abaixo do Bloco A do condomínio, único bloco habitado, e poços de monitoramento de vácuo verticais instalados ao longo dos drenos para melhorar a eficiência do sistema aumentando seu raio de influência e demonstrando certa conexão do sistema com o *sub-slab*.

A **Figura 3.1** apresenta o modelo conceitual elaborado para a área.



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS:

Legenda:

- PMV Identificação do Poço de Monitoramento de Vapores
- PV Identificação do Poço de Monitoramento de Vácuo
- ▲ NA Nível da Água Subterrânea Estabilizado
- Representação do Aquífero Livre
- Captação de Compostos Orgânicos Voláteis
- ↻ Influência de Pressão Negativa (Vácuo)
- ~ Volatilização de Compostos Orgânicos Voláteis

- Tubo Filtro
- Tubo Liso

TIPO DE SOLO:

- ① Silte de Coloração Vermelha
- ② Silte Arenoso de Coloração Amarela
- ③ Areia Siltsosa de Coloração Cinza

CONCENTRAÇÃO DE CLORETO DE VINILA:

- < 5 (µg/L)
- 5 a 500 (µg/L)
- 500 a 3.000 (µg/L)
- > 3.000 (µg/L)

CLIENTE:

Condomínio Residencial
Parque Primavera

EXECUÇÃO:

AECOM do Brasil
Rua Tenente Negrão, nº 140
São Paulo - SP - Brasil
Tel.: + 55 11 3627-2077 Fax.: + 55 11 5181-4080
www.aecom.com



TÍTULO: Modelo Conceitual
6º RELATÓRIO DE OPERAÇÃO E MONITORAMENTO DO SISTEMA EMERGENCIAL DE EXTRAÇÃO DE VAPORES DO SOLO - SVE
Rua Hermantino Coelho, nº 758, Bairro Mansões Santo Antônio - SP

RESP. TÉCNICO:	CONSELHO REGIONAL:	ASSINATURA:	Nº MAPA:
Juliana Oliveira	Não Aplicável		3.1
ESCALA:	PROJETADO POR:	APROVADO POR:	FOLHA:
Indicada	Caroline Dias	Cássio Guimarães	03/08
DATA:	Nº PROJETO:	Nº PROCESSO:	REVISÃO:
Dezembro/2018	03020-0008	---	00

4.0 Padrões de Referência

4.1 Padrões de Referência para Vapores do Contra Piso (*Sub-Slab*)

Neste estudo, a fim de avaliar se as concentrações mensuráveis podem oferecer um potencial risco à saúde humana, como padrão de comparação para tomada de decisão, foram utilizados como base de cálculo, os valores estabelecidos pela EPA para ar ambiente em áreas residenciais (RSL EPA, Novembro 2018).

Salienta-se que para compostos carcinogênicos, a lista do Regional Screening Levels da EPA adota o critério de risco de 10⁻⁶, ou seja, risco para 1 pessoa em 1.000.000, enquanto a CETESB considera o fator de 10⁻⁵, ou seja, risco para 1 pessoa em 100.000. Deste modo, para compostos carcinogênicos, a concentração permitida no Brasil será 10 vezes superior à sugerida pela EPA.

Partindo desta premissa, a fim de estabelecer um valor de comparação para os vapores presentes no contra piso (*sub-slab*), foram calculados os valores de referência VISL (Vapor Intrusion Screening Level), cujos valores não indiquem a existência de potenciais riscos tóxicos e/ou carcinogênicos aos receptores locais.

Este cálculo foi conduzido conforme a metodologia descrita no Manual da EPA para Intrusão de Vapores do Subsolo de novembro de 2002 (EPA 530-D-02-004: Guidance for Evaluating the Vapor Intrusion to Indoor Air Pathway from Groundwater and Soils - Subsurface Vapor Intrusion Guidance), por meio da seguinte equação:

$$C_{\text{soil-gas}} = C_{\text{target,ia}} / \alpha$$

onde:

$C_{\text{soil-gas}}$	=	VISL - concentração de vapores no contra piso ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
$C_{\text{target,ia}}$	=	concentração máxima aceitável para ar ambiente interno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
α	=	Fator de Atenuação (relação entre a concentração do ar em ambiente interno e a concentração de vapor no contra piso)

Desta forma, a concentração de vapores no contra piso ($C_{\text{soil-gas}}$) é calculada a partir da divisão entre a concentração máxima aceitável para o composto químico no ar ambiente fechado por um fator de atenuação “ α ”. No caso, adotou-se o fator de atenuação de 0,03 (EPA, 2012).

De forma conservadora, foi adotada a referência da concentração máxima aceitável (EPA - *Regional Screening Levels (RSL) for Chemical Contaminants at Superfund Sites - atualizado em Maio de 2016*) mais restritivas entre as referências obtidas para as concentrações carcinogênicas corrigidas pelo critério de risco da CETESB (10⁻⁵) e as não carcinogênicas (sem correção).

A **Tabela 4.1.1** apresenta os valores de referência (VISL) para os vapores do contra piso, calculadas conforme critérios de risco adotados pela CETESB, para os compostos químicos de interesse avaliados o presente estudo. A comparação dos resultados obtidos nas amostras de vapores *sub-slab* com os padrões de referência (VISL) calculados é apresentada no **Item 6.4**.

Tabela 4.1.1 – Padrões de Referência (VISL) para Vapores do Contra Piso (ug/m3)

Compostos	* EPA - 1 x 10-6		CETESB - 1 x 10-5	α (sub slab)	VISL Residencial (Sub-Slab)
	Residencial air		Residencial air		
	c	nc			
Tetracloroetano	11,00	42,00	42,00 (nc)	0,03	1.400,00
Tricloroetano	0,48	2,10	2,10 (nc)	0,03	70,00
Cis 1,2-Dicloroetano	-	-	-	0,03	-
Trans 1,2-Dicloroetano	-	-	-	0,03	-
Cloreto de Vinila	0,17	100,00	1,70 (c)	0,03	56,66
1,1-Dicloroetano	-	210,00	210,00 (nc)	0,03	7.000,00
1,2-Dicloroetano	0,11	7,30	1,10 (c)	0,03	36,66
1,1,1-Tricloroetano	-	5.200,00	5.200,00 (nc)	0,03	173.333,30
1,1-Dicloroetano	1,80	-	18,00 (c)	0,03	600,00
1,1,2-Tricloroetano	0,18	0,21	0,21 (nc)	0,03	7,00
Cloroetano	-	10.000,00	10.000,00 (nc)	0,03	333.333,30
Cloreto de Metileno	100,00	630,00	630,00(nc)	0,03	21.000,00
Clorofórmio	0,12	100,00	1,20 (c)	0,03	40,00
Tetracloroeto de Carbono	0,47	100,00	4,70 (c)	0,03	156,66
Clorobenzeno	-	52,00	52,00 (nc)	0,03	1.733,33
1,3,5-Trimetilbenzeno	-	-	-	0,03	-
1,2,4-Trimetilbenzeno	-	7,30	7,30 (nc)	0,03	243,33
Benzeno	0,36	31,00	3,60 (c)	0,03	120,00
Tolueno	-	5.200,00	5.200,00 (nc)	0,03	173.333,3
Etilbenzeno	1,10	1.000,00	11,00 (c)	0,03	366,66
m,p-Xilenos	-	100,00	100,00 (nc)	0,03	3.333,33
o-Xileno					
Estireno	-	1.000,00	1.000,00 (nc)	0,03	33.333,33
Acetona	-	32.000,00	32.000,00 (nc)	0,03	1.066.666,66
1,4 - Diclorobenzeno	0,26	833,00	2,60 (c)	0,03	86,66
Clorometano	-	94,00	94,00 (c)	0,03	3.133,33
Etanol	-	-	-	0,03	-
Dissulfeto de Carbono	-	730,00	730,00 (nc)	0,03	24.333,33
Alcool Isopropilico	-	-	-	0,03	-
Diclorometano	1.000	630,00	630,00 (c)	0,03	21.000,00
Ciclohexano	-	6.300,00	6.300,00 (nc)	0,03	210.000,00

(*): Regional Screening Levels (RSL) for Chemical Contaminants at Superfund Sites (atualizado em Novembro de 2018).

(nc) Não carcinogênico

(c) Carcinogênico

α: Fator de Atenuação – Vapor Attenuation Factor – “EPA’s Vapor Intrusion Database: Evaluation and

VISL: Valores de referência para vapores do contra piso (Vapor Intrusion Screening Level)

4.2 Padrões de Referência para Ar em Ambiente

Neste estudo, a fim de avaliar se as concentrações mensuráveis podem oferecer um potencial risco à saúde humana, como padrão de comparação para tomada de decisão, foram utilizados como base de cálculo, os valores estabelecidos pela EPA para ar ambiente em áreas residenciais (RSL EPA, Maio 2018).

Salienta-se que para compostos carcinogênicos, a lista do Regional Screening Levels da EPA adota o critério de risco de 10⁻⁶, ou seja, risco para 1 pessoa em 1.000.000, enquanto a CETESB considera o fator de 10⁻⁵, ou seja, risco para 1 pessoa em 100.000. Deste modo, para compostos carcinogênicos, a concentração permitida no Brasil será 10 vezes superior à sugerida pela EPA.

De forma conservadora, foi adotada a referência da concentração máxima aceitável (EPA - *Regional Screening Levels (RSL) for Chemical Contaminants at Superfund Sites - atualizado em Junho de 2015*) mais restritivas entre as referências obtidas para as concentrações carcinogênicas corrigidas pelo critério de risco da CETESB (10⁻⁵) e as não carcinogênicas (sem correção).

A **Tabela 4.2.1** apresenta os valores de referência para ar ambiente residencial, calculadas conforme critérios de risco adotados pela CETESB, para os compostos químicos de interesse avaliados o presente estudo.

Tabela 4.2.1 – Padrões de Referência para Ar Ambiente (ug/m3)			
Composto	* EPA 1x10 ⁻⁶		CETESB – 1x10 ⁻⁵ Ar Ambiente - Residencial
	Ar Ambiente Residencial		
	c	nc	
Acetato de Etila	-	73	73 (nc)
Acetona	-	32.000	32.000 (nc)
Álcool Isopropílico	-	-	-
Etanol	-	-	-
Propeno	-	3.100	3.100 (nc)
Tolueno	-	5.200	5.200 (nc)
1,4 - Diclorobenzeno	0,26	-	2,6 (c)
Diclorometano	100	630	100 (c)

(*) Regional Screening Levels(RSL) for Chemical Contaminant at Superfund Sites (atualizado em Maio de 2018)

(nc) Não carcinogênico

(c) Carcinogênico

5.0 Descrição das Atividades

O monitoramento do Sistema Emergencial de Extração de Vapores do Solo é realizado através do monitoramento semanal, conforme itens descritos abaixo onde são monitorados os seguintes parâmetros:

- Dados de operação do sistema;
- Medição de VOC nos Poços de Monitoramento Vácuo – PV-01 a PV-14;
- Medição de Vácuo nos Poços de Monitoramento Vácuo – PV-01 a PV-14;
- Medição de VOC nos Poços de Monitoramento de Vapores no *subs-lab* (PMV-03, PMV-05A, PMV-11, PMV-12 e PMV-13);
- Medição de Vácuo nos Poços de Monitoramento de Vapores no *subs-lab* (PMV-03, PMV-05A, PMV-11, PMV-12 e PMV-13).

5.1 Operação e Monitoramento do Sistema

O presente relatório descreve o monitoramento do Sistema de Extração de Vapores durante o período de 01 de setembro de 2016 a 29 de agosto de 2017.

O Sistema Emergencial de Extração de Vapores do Solo foi instalado de forma automatizada, e as informações centralizadas em um painel elétrico, sendo este responsável por controlar toda a operação.

Durante o monitoramento semanal foram obtidas as seguintes informações referentes à operação do sistema de emergencial de extração:

Dados de Monitoramento do Sistema:

- Velocidade de rotação dos Motores - Frequência do Inversor de Frequência (Hz);
- Energia consumida durante a operação - Kilowatímetro;
- Tempo de operação do sistema - Horímetro;
- Vácuo gerado nos drenos (-mm Hg);
- Concentrações de VOC na Entrada de todos os filtros de Carvão (ppm);
- Concentrações de VOC na Saída de todos os filtros de Carvão (ppm);

Todos os monitoramentos foram devidamente documentados e as observações e medidas, devidamente relatadas em um *check list*, elaborado para o sistema de remediação conforme apresentado no **Anexo B**.

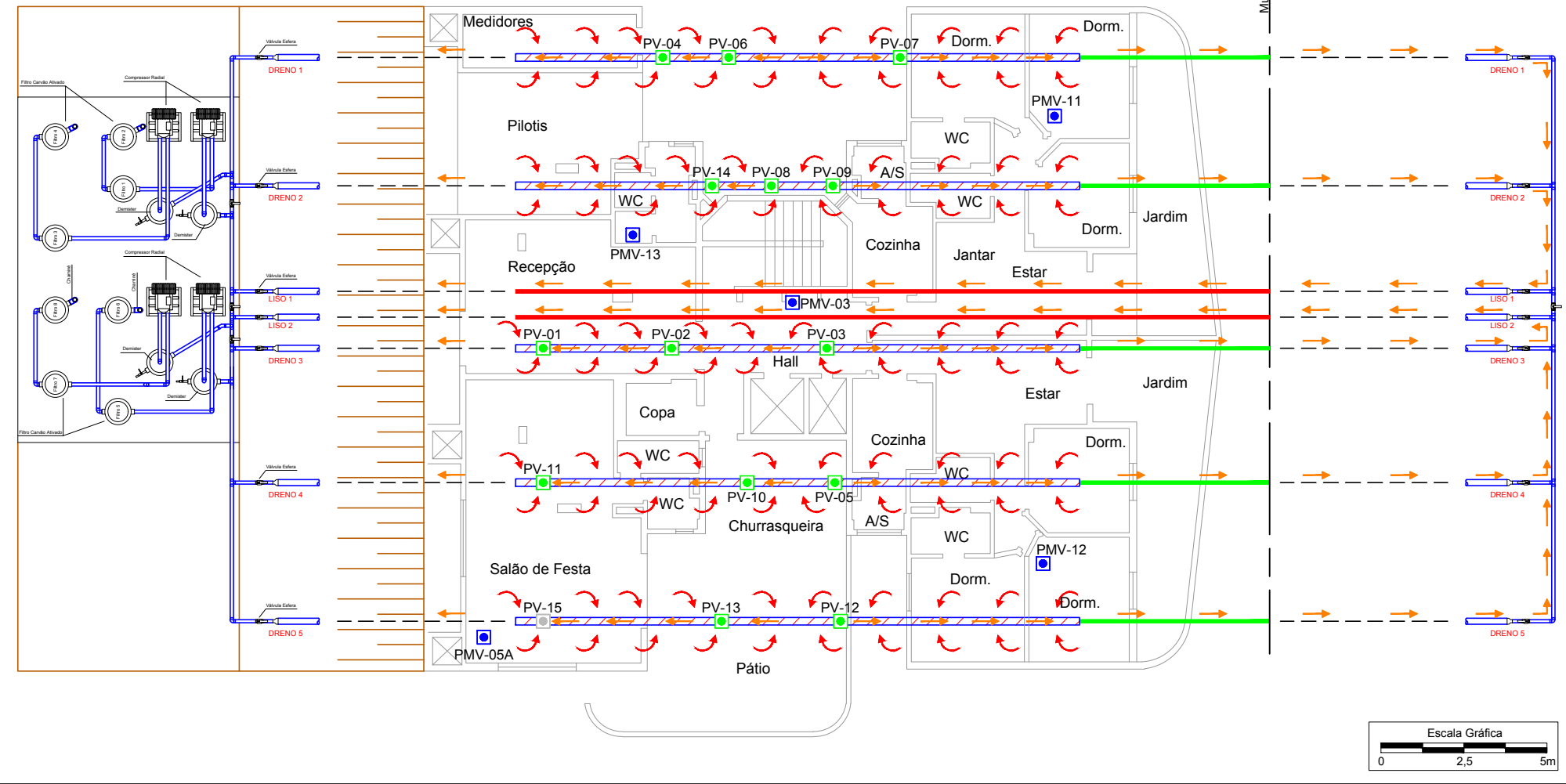
O sistema foi aferido e ajustado de forma a operar distribuindo o vácuo para as 5 linhas de drenos instaladas. As **Figuras 5.1 A e 5.1 B** apresentam o esquema de distribuição de vácuo no sistema.



BLOCO A

Lote 5 | Lote 4

Muro



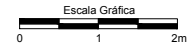
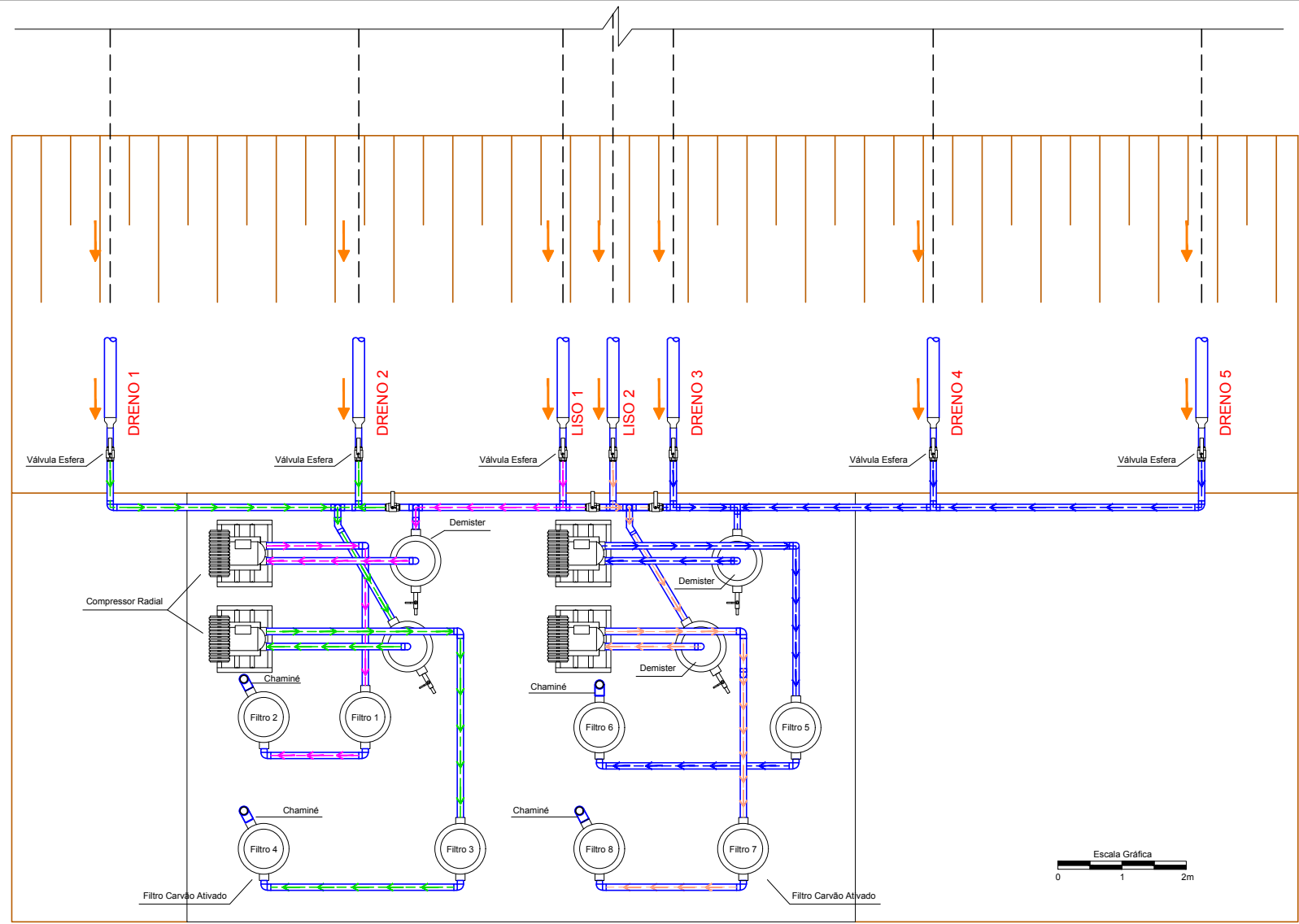
CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS:

Legenda:

- PV-00 Poço de Monitoramento de Vácuo Preexistente
- PMV-00 Poços de Monitoramento de Vapor Preexistente
- PV-00 Poço de Monitoramento de Vácuo Tamponado
- Linhas de Extração de Vapores (Tubo Ranhurado) Sudeste - Bloco A
- Linhas de Extração de Vapores (Tubo Liso - PEAD) - Bloco A
- Linhas de Extração de Vapores (Tubo Liso - PVC) Noroeste - Bloco A
- Linha de Fluxo do Vácuo
- Influência de Pressão Negativa (Vácuo)

CLIENTE:		EXECUÇÃO:	
Condomínio Residencial Parque Primavera		AECOM do Brasil Rua Tenente Negrão, nº 140 São Paulo - SP - Brasil Tel.: + 55 11 3627-2077 Fax.: + 55 11 5181-4080 www.aecom.com	
TÍTULO: Esquema de Distribuição de Vácuo no Sistema 6º RELATÓRIO DE OPERAÇÃO E MONITORAMENTO DO SISTEMA EMERGENCIAL DE EXTRAÇÃO DE VAPORES DO SOLO - SVE Rua Hermantino Coelho, nº 758, Bairro Mansões Santo Antônio - SP			
RESP. TÉCNICO: Juliana Oliveira	CONSELHO REGIONAL: Não Aplicável	ASSINATURA: Cássio Guimarães	Nº MAPA: 5.1.1A
ESCALA: Indicada	PROJETADO POR: Caroline Dias	APROVADO POR: Cássio Guimarães	FOLHA: 04/08
DATA: Dezembro/2018	Nº PROJETO: 03020-0008	Nº PROCESSO: ---	REVISÃO: 00





CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS:

Legenda:

- Fluxo de Vácuo do Sistema
- Fluxo de Captação de VOC's dos Drenos 1 e 2 Frontal
- Fluxo de Captação de VOC's dos Drenos 1 e 2 Traseiro
- Fluxo de Captação de VOC's dos Drenos 3, 4 e 5 Traseira
- Fluxo de Captação de VOC's dos Drenos 3, 4 e 5 Frontal

CLIENTE: Condomínio Residencial Parque Primavera		EXECUÇÃO: <small>AECOM do Brasil Rua Tenente Negrão, nº 140 São Paulo - SP - Brasil Tel.: + 55 11 3627-2077 Fax.: + 55 11 5181-4080 www.aecom.com</small>		
TÍTULO: Esquema de Distribuição de Vácuo no Sistema 6º RELATÓRIO DE OPERAÇÃO E MONITORAMENTO DO SISTEMA EMERGENCIAL DE EXTRAÇÃO DE VAPORES DO SOLO - SVE Rua Hermantino Coelho, nº 758, Bairro Mansões Santo Antônio - SP				
RESP. TÉCNICO: Juliana Oliveira	CONSELHO REGIONAL: Não Aplicável	ASSINATURA: Cássio Guimarães	Nº MAPA: 5.1.1B	
ESCALA: Indicada	PROJETADO POR: Caroline Dias	APROVADO POR: Cássio Guimarães	FOLHA: 05/08	
DATA: Dezembro/2018	Nº PROJETO: 03020-0008	Nº PROCESSO: ---	REVISÃO: 00	

5.2 Poços de Monitoramento de Vácuo

Durante a operação do Sistema Emergencial de Extração de Vapores do Solo, foram obtidos dados referentes à medição de Vácuo através do aparelho denominado monovacúmetro e as concentrações de VOC, através do fotoionizador – PID dos poços de monitoramento de vácuo (PV-01 a PV-14). As medições ocorreram do dia 01 de setembro de 2016 a 29 de agosto de 2017.

5.3 Poços de Monitoramento de Vapores – *Sub-Slab*

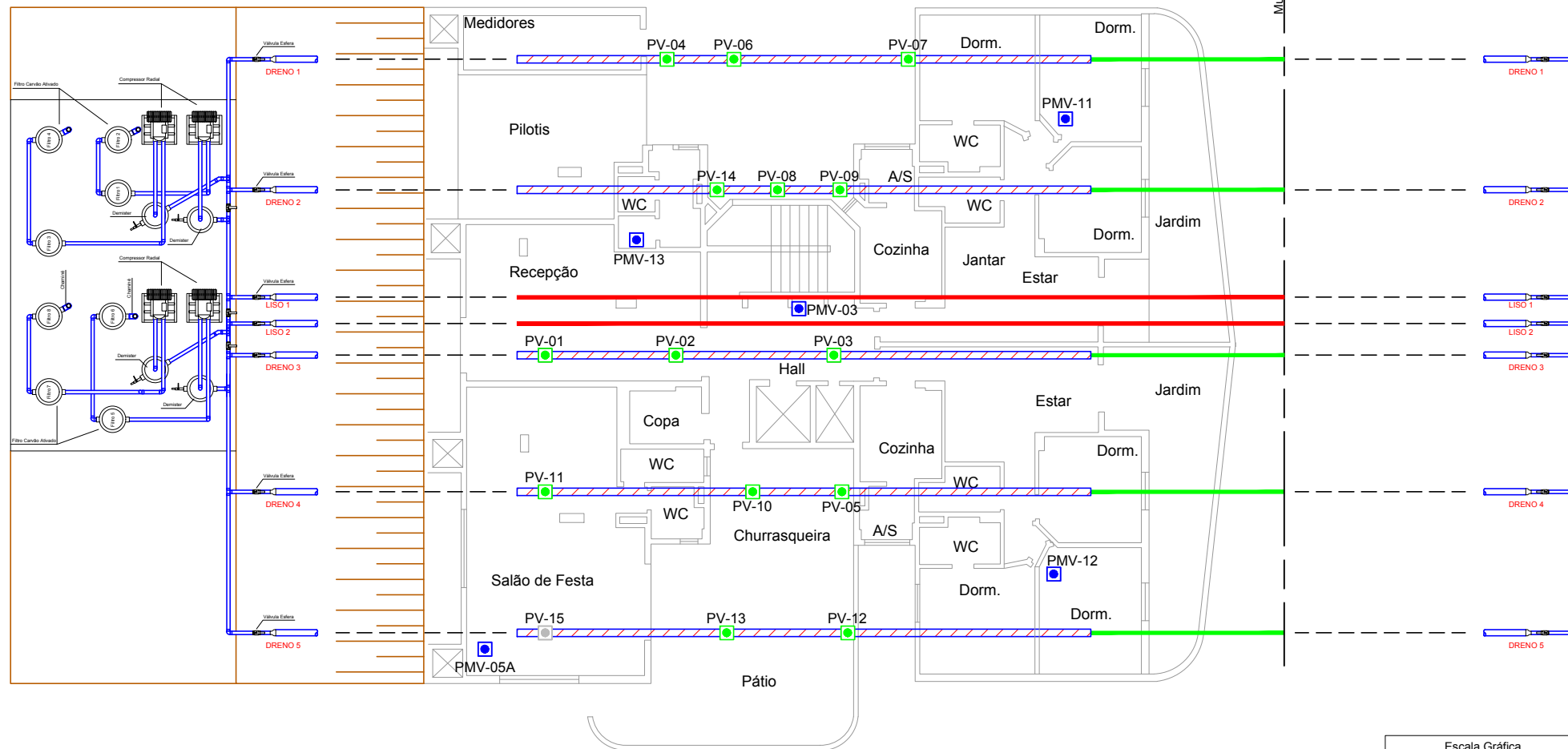
Durante a operação do Sistema Emergencial de Extração de Vapores do Solo, foi realizada a medição de Vácuo e VOC nos poços de monitoramento de vapores localizados no Bloco A. As medições foram realizadas pelo aparelho denominado monovacúmetro para a medição de Vácuo e pelo fotoionizador – PID para as medições de VOC.

A **Figura 5.4.1** apresenta a localização dos poços de monitoramento de vácuo e dos poços de monitoramento de vapor – *sub-slab*.



BLOCO A

Lote 5 | Lote 4



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS:

Legenda:

- PV-00 Poço de Monitoramento de Vácuo Preexistente
- PMV-00 Poços de Monitoramento de Vapor Preexistente
- PV-00 Poço de Monitoramento de Vácuo Tamponado
- Linhas de Extração de Vapores (Tubo Ranhurado) Sudeste - Bloco A
- Linhas de Extração de Vapores (Tubo Liso - PEAD) - Bloco A
- Linhas de Extração de Vapores (Tubo Liso - PVC) Noroeste - Bloco A

CLIENTE: Condomínio Residencial Parque Primavera		EXECUÇÃO: AECOM do Brasil Rua Tenente Negrão, nº 140 São Paulo - SP - Brasil Tel.: + 55 11 3627-2077 Fax.: + 55 11 5181-4080 www.aecom.com	
TÍTULO: Localização dos Poços de Monitoramento de Vácuo e dos Poços de Monitoramento de Intrusão de Vapores 6º RELATÓRIO DE OPERAÇÃO E MONITORAMENTO DO SISTEMA EMERGENCIAL DE EXTRAÇÃO DE VAPORES DO SOLO - SVE Rua Hermantino Coelho, nº 758, Bairro Mansões Santo Antônio - SP			
RESP. TÉCNICO: Juliana Oliveira	CONSELHO REGIONAL: Não Aplicável	ASSINATURA: Cássio Guimarães	Nº MAPA: 5.4.1
ESCALA: Indicada	PROJETADO POR: Caroline Dias	APROVADO POR: Cássio Guimarães	FOLHA: 06/08
DATA: Dezembro/2018	Nº PROJETO: 03020-0008	Nº PROCESSO: ---	REVISÃO: 00



5.4 Troca do Carvão Ativado

Durante o presente monitoramento foi realizada uma troca de carvão ativado, sendo realizada no dia 27 a 29 de novembro de 2018.

Durante o monitoramento semanal da operação do sistema, foi realizada a medição de VOC na entrada e saída de cada filtro de carvão ativado do sistema emergencial de extração de vapores, para o controle de saturação dos filtros de carvão ativado.

O carvão ativado saturado foi retirado de forma manual das torres e armazenado em tambores de 200 litros e enviado para destinação para a empresa Carbonado Produtos Filtrantes, onde passaram por um processo de regeneração do carvão através do processo de queima dos voláteis. No **Anexo F** está presente o certificado.

5.5 Amostragem dos Poços de Monitoramento de Vapor – Sub- Slab

No dia 07 de novembro de 2018, foram realizadas amostragens nos poços de monitoramento de vapores existentes no Bloco A. A coleta das amostras teve como objetivo avaliar a eficiência do sistema emergencial de extração de vapores, quantificando a presença de concentrações dos compostos químicos de interesse em fase vapor abaixo do contra piso.

No total foram coletadas 05 amostras de vapores provenientes dos poços de monitoramento de vapores (PMV-03, PMV-05A, PMV-11, PMV-12 e PMV-13) em cada amostragem. A coleta das amostras foi realizada pela KW Ambiental. Todas as coletas e análises químicas foram executadas de acordo com os procedimentos técnicos estabelecidos pela EPA (US Environmental Protection Agency) norma técnica TO-15 (*Determination of Volatile Organic Compounds (VOCs) In Air Collected In Specially-Prepared Canisters And Analyzed By Gas Chromatography/Mass Spectrometry – GC/MS*).

As coletas foram realizadas utilizando-se um Canister de 1,4 Litros acoplado a um controlador de fluxo. As mangueiras ficam conectadas ao controlador de fluxo através do sample train. O controlador de fluxo foi ajustado para um tempo amostral de aproximadamente 07 minutos.

As amostras foram enviadas para o laboratório CEIMIC para análise do parâmetro VOC.

A **Tabela 5.6.1** apresenta as amostras de vapores selecionadas, os poços de monitoramento correspondentes e os parâmetros definidos para análise laboratorial.

Tabela 5.6.1- Relação das Amostras de Vapores Coletadas do Sub-Slab			
Nome da Amostra	Poços de Vapores Amostrados	Análises Químicas	Localização
PMV-03	PMV-03	VOC	Conjunto Residencial Parque Primavera – Bloco A – Hall de entrada do Condomínio
PMV-05A	PMV-05A	VOC	Conjunto Residencial Parque Primavera – Bloco A – Salão de Festas
PMV-11	PMV-11	VOC	Conjunto Residencial Parque Primavera – Bloco A – Apartamento 03
PMV-12	PMV-12	VOC	Conjunto Residencial Parque Primavera – Bloco A - Apartamento 04
PMV-13	PMV-13	VOC	Conjunto Residencial Parque Primavera – Bloco A – Banheiro próximo ao Hall

Fonte: Planilhas de Campo da AECOM (2018)

5.6 Amostragem de Ar Ambiente

Entre os dias 06 e 07 de Novembro de 2018 foi realizada a coleta de amostras de ar ambiente dentro dos apartamentos térreos (apartamentos 03 e 04) do Conjunto Residencial Parque Primavera visando avaliar as concentrações dos compostos de interesse dentro dos apartamentos.

O objetivo da amostragem foi a avaliação do risco real à saúde humana para o cenário de inalação de vapores em ambiente fechado, dentro dos apartamentos 03 e 04 localizados no térreo do Bloco A, através da confirmação da real influência de concentrações encontradas no *subslab* para o ambiente.

Cabe ressaltar que, durante o último monitoramento, foi verificado que não havia mais morador em nenhum destes apartamentos, sendo que os mesmos encontram-se vazios.

A amostragem de ar ambiente foi realizada segundo o método EPA TO-15 (*Determination of Volatile Organic Compounds (VOCs) In Air Collected In Specially-Prepared Canisters And Analyzed By Gas Chromatography/Mass Spectrometry – GC/MS*).

As coletas foram realizadas utilizando-se um Canister de 1,4 Litros acoplado a um controlador de fluxo. O canister foi posicionado em um tripé, com altura total de 1,50 metros, representativa da zona de respiração de um adulto e o controlador de fluxo foi ajustado para um tempo amostral de 24 horas, equivalente ao período de exposição residencial.

As amostras foram enviadas para o laboratório CEIMIC para análise do parâmetro VOC. A **Tabela 5.7.1** apresenta as principais características das amostragens de ar ambiente. A **Figura 5.7.1** apresenta a localização em que foi realizada a amostragem de ar ambiente.

Tabela 5.7.1 - Principais Características das Amostragens de Ar Ambiente				
Amostra	Data / Horário da Amostragem		Parâmetro	Localização
	Início	Final		
APTO 03 AA-01	06/11/18 09:50	07/11/18 09:50	VOC	Conjunto Residencial Parque Primavera – Bloco A – Apartamento 03
APTO 04 AA-02	06/11/18 09:57	07/11/18 09:57		Conjunto Residencial Parque Primavera – Bloco A - Apartamento 04

Fonte: Planilha AECOM (2018)

6.0 Resultados e Discussões

6.1 Operação e Monitoramento do Sistema

Durante o período de dia 01 de setembro de 2016 a 29 de agosto de 2017 foram realizados os monitoramentos semanais, e o sistema se manteve operando 24 horas por dia, 07 dias por semana.

6.1.1 Vácuo dos Drenos – Lote 04 e Lote 05

Durante os monitoramentos semanais foram realizadas medições de vácuo a partir de vacuômetros instalados nas extremidades de cada dreno, tanto na extremidade instalada sob o Lote 05, quanto na extremidade instalada sob o Lote 04. A nomenclatura dos drenos pode ser observada na **Figura 5.1.1** apresentada anteriormente.

A **Tabela 6.1.1.1** apresenta a média da medição de Vácuo dos drenos do Lote 04 e Lote 05.

Tabela 6.1.1.1 – Média da Medição de Vácuo dos Drenos no Lote 04 e no Lote 05 (mmHg)							
Vácuo (mmHg)	Dreno 01	Dreno 02	Dreno 03	Dreno04	Dreno 05	Liso 01	Liso 02
Drenos do Lote 04	1,38	1,38	1,36	1,16	1,40	2,27	1,83
Drenos do Lote 05	1,64	1,84	1,05	0,95	0,88	5,61	2,50

Fonte: Check List do Sistema Emergencial de Extração de Vapores do Solo (AECOM, 2016/2017).

Observa-se que o vácuo atua de forma igual nos drenos e com maior intensidade nos tubos lisos. Neste último monitoramento observou-se que a distribuição de vácuo encontra-se uniforme nos lotes 04 e 05, indicando que o sistema de extração tem atuação em toda a área pretendida.

6.2 Poços de Monitoramento de Vácuo

Durante a operação do Sistema Emergencial de Extração de Vapores do Solo, foram realizadas medições nos poços de monitoramento de vácuo (PV-01 a PV-14), sendo essas medições de Vácuo, realizadas através de um aparelho denominado monovacuômetro e de VOC, realizadas através de um fotoionizador – PID.

As medições foram realizadas na boca dos poços de monitoramento de vácuo para verificar a eficiência do Sistema Emergencial de Extração de Vapores do Solo e a conectividade do mesmo com o *sub-slab* do Bloco A.

As medições de VOC indicaram valor nulo para todos os poços de monitoramento de vácuo analisados. O **Anexo C** apresenta todos os dados referentes às medições obtidas com os *check lists* semanais do sistema.

As medições de vácuo indicaram vácuo em todos os poços, comprovando a influência do sistema emergencial de extração desde o dreno até a proximidade do contrapiso do Bloco A.

6.3 Poços de Monitoramento de Vapor – Sub-Slab

Durante os monitoramentos foram realizadas medições de Vácuo e VOC nos poços de monitoramento de vapores localizados no Bloco A (PMV-03, PMV-05A, PMV-11, PMV-12 e PMV-13). Durante essas medições foi possível identificar uma influência de vácuo no contra piso e os valores de VOC foram nulos.

6.4 Resultados Analíticos dos Poços de Monitoramento de Vapores – PMV's

Os resultados analíticos obtidos durante as amostras de vapores dos poços de monitoramento de vapores (PMV-03, PMV-05A, PMV-11, PMV-12 e PMV-13) indicaram concentrações de acima dos padrões de referência de qualidade ambiental utilizado para os compostos Tricloroetano e 1,1,2-Tricloroetano e Clorofórmio apenas no PMV-12, localizado no apartamento 04.

A **Tabela 6.4.1** apresenta os compostos cujas concentrações ultrapassaram os valores de referência nas amostras de vapor coletadas no poço de monitoramento de vapor PMV-12. Os laudos analíticos encontram-se no **Anexo D**.

Tabela 6.4.1 – Poços e Compostos com Concentrações Acima dos Valores de Referência – Vapores (Sub-Slab)			
Composto	Poços de Monitoramento de Vapores	Concentração (µg/m³)	Padrão de Referência (µg/m³)
Tricloroeteno	PMV-12	92,20	70,00 (VISL – Residencial)
1,1,2-Tricloroetano	PMV-12	117,60	7,00 (VISL – Residencial)
Clorofórmio	PMV-12	60,20	40,00 (VISL – Residencial)

VISL: Vapor Intrusion Screening Level (Padrão de referência calculado para vapores do contra piso - sub-slab – Nov/2018)

Comparando os resultados obtidos na presente campanha com as anteriores podemos observar que os poços PMV-03 e PM-13 não apresentaram concentração acima do limite, conforme monitoramento anterior.

O PMV-11 que na campanha anterior havia apresentado concentração acima do limite para Tricloroeteno e 1,1,2 – Tricloroetano, na presente campanha encontra-se abaixo do valor de referência.

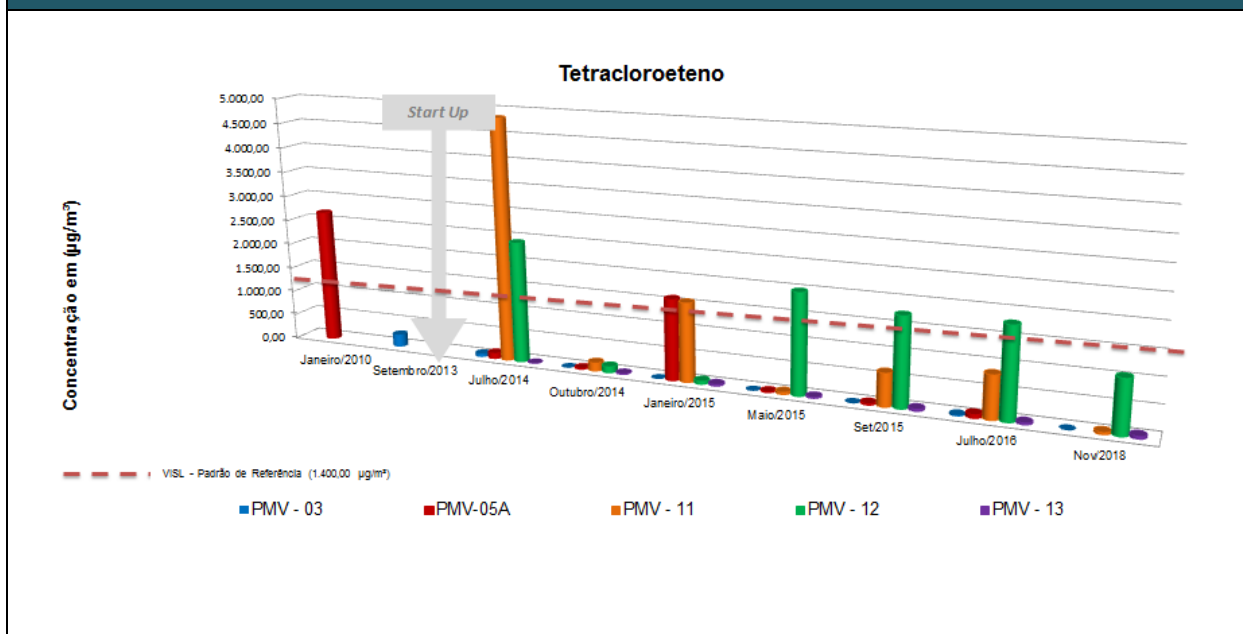
Apenas o PMV-12, localizado no apartamento 04 encontra-se com concentração dos compostos Clorofórmio, 1,1,2 – Tricloroetano e Tricloroeteno acima dos limites utilizados, porém, todos os valores reduziram e o PM-05A apresentou concentração de 1,1,2 – Tricloroetano acima, porém próximo do limite.

Os **Gráficos 6.4.1 a 6.4.6** apresentam as concentrações dos compostos que em alguma campanha ultrapassaram os padrões estabelecidos. O **Anexo E** apresenta os resultados analíticos das amostras de vapores.

Os compostos detectados acima do limite de intervenção utilizados (Tricloroetano, 1,1,2 – Tricloroetano e Clorofórmio) reduziram as concentrações em comparação com a campanha anterior (julho/2016).

O Tetracloroetano era o composto que apresentava maior concentração nas amostragens realizadas. Na atual campanha, nenhum poço apresentou concentração deste composto acima dos valores de referência utilizados.

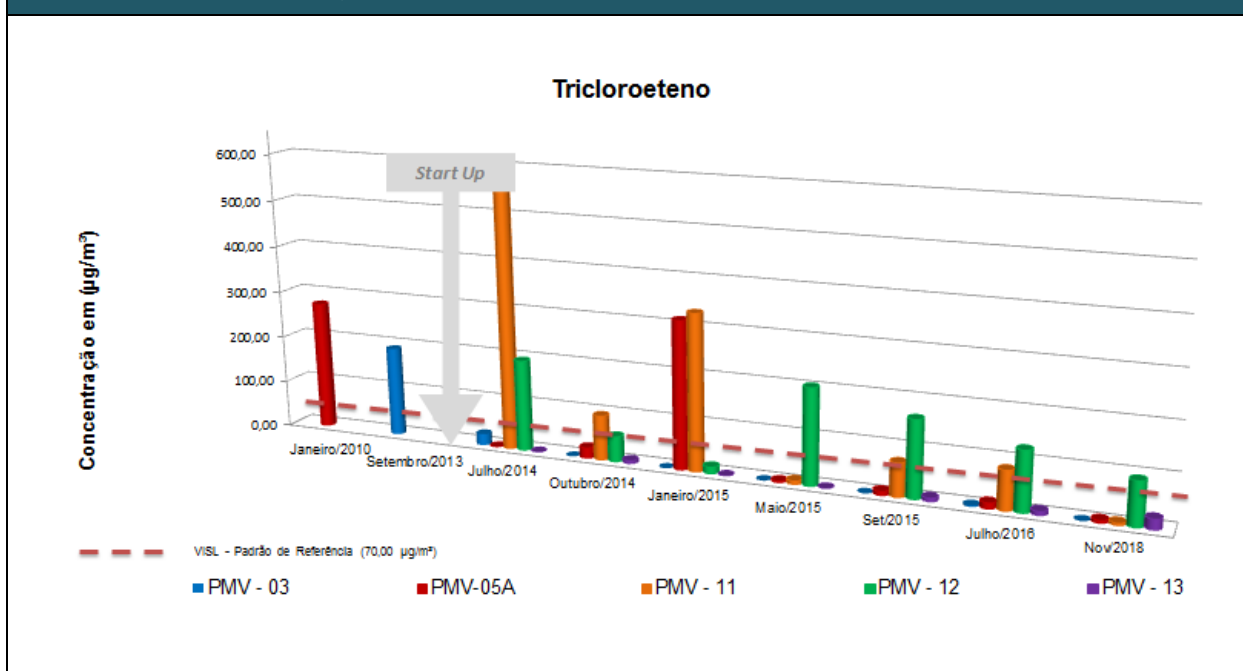
Gráfico 6.4.1 - Concentrações de Tetracloroetano no Sub-Slab ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Fonte: Laboratório CEIMIC (2018)

Apenas o PMV-12 apresentou, na atual campanha, o composto Tricloroetano em concentração acima do valor de referência ($70 \mu\text{g}/\text{m}^3$), entretanto inferior à concentração observada na campanha passada.

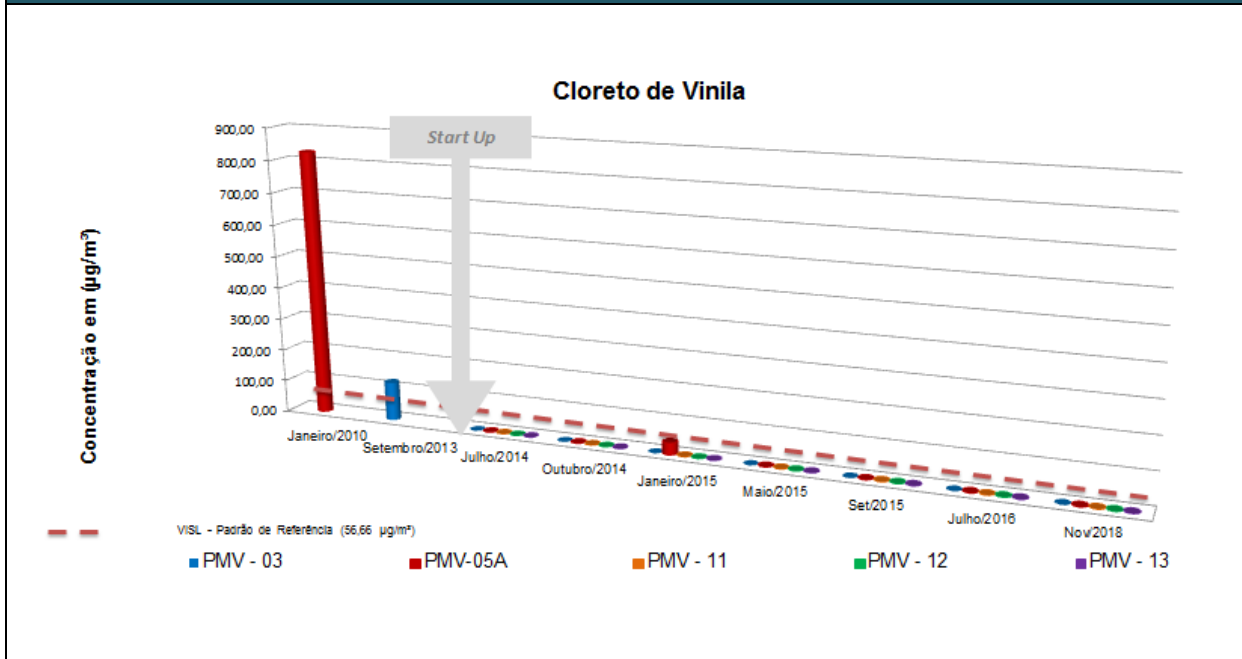
Gráfico 6.4.2 - Concentrações de Tricloroetano no Sub-Slab ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Fonte: Laboratório CEIMIC (2018)

O composto Cloreto de Vinila apresentou concentração acima dos padrões aceitáveis antes do Sistema Emergencial de Extração de Vapores do Solo ser ativado, em janeiro de 2010 no PM-05A (826,88 µg/m³) e em setembro de 2013 (120,70 µg/m³) no PMV-03. Porém após a operação do sistema o composto não apresentou concentrações acima dos limites de quantificação do laboratório em nenhum dos poços amostrados.

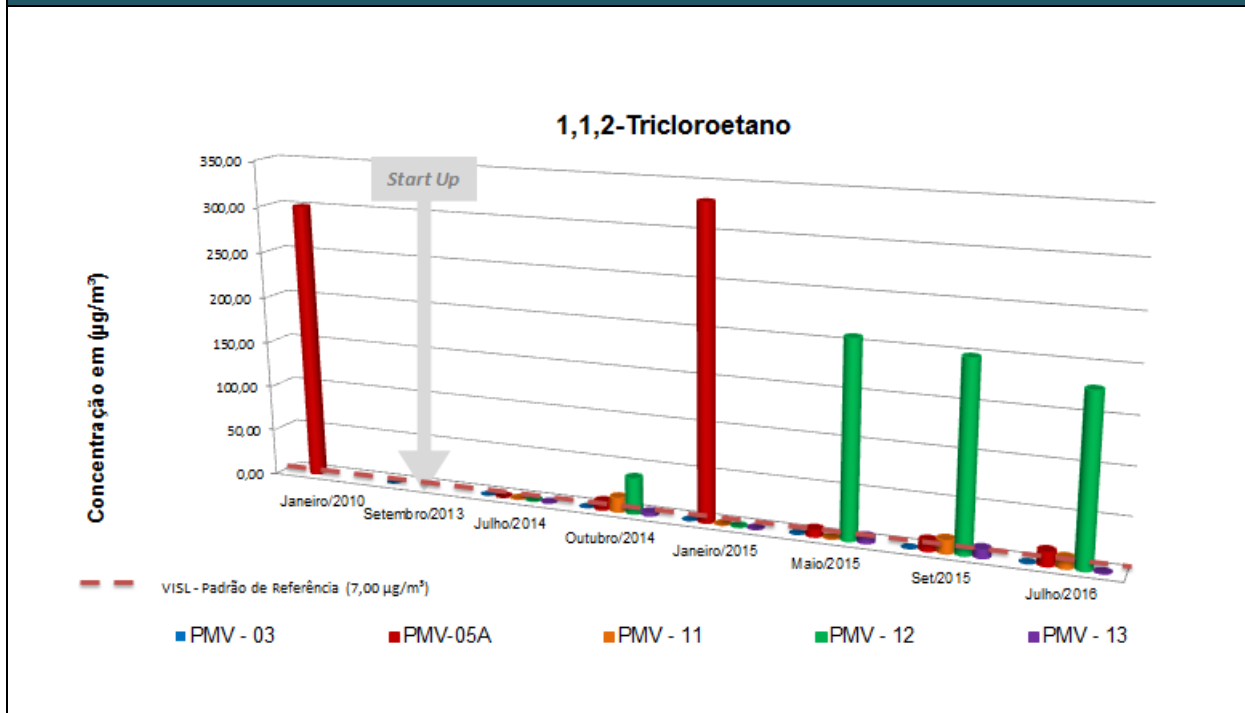
Gráfico 6.4.3 – Concentrações de Cloreto de Vinila no Sub-Slab (µg/m³)



Fonte: Laboratório CEIMIC (2018)

O composto 1,1,2- Tricloroetano apresentou concentração acima do limite de referência adotado apenas no PMV-12 e no PM-05A na atual campanha. Para estes dois poços as concentrações mantiveram-se na mesma ordem de grandeza que na na campanha anterior (jul/16). Cabe ressaltar, entretanto, que o poço PMV-12 apresentou concentrações muito mais elevadas do que o PM-05A.

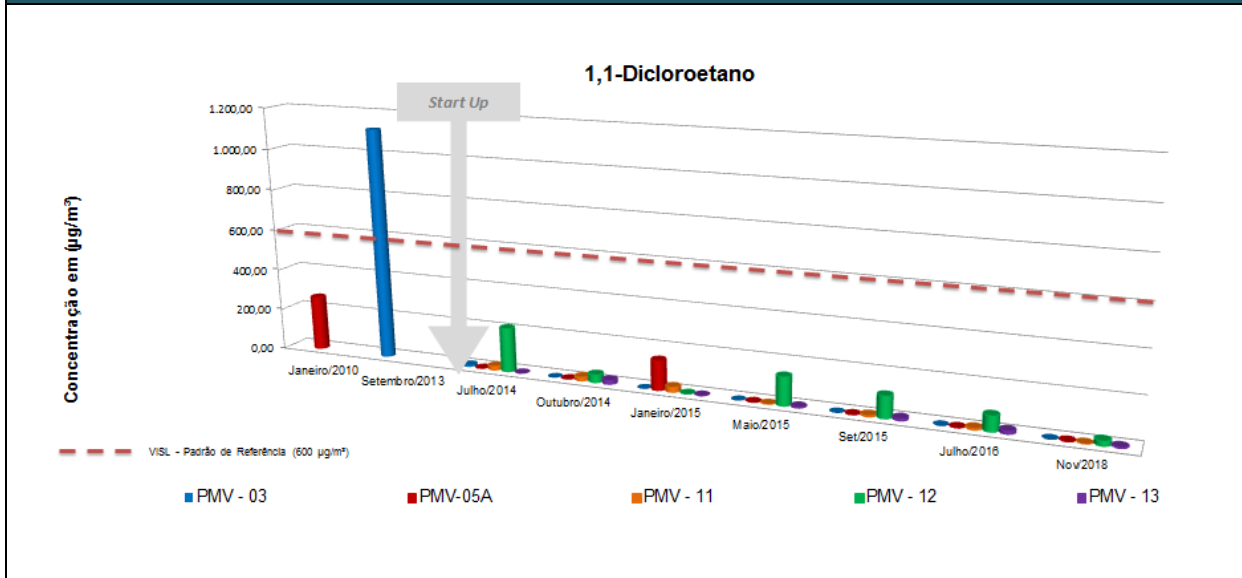
Gráfico 6.4.4 - Concentrações do 1,1,2- Tricloroetano ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Fonte: Laboratório CEIMIC (2018)

O composto 1,1-Dicloroetano apresentou concentração acima dos padrões de referência no PMV-03 (1.118,40 µg/m³) em setembro de 2013. Após o início de operação do sistema, este composto apresentou concentrações abaixo de 770 µg/m³ (abaixo do padrão estabelecido) em todas as demais campanhas avaliadas.

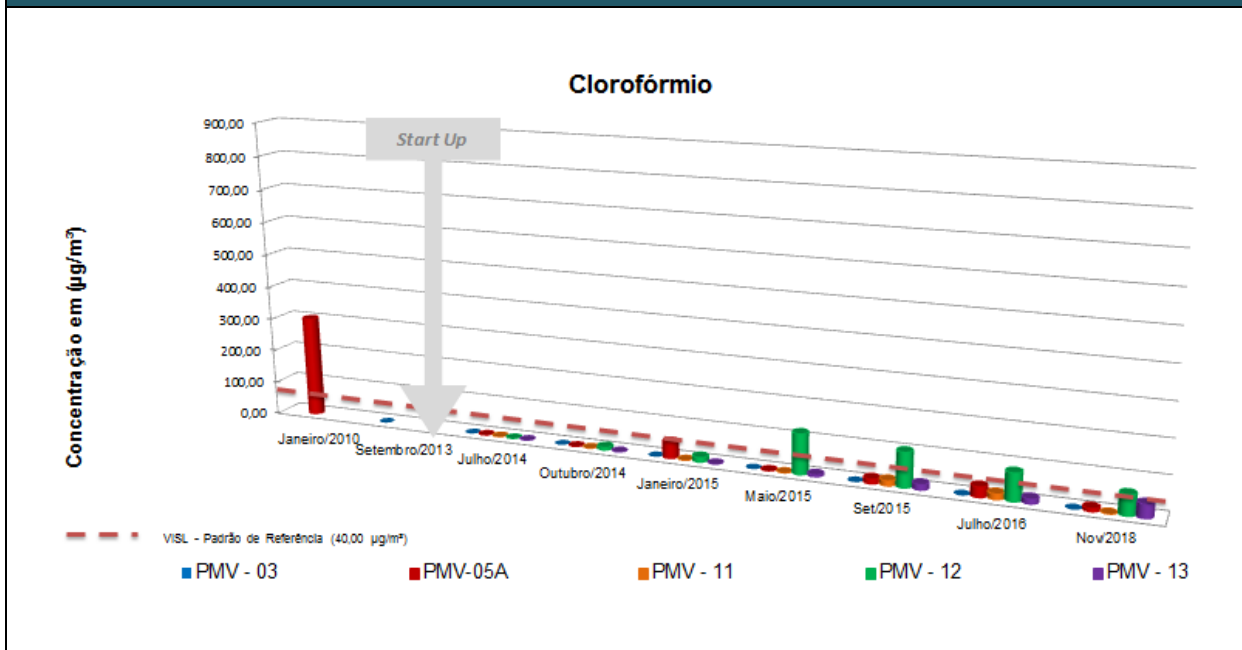
Gráfico 6.4.5 - Concentrações de 1,1 – Dicloroetano no Sub-Slab (µg/m³)



Fonte: Laboratório CEIMIC (2018)

O composto Clorofórmio apresentou concentração similar com a concentração obtida na campanha anterior (set/15), sendo que, apenas o PMV-12 apresentou concentração acima dos padrões utilizados, entretanto a mesma vem diminuindo gradualmente ao longo do tempo. As concentrações em todos os demais poços se mantêm abaixo do limite estabelecido para esta campanha e para as anteriores.

Gráfico 6.4.6 - Concentrações do Clorofórmio (µg/m³)



Fonte: Laboratório CEIMIC (2018)

6.5 Resultados Analíticos da Amostragem de Ar Ambiente

As amostras de ar ambiente coletadas dentro dos apartamentos no térreo (apartamento 03 e apartamento 04) indicaram concentração detectável em ambos apartamentos, para os compostos Etanol, Acetona, Álcool Isopropílico e Diclorometano. Ressalta-se que os compostos Etanol, Acetona, Álcool Isopropílico também foram detectados nas amostras de ar ambiente realizadas na área externa do condomínio em todas as campanhas, assim como fora da área de estudo (*background*) apenas em outubro de 2014.

Os compostos citados são comumente encontrados na fumaça da queima de combustíveis de veículos automotores, indicando uma possível condição de *background* influenciada pelo tráfego local.

O composto Diclorometano apresentou concentração detectável acima do LQ, porém abaixo de limite de intervenção utilizado para ar ambiente. Adicionalmente, de forma a garantir a inexistência de risco à saúde humana, foi calculado o risco cumulativo de ar ambiente em ambos os apartamentos e para todos os cenários existentes. Cabe ressaltar que não foi observado risco cumulativo à saúde humana para nenhum dos cenários existentes, sendo que tanto os valores de risco carcinogênico quanto não carcinogênico se apresentaram abaixo dos valores de referência adotados.

A **Tabela 6.5.1** apresenta os resultados analíticos da amostragem de ar ambiente. Os laudos analíticos encontram-se no **Anexo D**. A **Tabela 6.5.2** apresenta os resultados do risco cumulativo calculado para os cenários existentes.

Tabela 6.5.2 - Riscos e Risco Cumulativo de Ar Ambiente ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Parâmetros	VISL	IUR	RfC	CONCENTRAÇÃO		RISCO					
				APTO-03	APTO-04	Não Carcinogênico		Carcinogênico			
						APTO-03	APTO-04	APTO-03		APTO-04	
								Criança	Adulto	Criança	Adulto
Etanol	-	-	-	47,4	180,30	-	-	-	-	-	-
Acetona	32.000 (nc)	-	3,1E+03	15,20	14,60	7,0E-03	6,5E-03	-	-	-	-
Álcool Isopropílico (Isopropanol)	(nc)	-	2,0E+01	4,90	7,7	2,5E-01	0,0E+00	-	-	-	-
Diclorometano	630 (nc) (c)	1,0E-08	6,0E+02	23,30	21,60	7,3E-03	1,4E-02	5,6E-08	2,8E-07	5,4E-07	5,4E-07
Risco Cumulativo						2,6E-01	2,1E-02	5,6E-08	2,8E-07	5,4E-07	5,4E-07

7.0 Conclusão

O sistema emergencial de extração de vapores do solo vem operando em sua totalidade desde 01 de setembro de 2016. Foram realizados monitoramentos semanais no período de 01 de setembro de 2016 a 29 de agosto de 2017, tendo sido realizada uma última campanha de monitoramento em novembro de 2018. Durante o período de 30 de agosto de 2017 a 26 de novembro de 2018 o sistema continuou em operação porém sem a realização do monitoramento semanal.

Durante o período de monitoramento do sistema emergencial de extração de vapores do solo as medições de vácuo realizadas tanto nas linhas de drenos horizontais quanto nos poços de monitoramento de vácuo (PV) indicaram que o vácuo gerado pelo sistema atinge as extremidades dos drenos horizontais e os poços de monitoramento de vácuo, exercendo influência desde o dreno até a proximidade do contrapiso do Bloco A. Porém os poços de monitoramento de vapor (PMV) que estão posicionados diretamente no contrapiso apresentaram baixa interferência de vácuo nos poços.

As amostragens nos poços de monitoramento de vapores foram realizadas com o sistema ligado no dia 07 de novembro de 2018, os quais apresentaram concentração acima do limite de intervenção para os poços de monitoramento de vapor localizados no salão de festas (PMV-05A – 1,1,2-Tricloroetano) e no apartamento 04 (PMV-12 – Tricloroetano, 1,1,2-Tricloroetano e Clorofórmio).

A avaliação das concentrações obtidas durante a amostragem indicou que as concentrações dos compostos detectados acima do limite de intervenção reduziram em comparação com a campanha anterior (jul/2016).

Devido às concentrações obtidas em *subslab*, e com o objetivo de comprovar a real existência de risco à saúde humana para os moradores do condomínio, foram realizadas medições de ar ambiente diretamente no interior dos apartamentos 03 e 04, situados no térreo. Estas amostras realizadas em ar ambiente, não apresentaram nenhum composto acima dos limites estabelecidos para ar ambiente que possam gerar risco à saúde humana. Cabe ressaltar, que a avaliação de risco cumulativo realizada para todos os compostos que foram detectados acima do LQ, demonstrou que não há nenhum risco cumulativo para os cenários existentes.

Dessa forma, a atual campanha de monitoramento permite concluir que, apesar das concentrações observadas nos poços do *subslab*, não existe risco real de inalação em ambiente fechado para os moradores do Bloco A. Pode-se concluir que o sistema de extração de vapores vem atuando com eficiência na zona de maior influência dos vapores orgânicos provenientes do solo, de forma a impedir que os vapores provenientes da água subterrânea (aproximadamente a 8m de profundidade) atinjam os horizontes mais rasos.

Entretanto, devido à profundidade de instalação do sistema, o mesmo não atua diretamente no *subslab*.

8.0 Recomendação

A partir dos resultados apresentados e considerando que, atualmente, não existem moradores nos apartamentos em questão, recomendam-se as seguintes ações:

- Continuidade da Operação e do Monitoramento do Sistema Emergencial de Extração de Vapores dando continuidade à criação de uma zona de pressão negativa, minimizando a migração de compostos orgânicos voláteis (VOC) provenientes do solo para o contrapiso do Bloco A, visando proteger os moradores da área, dos riscos potenciais,
- Modernização do Sistema Emergencial de Extração de Vapores, de modo a que atinja diretamente o subslab da área onde está localizado o Bloco A, criando uma zona de vácuo, para certificar que não existe risco para eventuais moradores do térreo,
- Realizar a troca de carvão dos filtros de carvão ativado quando for verificado que o carvão encontra-se saturado,
- Manter as amostragens de ar ambiente no interior dos apartamentos do térreo como forma de validar se as concentrações obtidas no contrapiso representam de fato risco em ar ambiente,
- Manter as recomendações adotadas para as Medidas de Controle Institucional – Restrição de Uso e Ocupação e Análise do Decreto Municipal nº 18.669 de 13 de março de 2015, e os mapas de restrição de Uso da Água Subterrânea e de Construção de Novas Edificações com Ambientes Fechados, conforme descritas no Relatório de “Investigação Ambiental Detalhada e Avaliação de Riscos à Saúde Humana, AECOM (Novembro de 2013)”,
- Faz-se necessário a continuidade das complementações e conclusão da etapa de investigação ambiental para atualização do plano de intervenção para as áreas de interesse, incluindo medidas de gerenciamento de risco e de remediação ambiental da área-fonte e das plumas de contaminação na água subterrânea.

Referências Bibliográficas

Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, 2007. **Norma Técnica NBR 15492 – Sondagem de Reconhecimento para Afins de Qualidade Ambiental – Procedimento.**

Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, 2007. **Norma Técnica NBR 15495-1 – Poços de Monitoramento de Águas Subterrâneas em Aquífero Granulares – Parte 1: Projeto e Construção.**

Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, 2007. **Norma Técnica NBR 15495-2 – Poços de Monitoramento de Águas Subterrâneas em Aquíferos Granulares. Parte 2: Desenvolvimento. ASTM D5903-96 – Standard Guide for Planning and Preparing for a Groundwater Sampling Event.**

AECOM – 2013 - **Relatório de Investigação Ambiental Detalhada e Avaliação de Riscos à Saúde Humana** – Condomínio Primavera – Campinas/SP. Novembro de 2013.

AECOM – 2014 – **1º Relatório de Operação e Monitoramento do Sistema Emergencial de Extração de Vapores do Solo – SVE** - Condomínio Primavera – Campinas/SP. Outubro de 2014.

AECOM – 2015 – **2º Relatório de Operação e Monitoramento do Sistema Emergencial de Extração de Vapores do Solo – SVE** - Condomínio Primavera – Campinas/SP. Março de 2015.

AECOM – 2015 – **3º Relatório de Operação e Monitoramento do Sistema Emergencial de Extração de Vapores do Solo – SVE** - Condomínio Primavera – Campinas/SP. Julho de 2015.

AECOM – 2015 – **4º Relatório de Operação e Monitoramento do Sistema Emergencial de Extração de Vapores do Solo – SVE** - Condomínio Primavera – Campinas/SP. Novembro de 2015.

AECOM – 2015 – **5º Relatório de Operação e Monitoramento do Sistema Emergencial de Extração de Vapores do Solo – SVE** - Condomínio Primavera – Campinas/SP. Agosto de 2016.

ARCADIS, 2010 - **Monitoramento da Qualidade de Ar do Solo**

ASTM E-1903-02 – Standard Guide for Phase II Environmental Site Assessment.

ASTM D6771-02 – Standard Practice for Low-Flow Purging and Sampling for Wells and Devices Used for Ground-Water Quality Investigations.

ASTM D4700 – 91 (2006) – Standard Guide for Soil Sampling from the Vadose Zone

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental CETESB (2007). **DECISÃO DE DIRETORIA Nº 103/2007/C/E**, de 22 de junho de 2007. Procedimento para Gerenciamento de Áreas Contaminadas. São Paulo. 40p.

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB-GTZ – **Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas, 2001.**

Instituto de Tecnologia e Conselho Regulador - ITRC (2007)

US EPA, 2002. **Draft Guidance for Evaluating the Vapor Intrusion to Indoor Air Pathway from Groundwater and Soils** - Subsurface Vapor Intrusion Guidance.

US EPA, 2012. **EPA's Vapor Intrusion Database: Evaluation and Characterization of Attenuation Factors for Chlorinated Volatile Organic Compounds and Residential Buildings.** EPA 530-R-10-002.

US EPA, 2014. **Regional Screening Levels for Chemical Contaminants.** RSL Tables (Nov 2018).

ANEXO A – Levantamento Fotográfico

Relatório Fotográfico



Cliente: CONCIMA

Projeto: Monitoramento Analítico de Vapores (Ar ambiente e Subslab)

Localização: Rua Hermantino Coelho,
758 – mansões Sto Antonio –
Campinas - SP

Projeto AECOM
Nº. 3020-0008

Foto No.

1

Descrição:

Amostragem de vapores
subslab PMV 03



Foto No.

2

Descrição:

Amostragem de vapores
subslab PMV 12



Relatório Fotográfico



Cliente: CONCIMA

Projeto: Monitoramento Analítico de Vapores (Ar ambiente e Subsleb)

Localização: Rua Hermantino Coelho,
758 – mansões Sto Antonio –
Campinas - SP

Projeto AECOM
Nº: 3020-0008

Foto No.

3

Descrição:

Amostragem de Ar Ambiente

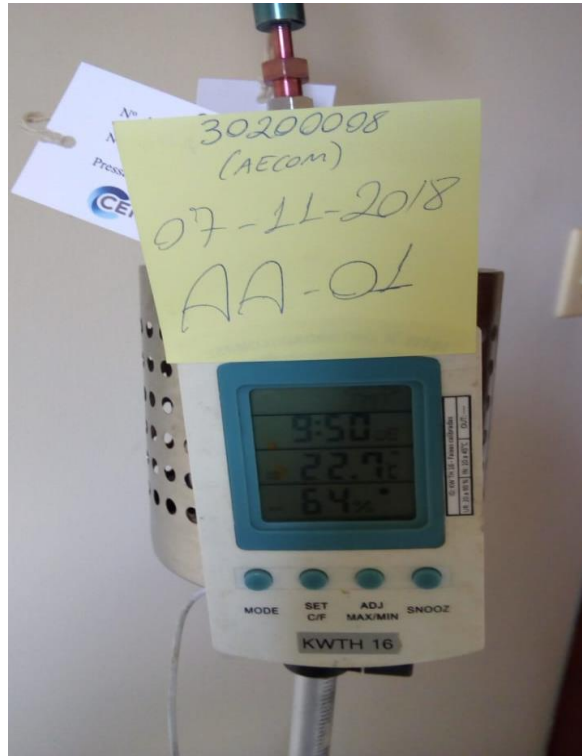
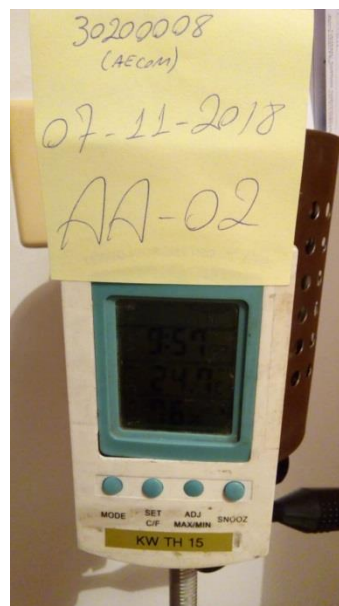


Foto No.

4

Descrição:

Amostragem de Ar Ambiente



Relatório Fotográfico



Cliente: CONCIMA

Projeto: Monitoramento Analítico de Vapores (Ar ambiente e Subslab)

Localização: Rua Hermantino coelho,
758 – mansões Sto Antonio –
Campinas - SP

Projeto AECOM
Nº: 3020-0008

Foto No.
5

Descrição:

Teste de estanqueidade do poços de vapor subslab



ANEXO B – Check List do Monitoramento do Sistema

ANEXO C – Medições Obtidas pelo Check List de Monitoramento do Sistema

Anexo C - Medição de Vácuo (mmHg) nos Drenos							
LOTE 04 - Vala Fundo							
DATA	Dreno 01	Dreno 02	Dreno 03	Dreno 04	Dreno 05	Liso 01	Liso 02
01/09/2016	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
06/09/2016	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	2,00	2,00
13/09/2016	1,00	1,00	0,70	0,70	0,70	4,00	2,00
21/09/2016	2,00	2,00	4,50	4,50	4,50	3,00	0,60
28/09/2016	1,00	1,00	0,70	0,60	0,60	3,00	3,00
07/10/2016	1,50	1,50	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00
14/10/2016	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,50	1,00
26/10/2016	1,40	1,50	1,50	1,50	1,50	1,80	1,50
01/11/2016	1,20	1,00	1,00	1,10	0,90	1,20	1,40
16/11/2016	1,50	1,00	1,00	1,50	1,50	1,50	2,00
21/11/2016	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,50	1,00
28/11/2016	1,00	1,00	3,50	1,50	1,50	0,50	3,00
01/12/2016	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,50	1,00
09/12/2016	1,00	1,00	0,50	0,50	0,50	1,50	1,00
14/12/2016	1,30	1,30	1,00	1,00	1,00	1,50	1,00
23/12/2016	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	2,50
29/12/2016	1,50	1,50	0,50	0,60	0,60	1,50	2,50
05/01/2017	1,40	1,40	1,00	1,00	1,00	1,50	1,50
13/01/2017	1,50	1,50	1,50	1,00	1,00	2,00	1,50
20/01/2017	1,50	1,50	0,70	1,00	1,00	2,00	0,70
27/01/2017	1,50	1,50	1,50	1,00	1,00	2,00	1,50
30/01/2017	1,30	1,30	1,00	1,00	1,00	1,50	1,00
03/02/2017	1,50	1,50	1,50	1,50	1,80	2,00	1,50
10/02/2017	3,00	3,00	1,50	1,00	1,00	7,00	3,00
16/02/2017	1,50	2,50	1,00	1,00	1,00	8,00	3,50
24/02/2017	1,50	1,50	1,00	1,00	1,50	2,00	2,00
02/03/2017	1,40	1,50	1,20	1,00	1,30	1,70	1,50
10/03/2017	2,00	2,50	1,20	0,90	1,00	7,00	1,50
15/03/2017	1,50	1,60	1,50	1,60	2,00	2,00	1,40
24/03/2017	1,50	1,50	1,70	1,10	1,50	1,70	1,20
31/03/2017	1,50	1,50	1,50	1,20	1,40	2,00	1,80
07/04/2017	1,50	1,50	1,50	1,10	1,50	1,70	1,50
20/04/2017	1,40	1,40	1,60	1,20	0,80	0,40	0,30
27/04/2017	1,50	1,50	1,50	1,20	1,50	2,00	1,50
12/05/2017	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,50	1,00
19/05/2017	1,50	1,60	1,80	0,80	1,00	2,50	1,50
26/05/2017	1,50	1,50	1,00	1,00	1,00	2,50	1,50
02/06/2017	1,50	1,50	1,00	1,00	1,00	2,50	1,50
08/06/2017	1,50	1,50	1,00	1,00	1,00	2,50	1,50
14/06/2017	1,50	1,50	1,00	1,00	1,00	2,50	1,50
21/06/2017	1,30	0,90	1,60	0,80	1,70	6,00	7,00
28/06/2017	0,90	1,30	0,70	0,60	1,00	5,00	7,00
14/07/2017	1,80	1,50	3,00	1,50	1,50	1,50	3,00
20/07/2017	1,00	0,80	1,20	1,00	1,10	1,80	3,20
26/07/2017	1,50	1,30	1,80	1,50	1,50	5,00	1,50
24/08/2017	1,10	1,10	1,50	1,00	1,40	0,20	0,20
Média	1,38	1,38	1,36	1,16	1,23	2,27	1,83

Anexo C - Medição de Vácuo (mmHg) nos Drenos							
LOTE 05 - Subsolo							
DATA	Dreno 01	Dreno 02	Dreno 03	Dreno 04	Dreno 05	Liso 01	Liso 02
01/09/2016	1,50	1,50	1,00	0,50	0,60	1,50	2,50
06/09/2016	1,50	1,50	1,20	1,00	0,80	1,50	2,00
13/09/2016	1,00	1,00	0,70	0,60	0,60	7,00	2,00
21/09/2016	0,90	1,50	0,70	0,60	0,45	8,00	3,00
28/09/2016	1,00	1,00	0,70	0,60	0,50	6,00	5,00
07/10/2016	2,50	2,50	1,00	1,00	0,70	7,00	2,00
14/10/2016	1,00	1,00	0,70	0,70	0,70	5,00	2,50
26/10/2016	0,60	0,90	1,00	2,00	1,70	1,80	2,10
01/11/2016	1,50	1,80	1,40	1,00	1,00	2,50	3,50
16/11/2016	1,50	1,50	1,50	1,50	1,00	3,50	4,00
21/11/2016	1,00	1,00	0,60	0,60	0,60	5,00	2,50
28/11/2016	0,60	1,00	1,00	1,00	1,10	1,00	2,00
01/12/2016	1,00	1,00	0,70	0,70	0,70	7,00	2,00
09/12/2016	1,00	1,00	0,90	0,70	0,70	6,50	2,50
14/12/2016	1,50	1,50	1,00	1,00	1,00	6,00	2,50
23/12/2016	1,00	1,50	1,00	1,00	1,00	5,00	2,50
29/12/2016	1,00	1,00	0,80	0,60	0,55	0,70	0,40
05/01/2017	1,50	1,50	1,00	1,00	1,00	2,50	7,00
13/01/2017	1,20	1,50	1,00	1,00	0,60	7,00	1,20
20/01/2017	1,50	1,50	1,00	0,80	0,70	8,00	1,50
27/01/2017	2,00	2,00	1,50	1,20	1,00	9,00	1,50
30/01/2017	1,50	1,50	1,00	1,00	1,00	6,00	2,50
03/02/2017	1,80	2,00	1,20	1,00	0,80	8,00	2,00
10/02/2017	1,50	1,50	1,50	1,50	1,00	2,00	1,00
16/02/2017	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	2,00	2,00
24/02/2017	2,50	2,50	1,00	1,00	1,00	7,50	3,00
02/03/2017	2,00	2,00	1,00	0,80	0,70	7,00	3,00
10/03/2017	1,50	1,50	1,50	1,00	1,00	2,00	1,50
15/03/2017	2,00	2,50	1,20	1,00	1,00	0,80	2,50
24/03/2017	2,50	3,00	1,00	1,00	1,00	7,00	5,00
31/03/2017	1,50	2,00	1,00	1,00	0,90	9,00	2,00
07/04/2017	2,50	2,00	1,00	1,00	1,00	7,00	3,00
20/04/2017	1,40	1,60	0,70	1,00	1,20	0,80	0,40
27/04/2017	3,00	3,00	1,00	1,00	1,00	8,00	2,50
05/05/2017	1,50	1,80	1,00	1,20	0,70	0,80	0,50
12/05/2017	1,00	1,00	0,80	0,80	0,80	6,00	2,50
19/05/2017	1,50	2,00	1,00	0,80	0,80	0,80	0,20
26/05/2017	3,00	3,00	1,00	1,00	1,00	7,50	2,50
02/06/2017	2,50	2,50	1,00	1,00	1,00	8,00	2,00
08/06/2017	2,50	3,50	1,50	1,00	1,00	8,50	3,00
14/06/2017	2,50	3,50	1,00	1,00	1,00	8,50	3,00
21/06/2017	1,40	1,90	0,90	0,90	1,00	9,00	3,00
28/06/2017	0,90	1,30	0,70	0,60	1,00	5,00	7,00
05/07/2017	2,40	2,80	1,10	0,70	0,80	9,00	3,00
14/07/2017	2,50	3,50	1,50	1,00	1,00	7,00	2,50
20/07/2017	1,40	2,00	1,00	0,80	0,80	7,00	2,00
26/07/2017	2,50	2,50	1,50	1,00	1,00	8,00	3,00
04/08/2017	1,50	2,00	1,10	0,80	0,80	8,00	2,00
11/08/2017	1,90	2,30	1,20	0,90	0,70	7,00	2,00
18/08/2017	1,50	1,30	1,20	1,00	0,90	8,00	2,00
24/08/2017	1,90	2,10	1,20	0,90	0,70	7,00	2,00
29/08/2017	1,50	1,50	1,00	1,00	0,80	8,00	3,00
Média	1,64	1,84	1,05	0,95	0,88	5,61	2,50

Fonte: Check List do Sistema Emergencial de Extração de Vapores do Solo (AECOM,2016/2017).

Anexo D - Cadeia de Custódia e Laudos Analíticos

CEIMIC Análises Ambientais Ltda.
“Química Analítica do Meio Ambiente com Qualidade Internacional”

São Paulo, 13 de novembro de 2018.

Sra. Juliana Oliveira
AECOM DO BRASIL LTDA.
Rua Tenente Negrão, 140 – 2º andar, Conjuntos 21 e 22
São Paulo / SP

Prezada Juliana,

Encontram-se anexados os resultados originais das análises químicas em 02 amostras de ar ambiente e 05 amostras de ar – **PROJETO 30200008 / CONSIMA**, pressão de recebimento e os certificados de limpeza individual dos canisters utilizados para coleta, totalizando 38 páginas. As amostras foram recebidas em 07 de novembro de 2018.

Para referência, as amostras estão identificadas como Projeto Ceimic Nº **1811039**. Esse número poderá ser usado para verificar a autenticidade deste relatório através do e-mail projetos@ceimic.com.br

Permanecemos à disposição para eventuais esclarecimentos.

Atenciosamente,



Helois Rosolem
CRQ# 04263022

Nº DO PROJETO CEIMIC:
CEIMIC PROJECT #
1811039

CADEIA DE CUSTÓDIA - LABORATÓRIO DE AR
(Chain of Custody - Air Laboratory)



A Cadeia de Custódia original vai para o Laboratório
(Original Chain of Custody goes to Laboratory)

Página (Page) 01 até (of) 01

Empresa / Responsáveis pela coleta (Company / Samplers)				Nome do Projeto (Project Name)					Numero de série do canister (Serial Number)	Numero de série do acessório (Serial Number)	Tipo de amostragem (ex: AA, VI, PG, etc) (sampling type)
AECOM / KW AMBIENTAL				CONSIMA							
Nº do Projeto (Proj. #)				Início da coleta (Sampling start)		Término da coleta (Sampling end)		Tempo de amostragem (Integration time)			
Nº Lab. (Lab. #)	Identificação das Amostras (Sample Identification)	VOC	Gases Fixos	Data (Date)		Data (Date)		hh / mm			
				hh:mm:ss	hh:mm:ss	hh / mm					
01	AA-01	X		06-11-18	09:50	07-11-18	09:50	24 HORAS	1349	CF4129	AA
02	AA-02	X		06-11-18	09:57	07-11-18	09:57	24 HORAS	1309	CF4125	AA
03	PMV-13	X		07-11-18	08:25	07-11-18	08:25	07 MIN.	1392	011	SS
04	PMV-03	X		07-11-18	09:01	07-11-18	09:07	06 MIN.	1373	019	SS
05	PMV-05A	X		07-11-18	09:31	07-11-18	09:37	06 MIN.	1399	001	SS
06	PMV-11	X		07-11-18	10:27	07-11-18	10:33	06 MIN.	3911	009	SS
07	PMV-12	X		07-11-18	11:00	07-11-18	11:07	07 MIN.	1362	022	SS
 											
Nº Cotação:		Dados para emissão do Laudo									
Cliente:				End.							
Requerido por (Assinatura) (Relinquished By - Signature)		Data/Hora (Date/Time)	Recebido por (Assinatura) (Received By - Signature)		Data/Hora (Date/Time)		Anotações: (Remarks:)				
<i>Christian Sosa</i>		07-11-2018 12:00	<i>JG</i>		07/11/18 16:55						
Requerido por (Assinatura) (Relinquished By - Signature)		Data/Hora (Date/Time)	Recebido por (Assinatura) (Received By - Signature)		Data/Hora (Date/Time)						

VERIFICAÇÃO DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS

Cliente: AECOM do Brasil Ltda.	Cadeia de Custódia: 1811039
	Data de Recebimento: 07/11/2018
	Hora: 16:55

Responsável pelo envio das amostras: Cliente

CANISTERS

	SIM	NÃO
1. Os canisters foram recebidos devidamente fechados e embalados?	X	
2. Os canisters possuem etiquetas de identificação?	X	
3. As etiquetas estavam devidamente preenchidas?	X	
4. As amostras foram recebidas no prazo de validade da análise?	X	
5. A identificação dos canisters coincide com a COC?	X	
6. As pressões dos canisters estão adequadas para realizar a análise?	X	

ACESSÓRIOS

	SIM	NÃO
7. Os Sample Trains/Controladores de fluxo foram recebidos devidamente embalados?	X	
8. Os Sample Trains/Controladores de fluxo possuem etiquetas de identificação?	X	

Verificado por: Victoria Conte Alves

Comentários adicionais:

VERIFICAÇÃO DAS PRESSÕES DOS CANISTERS

Cliente: AECOM do Brasil Ltda.
Nome do Projeto: CONSIMA
Número do Projeto: 30200008
Identificação Ceimic: 1811039
Data de Recebimento: 07/11/2018

Nome da Amostra	Identificação Ceimic	Pressão (inHg) Manômetro
AA-01	1811039-01	-4.5
AA-02	1811039-02	-6.5
PMV-13	1811039-03	-3.0
PMV-03	1811039-04	-4.0
PMV-05A	1811039-05	-5.0
PMV-11	1811039-06	-3.0
PMV-12	1811039-07	-2.0

Relatório de Ensaio 1811039
ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS - AR
Método EPA TO-15:1999

Identificação da amostra: 1811039-01A



Cliente : **AECOM do Brasil Ltda.**
Endereço : Rua Ten. Negrão, 140, 2º Andar - conj. 21 e 22 - São Paulo / SP
Projeto# : 30200008
Nome do Projeto : CONSIMA
Matriz : Ar Ambiente
Volume / Massa : 200 mL
% de Sólidos : N/A
Extrato Final : N/A
Fator de Diluição: 1
Nome da Amostra : **AA-01**

Id. Ceimic : 1811039-01A
Data de Coleta : 07/11/2018
Data de Recebimento : 07/11/2018
Data de Preparo : N/A
Data de Análise : 08/11/2018
Branco Associado : B8K0808-BLK
Número do Canister : 1349

ANALITO	RESULTADO ug/m3	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/m3
Propeno	ND	8.5
Diclorodifluorometano	ND	4.9
Clorometano	ND	2.1
Diclorotetrafluoretano	ND	7.0
Cloreto de vinila	ND	1.3
1,3-Butadieno	ND	2.2
Bromometano	ND	3.9
Cloroetano	ND	2.6
Etanol	47.4	9.4
Brometo de vinila	ND	4.4
Acetonitrila	ND	3.4
2-Propenal	ND	2.3
Triclorofluormetano	ND	5.6
Acetona	15.2	2.4
Álcool isopropílico	4.9	2.5
Acrilonitrila	ND	2.2
1,1-Dicloroetano	ND	4.0
2-metil-2-propanol	ND	3.0
Triclorotrifluoretano	ND	7.7
3-Cloro-1-Propeno	ND	3.1
Diclorometano	23.3	17.0
Dissulfeto de Carbono	ND	3.1
trans-1,2-Dicloroetano	ND	4.0
Metil tert-butil éter (MTBE)	ND	3.6
Acetato de vinila	ND	3.5
1,1-Dicloroetano	ND	4.0
2-cloropreno	ND	3.6
2-Butanona	ND	2.9
Hexano	ND	3.5
Diisopropil éter	ND	4.2
cis-1,2-Dicloroetano	ND	4.0
Acetato de etila	ND	3.6
2-etoxi-2-metilpropano	ND	4.2
Clorofórmio	ND	4.9
Tetrahidrofurano	ND	2.9
1,1,1-Tricloroetano	ND	5.5
1,2-Dicloroetano	ND	4.0
Benzeno	ND	3.2

Reportado por: AL
Aline F. Dário
CRQ#: 04164073

Aprovado por: BYP
Bruno Cruz Pinotti
CRQ#: 04164072

Relatório de Ensaio 1811039
ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS - AR
Método EPA TO-15:1999

Identificação da amostra: 1811039-01A



Cliente : **AECOM do Brasil Ltda.**
Endereço : Rua Ten. Negrão, 140, 2º Andar - conj. 21 e 22 - São Paulo / SP
Projeto# : 30200008
Nome do Projeto : CONSIMA
Matriz : Ar Ambiente
Volume / Massa : 200 mL
% de Sólidos : N/A
Extrato Final : N/A
Fator de Diluição: 1
Nome da Amostra : **AA-01**

Id. Ceimic : 1811039-01A
Data de Coleta : 07/11/2018
Data de Recebimento : 07/11/2018
Data de Preparo : N/A
Data de Análise : 08/11/2018
Branco Associado : B8K0808-BLK
Número do Canister : 1349

ANALITO	RESULTADO ug/m3	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/m3
Tetracloroeto de carbono	ND	6.3
Ciclohexano	ND	3.4
2-metoxi-2-metilbutano	ND	4.2
2,2,4-trimetilpentano	ND	4.7
Heptano	ND	4.1
Tricloroetano	ND	2.7
1,2-Dicloropropano	ND	4.6
Metacrilato de Metila	ND	4.1
1,4-dioxano	ND	3.6
Bromodiclorometano	ND	6.7
4-Metil-2-pentanona	ND	4.1
cis-1,3-Dicloropropeno	ND	4.5
trans-1,3-Dicloropropeno	ND	4.5
Tolueno	ND	19.0
1,1,2-Tricloroetano	ND	5.5
2-Hexanona	ND	8.2
Dibromoclorometano	ND	8.5
Tetracloroetano	ND	3.4
1,2-Dibromoetano	ND	7.7
Clorobenzeno	ND	4.6
1,1,1,2-Tetracloroetano	ND	6.9
Etilbenzeno	ND	4.3
m-Xileno	ND	4.3
p-Xileno	ND	4.3
Estireno	ND	4.3
o-Xileno	ND	4.3
Bromofórmio	ND	10.0
1,1,2,2-Tetracloroetano	ND	6.9
1-metiletilbenzeno (cumeno)	ND	4.9
2-Clorotolueno	ND	5.2
4-Etiltolueno	ND	4.9
n-Propilbenzeno	ND	4.9
1,3,5-Trimetilbenzeno	ND	4.9
tert-Butilbenzeno	ND	5.5
1,2,4-Trimetilbenzeno	ND	4.9
1,3-Diclorobenzeno	ND	6.0
sec-Butilbenzeno	ND	5.5
Cloreto de benzila	ND	5.2

Reportado por: AL
Aline F. Dário
CRQ#: 04164073

Aprovado por: BYP
Bruno Cruz Pinotti
CRQ#: 04164072

Relatório de Ensaio 1811039
ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS - AR
Método EPA TO-15:1999

Identificação da amostra: 1811039-02A



Cliente : **AECOM do Brasil Ltda.**
Endereço : Rua Ten. Negrão, 140, 2º Andar - conj. 21 e 22 - São Paulo / SP
Projeto# : 30200008
Nome do Projeto : CONSIMA
Matriz : Ar Ambiente
Volume / Massa : 200 mL
% de Sólidos : N/A
Extrato Final : N/A
Fator de Diluição: 1
Nome da Amostra : **AA-02**

Id. Ceimic : 1811039-02A
Data de Coleta : 07/11/2018
Data de Recebimento : 07/11/2018
Data de Preparo : N/A
Data de Análise : 08/11/2018
Branco Associado : B8K0808-BLK
Número do Canister : 1309

ANALITO	RESULTADO ug/m3	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/m3
Propeno	ND	8.5
Diclorodifluorometano	ND	4.9
Clorometano	ND	2.1
Diclorotetrafluoretano	ND	7.0
Cloreto de vinila	ND	1.3
1,3-Butadieno	ND	2.2
Bromometano	ND	3.9
Cloroetano	ND	2.6
Etanol	180.3	F. de Diluição:5 47.0
Brometo de vinila	ND	4.4
Acetonitrila	ND	3.4
2-Propenal	ND	2.3
Triclorofluormetano	ND	5.6
Acetona	14.6	2.4
Álcool isopropílico	7.7	2.5
Acrilonitrila	ND	2.2
1,1-Dicloroetano	ND	4.0
2-metil-2-propanol	ND	3.0
Triclorotrifluoretano	ND	7.7
3-Cloro-1-Propeno	ND	3.1
Diclorometano	21.6	17.0
Dissulfeto de Carbono	ND	3.1
trans-1,2-Dicloroetano	ND	4.0
Metil tert-butil éter (MTBE)	ND	3.6
Acetato de vinila	ND	3.5
1,1-Dicloroetano	ND	4.0
2-cloropreno	ND	3.6
2-Butanona	ND	2.9
Hexano	ND	3.5
Diisopropil éter	ND	4.2
cis-1,2-Dicloroetano	ND	4.0
Acetato de etila	ND	3.6
2-etoxi-2-metilpropano	ND	4.2
Clorofórmio	ND	4.9
Tetrahidrofurano	ND	2.9
1,1,1-Tricloroetano	ND	5.5
1,2-Dicloroetano	ND	4.0
Benzeno	ND	3.2

Reportado por: AL
Aline F. Dário
CRQ#: 04164073

Aprovado por: BYP
Bruno Cruz Pinotti
CRQ#: 04164072

Relatório de Ensaio 1811039
ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS - AR
Método EPA TO-15:1999

Identificação da amostra: 1811039-02A



Cliente : **AECOM do Brasil Ltda.**
Endereço : Rua Ten. Negrão, 140, 2º Andar - conj. 21 e 22 - São Paulo / SP
Projeto# : 30200008
Nome do Projeto : CONSIMA
Matriz : Ar Ambiente
Volume / Massa : 200 mL
% de Sólidos : N/A
Extrato Final : N/A
Fator de Diluição: 1
Nome da Amostra : **AA-02**

Id. Ceimic : 1811039-02A
Data de Coleta : 07/11/2018
Data de Recebimento : 07/11/2018
Data de Preparo : N/A
Data de Análise : 08/11/2018
Branco Associado : B8K0808-BLK
Número do Canister : 1309

ANALITO	RESULTADO ug/m3	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/m3
Tetracloroeto de carbono	ND	6.3
Ciclohexano	ND	3.4
2-metoxi-2-metilbutano	ND	4.2
2,2,4-trimetilpentano	ND	4.7
Heptano	ND	4.1
Tricloroetano	ND	2.7
1,2-Dicloropropano	ND	4.6
Metacrilato de Metila	ND	4.1
1,4-dioxano	ND	3.6
Bromodiclorometano	ND	6.7
4-Metil-2-pentanona	ND	4.1
cis-1,3-Dicloropropeno	ND	4.5
trans-1,3-Dicloropropeno	ND	4.5
Tolueno	ND	19.0
1,1,2-Tricloroetano	ND	5.5
2-Hexanona	ND	8.2
Dibromoclorometano	ND	8.5
Tetracloroetano	ND	3.4
1,2-Dibromoetano	ND	7.7
Clorobenzeno	ND	4.6
1,1,1,2-Tetracloroetano	ND	6.9
Etilbenzeno	ND	4.3
m-Xileno	ND	4.3
p-Xileno	ND	4.3
Estireno	ND	4.3
o-Xileno	ND	4.3
Bromofórmio	ND	10.0
1,1,2,2-Tetracloroetano	ND	6.9
1-metiletilbenzeno (cumeno)	ND	4.9
2-Clorotolueno	ND	5.2
4-Etiltolueno	ND	4.9
n-Propilbenzeno	ND	4.9
1,3,5-Trimetilbenzeno	ND	4.9
tert-Butilbenzeno	ND	5.5
1,2,4-Trimetilbenzeno	ND	4.9
1,3-Diclorobenzeno	ND	6.0
sec-Butilbenzeno	ND	5.5
Cloreto de benzila	ND	5.2

Reportado por: AL
Aline F. Dário
CRQ#: 04164073

Aprovado por: BYP
Bruno Cruz Pinotti
CRQ#: 04164072

Relatório de Ensaio 1811039
ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS - AR
Método EPA TO-15:1999

Identificação da amostra: 1811039-02A



Cliente : **AECOM do Brasil Ltda.**
Endereço : Rua Ten. Negrão, 140, 2º Andar - conj. 21 e 22 - São Paulo / SP
Projeto# : 30200008
Nome do Projeto : CONSIMA
Matriz : Ar Ambiente
Volume / Massa : 200 mL
% de Sólidos : N/A
Extrato Final : N/A
Fator de Diluição: 1
Nome da Amostra : **AA-02**

Id. Ceimic : 1811039-02A
Data de Coleta : 07/11/2018
Data de Recebimento : 07/11/2018
Data de Preparo : N/A
Data de Análise : 08/11/2018
Branco Associado : B8K0808-BLK
Número do Canister : 1309

ANALITO	RESULTADO ug/m3	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/m3
1,4-Diclorobenzeno	ND	6.0
1-metil-2-isopropilbenzeno	ND	5.5
1,2-Diclorobenzeno	ND	6.0
n-Butilbenzeno	ND	5.5
1,2,4-Triclorobenzeno	ND	7.4
Naftaleno	ND	5.2
Hexaclorobutadieno	ND	11.0
SURROGATE	RECUPERAÇÃO %	LIMITES DE CQ %
4-Bromofluorbenzeno	73	70-130

ND = Não detectado acima do Limite de Quantificação
Este laudo não pode ser reproduzido parcialmente sem prévia autorização do laboratório.

Reportado por: AL
Aline F. Dário
CRQ#: 04164073

Aprovado por: BYP
Bruno Cruz Pinotti
CRQ#: 04164072

Relatório de Ensaio 1811039
ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS - AR
Método EPA TO-15:1999

Identificação da amostra: 1811039-03A



Cliente : **AECOM do Brasil Ltda.**
Endereço : Rua Ten. Negrão, 140, 2º Andar - conj. 21 e 22 - São Paulo / SP
Projeto# : 30200008
Nome do Projeto : CONSIMA
Matriz : Ar
Volume / Massa : 200 mL
% de Sólidos : N/A
Extrato Final : N/A
Fator de Diluição: 1
Nome da Amostra : **PMV-13**

Id. Ceimic : 1811039-03A
Data de Coleta : 07/11/2018
Data de Recebimento : 07/11/2018
Data de Preparo : N/A
Data de Análise : 09/11/2018
Branco Associado : B8K0906-BLK
Número do Canister : 1392

ANALITO	RESULTADO ug/m3	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/m3
Propeno	ND	8.5
Diclorodifluorometano	ND	4.9
Clorometano	ND	2.1
Diclorotetrafluoretano	ND	7.0
Cloreto de vinila	ND	1.3
1,3-Butadieno	ND	2.2
Bromometano	ND	3.9
Cloroetano	ND	2.6
Etanol	101.8	F. de Diluição:4 37.6
Brometo de vinila	ND	4.4
Acetonitrila	ND	3.4
2-Propenal	ND	2.3
Triclorofluormetano	ND	5.6
Acetona	7.8	2.4
Álcool isopropílico	ND	2.5
Acrilonitrila	ND	2.2
1,1-Dicloroetano	ND	4.0
2-metil-2-propanol	ND	3.0
Triclorotrifluoretano	ND	7.7
3-Cloro-1-Propeno	ND	3.1
Diclorometano	ND	17.0
Dissulfeto de Carbono	ND	3.1
trans-1,2-Dicloroetano	ND	4.0
Metil tert-butil éter (MTBE)	ND	3.6
Acetato de vinila	ND	3.5
1,1-Dicloroetano	4.4	4.0
2-cloropreno	ND	3.6
2-Butanona	ND	2.9
Hexano	ND	3.5
Diisopropil éter	ND	4.2
cis-1,2-Dicloroetano	ND	4.0
Acetato de etila	ND	3.6
2-etoxi-2-metilpropano	ND	4.2
Clorofórmio	39.9	4.9
Tetrahidrofurano	ND	2.9
1,1,1-Tricloroetano	ND	5.5
1,2-Dicloroetano	ND	4.0
Benzeno	ND	3.2

Reportado por: AL
Aline F. Dário
CRQ#: 04164073

Aprovado por: BYP
Bruno Cruz Pinotti
CRQ#: 04164072

Relatório de Ensaio 1811039
ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS - AR
Método EPA TO-15:1999

Identificação da amostra: 1811039-03A



Cliente : **AECOM do Brasil Ltda.**
Endereço : Rua Ten. Negrão, 140, 2º Andar - conj. 21 e 22 - São Paulo / SP
Projeto# : 30200008
Nome do Projeto : CONSIMA
Matriz : Ar
Volume / Massa : 200 mL
% de Sólidos : N/A
Extrato Final : N/A
Fator de Diluição: 1
Nome da Amostra : **PMV-13**

Id. Ceimic : 1811039-03A
Data de Coleta : 07/11/2018
Data de Recebimento : 07/11/2018
Data de Preparo : N/A
Data de Análise : 09/11/2018
Branco Associado : B8K0906-BLK
Número do Canister : 1392

ANALITO	RESULTADO ug/m3	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/m3
Tetracloroeto de carbono	ND	6.3
Ciclohexano	ND	3.4
2-metoxi-2-metilbutano	ND	4.2
2,2,4-trimetilpentano	ND	4.7
Heptano	ND	4.1
Tricloroeteno	21.8	2.7
1,2-Dicloropropano	ND	4.6
Metacrilato de Metila	ND	4.1
1,4-dioxano	ND	3.6
Bromodiclorometano	ND	6.7
4-Metil-2-pentanona	ND	4.1
cis-1,3-Dicloropropeno	ND	4.5
trans-1,3-Dicloropropeno	ND	4.5
Tolueno	22.2	19.0
1,1,2-Tricloroetano	8.3	5.5
2-Hexanona	ND	8.2
Dibromoclorometano	ND	8.5
Tetracloroeteno	52.0	3.4
1,2-Dibromoetano	ND	7.7
Clorobenzeno	ND	4.6
1,1,1,2-Tetracloroetano	ND	6.9
Etilbenzeno	ND	4.3
m-Xileno	ND	4.3
p-Xileno	ND	4.3
Estireno	ND	4.3
o-Xileno	ND	4.3
Bromofórmio	ND	10.0
1,1,2,2-Tetracloroetano	ND	6.9
1-metiletilbenzeno (cumeno)	ND	4.9
2-Clorotolueno	ND	5.2
4-Etiltolueno	ND	4.9
n-Propilbenzeno	ND	4.9
1,3,5-Trimetilbenzeno	ND	4.9
tert-Butilbenzeno	ND	5.5
1,2,4-Trimetilbenzeno	ND	4.9
1,3-Diclorobenzeno	ND	6.0
sec-Butilbenzeno	ND	5.5
Cloreto de benzila	ND	5.2

Reportado por: AL
Aline F. Dário
CRQ#: 04164073

Aprovado por: BYP
Bruno Cruz Pinotti
CRQ#: 04164072

Relatório de Ensaio 1811039
ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS - AR
Método EPA TO-15:1999

Identificação da amostra: 1811039-03A



Cliente : **AECOM do Brasil Ltda.**
Endereço : Rua Ten. Negrão, 140, 2º Andar - conj. 21 e 22 - São Paulo / SP
Projeto# : 30200008
Nome do Projeto : CONSIMA
Matriz : Ar
Volume / Massa : 200 mL
% de Sólidos : N/A
Extrato Final : N/A
Fator de Diluição: 1
Nome da Amostra : **PMV-13**

Id. Ceimic : 1811039-03A
Data de Coleta : 07/11/2018
Data de Recebimento : 07/11/2018
Data de Preparo : N/A
Data de Análise : 09/11/2018
Branco Associado : B8K0906-BLK
Número do Canister : 1392

ANALITO	RESULTADO ug/m3	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/m3
1,4-Diclorobenzeno	ND	6.0
1-metil-2-isopropilbenzeno	ND	5.5
1,2-Diclorobenzeno	ND	6.0
n-Butilbenzeno	ND	5.5
1,2,4-Triclorobenzeno	ND	7.4
Naftaleno	ND	5.2
Hexaclorobutadieno	ND	11.0
SURROGATE	RECUPERAÇÃO %	LIMITES DE CQ %
4-Bromofluorbenzeno	81	70-130

ND = Não detectado acima do Limite de Quantificação
Este laudo não pode ser reproduzido parcialmente sem prévia autorização do laboratório.

Reportado por: AL
Aline F. Dário
CRQ#: 04164073

Aprovado por: BYP
Bruno Cruz Pinotti
CRQ#: 04164072

Relatório de Ensaio 1811039
ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS - AR
Método EPA TO-15:1999

Identificação da amostra: 1811039-04A



Cliente : **AECOM do Brasil Ltda.**
Endereço : Rua Ten. Negrão, 140, 2º Andar - conj. 21 e 22 - São Paulo / SP
Projeto# : 30200008
Nome do Projeto : CONSIMA
Matriz : Ar
Volume / Massa : 200 mL
% de Sólidos : N/A
Extrato Final : N/A
Fator de Diluição: 1
Nome da Amostra : **PMV-03**

Id. Ceimic : 1811039-04A
Data de Coleta : 07/11/2018
Data de Recebimento : 07/11/2018
Data de Preparo : N/A
Data de Análise : 09/11/2018
Branco Associado : B8K0906-BLK
Número do Canister : 1373

ANALITO	RESULTADO ug/m3	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/m3
Propeno	ND	8.5
Diclorodifluorometano	ND	4.9
Clorometano	ND	2.1
Diclorotetrafluoretano	ND	7.0
Cloreto de vinila	ND	1.3
1,3-Butadieno	ND	2.2
Bromometano	ND	3.9
Cloroetano	ND	2.6
Etanol	9.5	9.4
Brometo de vinila	ND	4.4
Acetonitrila	ND	3.4
2-Propenal	ND	2.3
Triclorofluormetano	ND	5.6
Acetona	9.8	2.4
Álcool isopropílico	ND	2.5
Acrilonitrila	ND	2.2
1,1-Dicloroeteno	ND	4.0
2-metil-2-propanol	ND	3.0
Triclorotrifluoretano	ND	7.7
3-Cloro-1-Propeno	ND	3.1
Diclorometano	ND	17.0
Dissulfeto de Carbono	ND	3.1
trans-1,2-Dicloroeteno	ND	4.0
Metil tert-butil éter (MTBE)	ND	3.6
Acetato de vinila	ND	3.5
1,1-Dicloroetano	ND	4.0
2-cloropreno	ND	3.6
2-Butanona	ND	2.9
Hexano	ND	3.5
Diisopropil éter	ND	4.2
cis-1,2-Dicloroeteno	ND	4.0
Acetato de etila	ND	3.6
2-etoxi-2-metilpropano	ND	4.2
Clorofórmio	ND	4.9
Tetrahidrofurano	ND	2.9
1,1,1-Tricloroetano	ND	5.5
1,2-Dicloroetano	ND	4.0
Benzeno	ND	3.2

Reportado por: AL
Aline F. Dário
CRQ#: 04164073

Aprovado por: BYP
Bruno Cruz Pinotti
CRQ#: 04164072

Relatório de Ensaio 1811039
ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS - AR
Método EPA TO-15:1999

Identificação da amostra: 1811039-04A



Cliente : **AECOM do Brasil Ltda.**
Endereço : Rua Ten. Negrão, 140, 2º Andar - conj. 21 e 22 - São Paulo / SP
Projeto# : 30200008
Nome do Projeto : CONSIMA
Matriz : Ar
Volume / Massa : 200 mL
% de Sólidos : N/A
Extrato Final : N/A
Fator de Diluição: 1
Nome da Amostra : **PMV-03**

Id. Ceimic : 1811039-04A
Data de Coleta : 07/11/2018
Data de Recebimento : 07/11/2018
Data de Preparo : N/A
Data de Análise : 09/11/2018
Branco Associado : B8K0906-BLK
Número do Canister : 1373

ANALITO	RESULTADO ug/m3	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/m3
Tetracloroeto de carbono	ND	6.3
Ciclohexano	ND	3.4
2-metoxi-2-metilbutano	ND	4.2
2,2,4-trimetilpentano	ND	4.7
Heptano	ND	4.1
Tricloroetano	ND	2.7
1,2-Dicloropropano	ND	4.6
Metacrilato de Metila	ND	4.1
1,4-dioxano	ND	3.6
Bromodiclorometano	ND	6.7
4-Metil-2-pentanona	ND	4.1
cis-1,3-Dicloropropeno	ND	4.5
trans-1,3-Dicloropropeno	ND	4.5
Tolueno	ND	19.0
1,1,2-Tricloroetano	ND	5.5
2-Hexanona	ND	8.2
Dibromoclorometano	ND	8.5
Tetracloroetano	ND	3.4
1,2-Dibromoetano	ND	7.7
Clorobenzeno	ND	4.6
1,1,1,2-Tetracloroetano	ND	6.9
Etilbenzeno	ND	4.3
m-Xileno	ND	4.3
p-Xileno	ND	4.3
Estireno	ND	4.3
o-Xileno	ND	4.3
Bromofórmio	ND	10.0
1,1,2,2-Tetracloroetano	ND	6.9
1-metiletilbenzeno (cumeno)	ND	4.9
2-Clorotolueno	ND	5.2
4-Etiltolueno	ND	4.9
n-Propilbenzeno	ND	4.9
1,3,5-Trimetilbenzeno	ND	4.9
tert-Butilbenzeno	ND	5.5
1,2,4-Trimetilbenzeno	7.8	4.9
1,3-Diclorobenzeno	ND	6.0
sec-Butilbenzeno	ND	5.5
Cloreto de benzila	ND	5.2

Reportado por: AL
Aline F. Dário
CRQ#: 04164073

Aprovado por: BYP
Bruno Cruz Pinotti
CRQ#: 04164072

Relatório de Ensaio 1811039
ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS - AR
Método EPA TO-15:1999

Identificação da amostra: 1811039-05A



Cliente : **AECOM do Brasil Ltda.**
Endereço : Rua Ten. Negrão, 140, 2º Andar - conj. 21 e 22 - São Paulo / SP
Projeto# : 30200008
Nome do Projeto : CONSIMA
Matriz : Ar
Volume / Massa : 200 mL
% de Sólidos : N/A
Extrato Final : N/A
Fator de Diluição: 1
Nome da Amostra : **PMV-05A**

Id. Ceimic : 1811039-05A
Data de Coleta : 07/11/2018
Data de Recebimento : 07/11/2018
Data de Preparo : N/A
Data de Análise : 09/11/2018
Branco Associado : B8K0906-BLK
Número do Canister : 1399

ANALITO	RESULTADO ug/m3	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/m3
Propeno	ND	8.5
Diclorodifluorometano	ND	4.9
Clorometano	ND	2.1
Diclorotetrafluoretano	ND	7.0
Cloreto de vinila	ND	1.3
1,3-Butadieno	ND	2.2
Bromometano	ND	3.9
Cloroetano	ND	2.6
Etanol	ND	9.4
Brometo de vinila	ND	4.4
Acetonitrila	ND	3.4
2-Propenal	ND	2.3
Triclorofluormetano	ND	5.6
Acetona	8.0	2.4
Álcool isopropílico	ND	2.5
Acrilonitrila	ND	2.2
1,1-Dicloroetano	4.9	4.0
2-metil-2-propanol	ND	3.0
Triclorotrifluoretano	ND	7.7
3-Cloro-1-Propeno	ND	3.1
Diclorometano	ND	17.0
Dissulfeto de Carbono	ND	3.1
trans-1,2-Dicloroetano	ND	4.0
Metil tert-butil éter (MTBE)	ND	3.6
Acetato de vinila	ND	3.5
1,1-Dicloroetano	ND	4.0
2-cloropreno	ND	3.6
2-Butanona	3.2	2.9
Hexano	ND	3.5
Diisopropil éter	ND	4.2
cis-1,2-Dicloroetano	ND	4.0
Acetato de etila	ND	3.6
2-etoxi-2-metilpropano	ND	4.2
Clorofórmio	10.1	4.9
Tetrahidrofurano	ND	2.9
1,1,1-Tricloroetano	ND	5.5
1,2-Dicloroetano	ND	4.0
Benzeno	ND	3.2

Reportado por: AL
Aline F. Dário
CRQ#: 04164073

Aprovado por: BYP
Bruno Cruz Pinotti
CRQ#: 04164072

Relatório de Ensaio 1811039
ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS - AR
Método EPA TO-15:1999

Identificação da amostra: 1811039-05A



Cliente : **AECOM do Brasil Ltda.**
Endereço : Rua Ten. Negrão, 140, 2º Andar - conj. 21 e 22 - São Paulo / SP
Projeto# : 30200008
Nome do Projeto : CONSIMA
Matriz : Ar
Volume / Massa : 200 mL
% de Sólidos : N/A
Extrato Final : N/A
Fator de Diluição: 1
Nome da Amostra : **PMV-05A**

Id. Ceimic : 1811039-05A
Data de Coleta : 07/11/2018
Data de Recebimento : 07/11/2018
Data de Preparo : N/A
Data de Análise : 09/11/2018
Branco Associado : B8K0906-BLK
Número do Canister : 1399

ANALITO	RESULTADO ug/m3	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/m3
Tetracloroeto de carbono	ND	6.3
Ciclohexano	ND	3.4
2-metoxi-2-metilbutano	ND	4.2
2,2,4-trimetilpentano	ND	4.7
Heptano	ND	4.1
Tricloroeteno	5.7	2.7
1,2-Dicloropropano	ND	4.6
Metacrilato de Metila	ND	4.1
1,4-dioxano	ND	3.6
Bromodiclorometano	ND	6.7
4-Metil-2-pentanona	ND	4.1
cis-1,3-Dicloropropeno	ND	4.5
trans-1,3-Dicloropropeno	ND	4.5
Tolueno	ND	19.0
1,1,2-Tricloroetano	8.3	5.5
2-Hexanona	ND	8.2
Dibromoclorometano	ND	8.5
Tetracloroeteno	35.9	3.4
1,2-Dibromoetano	ND	7.7
Clorobenzeno	ND	4.6
1,1,1,2-Tetracloroetano	ND	6.9
Etilbenzeno	ND	4.3
m-Xileno	ND	4.3
p-Xileno	ND	4.3
Estireno	ND	4.3
o-Xileno	ND	4.3
Bromofórmio	ND	10.0
1,1,2,2-Tetracloroetano	ND	6.9
1-metiletilbenzeno (cumeno)	ND	4.9
2-Clorotolueno	ND	5.2
4-Etiltolueno	ND	4.9
n-Propilbenzeno	ND	4.9
1,3,5-Trimetilbenzeno	ND	4.9
tert-Butilbenzeno	ND	5.5
1,2,4-Trimetilbenzeno	ND	4.9
1,3-Diclorobenzeno	ND	6.0
sec-Butilbenzeno	ND	5.5
Cloreto de benzila	ND	5.2

Reportado por: AL
Aline F. Dário
CRQ#: 04164073

Aprovado por: BYP
Bruno Cruz Pinotti
CRQ#: 04164072

Relatório de Ensaio 1811039
ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS - AR
Método EPA TO-15:1999

Identificação da amostra: 1811039-05A



Cliente : **AECOM do Brasil Ltda.**
Endereço : Rua Ten. Negrão, 140, 2º Andar - conj. 21 e 22 - São Paulo / SP
Projeto# : 30200008
Nome do Projeto : CONSIMA
Matriz : Ar
Volume / Massa : 200 mL
% de Sólidos : N/A
Extrato Final : N/A
Fator de Diluição: 1
Nome da Amostra : **PMV-05A**

Id. Ceimic : 1811039-05A
Data de Coleta : 07/11/2018
Data de Recebimento : 07/11/2018
Data de Preparo : N/A
Data de Análise : 09/11/2018
Branco Associado : B8K0906-BLK
Número do Canister : 1399

ANALITO	RESULTADO ug/m3	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/m3
1,4-Diclorobenzeno	ND	6.0
1-metil-2-isopropilbenzeno	ND	5.5
1,2-Diclorobenzeno	ND	6.0
n-Butilbenzeno	ND	5.5
1,2,4-Triclorobenzeno	ND	7.4
Naftaleno	ND	5.2
Hexaclorobutadieno	ND	11.0
SURROGATE	RECUPERAÇÃO %	LIMITES DE CQ %
4-Bromofluorbenzeno	77	70-130

ND = Não detectado acima do Limite de Quantificação
Este laudo não pode ser reproduzido parcialmente sem prévia autorização do laboratório.

Reportado por: AL
Aline F. Dário
CRQ#: 04164073

Aprovado por: BYP
Bruno Cruz Pinotti
CRQ#: 04164072

Relatório de Ensaio 1811039
ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS - AR
Método EPA TO-15:1999

Identificação da amostra: 1811039-06A



Cliente : **AECOM do Brasil Ltda.**
Endereço : Rua Ten. Negrão, 140, 2º Andar - conj. 21 e 22 - São Paulo / SP
Projeto# : 30200008
Nome do Projeto : CONSIMA
Matriz : Ar
Volume / Massa : 200 mL
% de Sólidos : N/A
Extrato Final : N/A
Fator de Diluição: 1
Nome da Amostra : **PMV-11**

Id. Ceimic : 1811039-06A
Data de Coleta : 07/11/2018
Data de Recebimento : 07/11/2018
Data de Preparo : N/A
Data de Análise : 09/11/2018
Branco Associado : B8K0906-BLK
Número do Canister : 3911

ANALITO	RESULTADO ug/m3	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/m3
Propeno	ND	8.5
Diclorodifluorometano	ND	4.9
Clorometano	ND	2.1
Diclorotetrafluoretano	ND	7.0
Cloreto de vinila	ND	1.3
1,3-Butadieno	ND	2.2
Bromometano	ND	3.9
Cloroetano	ND	2.6
Etanol	ND	9.4
Brometo de vinila	ND	4.4
Acetonitrila	ND	3.4
2-Propenal	ND	2.3
Triclorofluormetano	ND	5.6
Acetona	3.8	2.4
Álcool isopropílico	ND	2.5
Acrilonitrila	ND	2.2
1,1-Dicloroetano	ND	4.0
2-metil-2-propanol	ND	3.0
Triclorotrifluoretano	ND	7.7
3-Cloro-1-Propeno	ND	3.1
Diclorometano	ND	17.0
Dissulfeto de Carbono	ND	3.1
trans-1,2-Dicloroetano	ND	4.0
Metil tert-butil éter (MTBE)	ND	3.6
Acetato de vinila	ND	3.5
1,1-Dicloroetano	ND	4.0
2-cloropreno	ND	3.6
2-Butanona	ND	2.9
Hexano	ND	3.5
Diisopropil éter	ND	4.2
cis-1,2-Dicloroetano	ND	4.0
Acetato de etila	ND	3.6
2-etoxi-2-metilpropano	ND	4.2
Clorofórmio	ND	4.9
Tetrahidrofurano	ND	2.9
1,1,1-Tricloroetano	ND	5.5
1,2-Dicloroetano	ND	4.0
Benzeno	ND	3.2

Reportado por: AL
Aline F. Dário
CRQ#: 04164073

Aprovado por: BYP
Bruno Cruz Pinotti
CRQ#: 04164072

Relatório de Ensaio 1811039
ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS - AR
Método EPA TO-15:1999

Identificação da amostra: 1811039-06A



Cliente : **AECOM do Brasil Ltda.**
Endereço : Rua Ten. Negrão, 140, 2º Andar - conj. 21 e 22 - São Paulo / SP
Projeto# : 30200008
Nome do Projeto : CONSIMA
Matriz : Ar
Volume / Massa : 200 mL
% de Sólidos : N/A
Extrato Final : N/A
Fator de Diluição: 1
Nome da Amostra : **PMV-11**

Id. Ceimic : 1811039-06A
Data de Coleta : 07/11/2018
Data de Recebimento : 07/11/2018
Data de Preparo : N/A
Data de Análise : 09/11/2018
Branco Associado : B8K0906-BLK
Número do Canister : 3911

ANALITO	RESULTADO ug/m3	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/m3
Tetracloroeto de carbono	ND	6.3
Ciclohexano	ND	3.4
2-metoxi-2-metilbutano	ND	4.2
2,2,4-trimetilpentano	ND	4.7
Heptano	ND	4.1
Tricloroeteno	4.9	2.7
1,2-Dicloropropano	ND	4.6
Metacrilato de Metila	ND	4.1
1,4-dioxano	ND	3.6
Bromodiclorometano	ND	6.7
4-Metil-2-pentanona	ND	4.1
cis-1,3-Dicloropropeno	ND	4.5
trans-1,3-Dicloropropeno	ND	4.5
Tolueno	ND	19.0
1,1,2-Tricloroetano	ND	5.5
2-Hexanona	ND	8.2
Dibromoclorometano	ND	8.5
Tetracloroeteno	42.8	3.4
1,2-Dibromoetano	ND	7.7
Clorobenzeno	ND	4.6
1,1,1,2-Tetracloroetano	ND	6.9
Etilbenzeno	ND	4.3
m-Xileno	ND	4.3
p-Xileno	ND	4.3
Estireno	ND	4.3
o-Xileno	ND	4.3
Bromofórmio	ND	10.0
1,1,2,2-Tetracloroetano	ND	6.9
1-metiletilbenzeno (cumeno)	ND	4.9
2-Clorotolueno	ND	5.2
4-Etiltolueno	ND	4.9
n-Propilbenzeno	ND	4.9
1,3,5-Trimetilbenzeno	ND	4.9
tert-Butilbenzeno	ND	5.5
1,2,4-Trimetilbenzeno	ND	4.9
1,3-Diclorobenzeno	ND	6.0
sec-Butilbenzeno	ND	5.5
Cloreto de benzila	ND	5.2

Reportado por: AL
Aline F. Dário
CRQ#: 04164073

Aprovado por: BYP
Bruno Cruz Pinotti
CRQ#: 04164072

Relatório de Ensaio 1811039
ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS - AR
Método EPA TO-15:1999

Identificação da amostra: 1811039-07A



Cliente : **AECOM do Brasil Ltda.**
Endereço : Rua Ten. Negrão, 140, 2º Andar - conj. 21 e 22 - São Paulo / SP
Projeto# : 30200008
Nome do Projeto : CONSIMA
Matriz : Ar
Volume / Massa : 200 mL
% de Sólidos : N/A
Extrato Final : N/A
Fator de Diluição: 1
Nome da Amostra : **PMV-12**

Id. Ceimic : 1811039-07A
Data de Coleta : 07/11/2018
Data de Recebimento : 07/11/2018
Data de Preparo : N/A
Data de Análise : 09/11/2018
Branco Associado : B8K0906-BLK
Número do Canister : 1362

ANALITO	RESULTADO ug/m3	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/m3
Propeno	ND	8.5
Diclorodifluorometano	ND	4.9
Clorometano	ND	2.1
Diclorotetrafluoretano	ND	7.0
Cloreto de vinila	ND	1.3
1,3-Butadieno	ND	2.2
Bromometano	ND	3.9
Cloroetano	ND	2.6
Etanol	ND	9.4
Brometo de vinila	ND	4.4
Acetonitrila	ND	3.4
2-Propenal	ND	2.3
Triclorofluormetano	ND	5.6
Acetona	ND	2.4
Álcool isopropílico	ND	2.5
Acrilonitrila	ND	2.2
1,1-Dicloroetano	29.1	4.0
2-metil-2-propanol	ND	3.0
Triclorotrifluoretano	ND	7.7
3-Cloro-1-Propeno	ND	3.1
Diclorometano	ND	17.0
Dissulfeto de Carbono	ND	3.1
trans-1,2-Dicloroetano	10.5	4.0
Metil tert-butil éter (MTBE)	ND	3.6
Acetato de vinila	ND	3.5
1,1-Dicloroetano	22.9	4.0
2-cloropreno	ND	3.6
2-Butanona	ND	2.9
Hexano	ND	3.5
Diisopropil éter	ND	4.2
cis-1,2-Dicloroetano	21.4	4.0
Acetato de etila	ND	3.6
2-etoxi-2-metilpropano	ND	4.2
Clorofórmio	60.2	4.9
Tetrahidrofurano	ND	2.9
1,1,1-Tricloroetano	ND	5.5
1,2-Dicloroetano	ND	4.0
Benzeno	ND	3.2

Reportado por: AL
Aline F. Dário
CRQ#: 04164073

Aprovado por: BYP
Bruno Cruz Pinotti
CRQ#: 04164072

Relatório de Ensaio 1811039
ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS - AR
Método EPA TO-15:1999

Identificação da amostra: 1811039-07A



Cliente : **AECOM do Brasil Ltda.**
Endereço : Rua Ten. Negrão, 140, 2º Andar - conj. 21 e 22 - São Paulo / SP
Projeto# : 30200008
Nome do Projeto : CONSIMA
Matriz : Ar
Volume / Massa : 200 mL
% de Sólidos : N/A
Extrato Final : N/A
Fator de Diluição: 1
Nome da Amostra : **PMV-12**

Id. Ceimic : 1811039-07A
Data de Coleta : 07/11/2018
Data de Recebimento : 07/11/2018
Data de Preparo : N/A
Data de Análise : 09/11/2018
Branco Associado : B8K0906-BLK
Número do Canister : 1362

ANALITO	RESULTADO ug/m3	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/m3
Tetracloroeto de carbono	ND	6.3
Ciclohexano	ND	3.4
2-metoxi-2-metilbutano	ND	4.2
2,2,4-trimetilpentano	ND	4.7
Heptano	ND	4.1
Tricloroeteno	92.2	2.7
1,2-Dicloropropano	ND	4.6
Metacrilato de Metila	ND	4.1
1,4-dioxano	ND	3.6
Bromodiclorometano	ND	6.7
4-Metil-2-pentanona	ND	4.1
cis-1,3-Dicloropropeno	ND	4.5
trans-1,3-Dicloropropeno	ND	4.5
Tolueno	ND	19.0
1,1,2-Tricloroetano	117.6	5.5
2-Hexanona	ND	8.2
Dibromoclorometano	ND	8.5
Tetracloroeteno	1058.3	F. de Diluição:10 34.0
1,2-Dibromoetano	ND	7.7
Clorobenzeno	ND	4.6
1,1,1,2-Tetracloroetano	ND	6.9
Etilbenzeno	ND	4.3
m-Xileno	ND	4.3
p-Xileno	ND	4.3
Estireno	ND	4.3
o-Xileno	ND	4.3
Bromofórmio	ND	10.0
1,1,2,2-Tetracloroetano	ND	6.9
1-metiletilbenzeno (cumeno)	ND	4.9
2-Clorotolueno	ND	5.2
4-Etiltolueno	ND	4.9
n-Propilbenzeno	ND	4.9
1,3,5-Trimetilbenzeno	ND	4.9
tert-Butilbenzeno	ND	5.5
1,2,4-Trimetilbenzeno	ND	4.9
1,3-Diclorobenzeno	ND	6.0
sec-Butilbenzeno	ND	5.5
Cloreto de benzila	ND	5.2

Reportado por: AL
Aline F. Dário
CRQ#: 04164073

Aprovado por: BYP
Bruno Cruz Pinotti
CRQ#: 04164072

Relatório de Ensaio 1811039
ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS - AR
Método EPA TO-15:1999

Identificação da amostra: 1811039-07A



Cliente : **AECOM do Brasil Ltda.**
Endereço : Rua Ten. Negrão, 140, 2º Andar - conj. 21 e 22 - São Paulo / SP
Projeto# : 30200008
Nome do Projeto : CONSIMA
Matriz : Ar
Volume / Massa : 200 mL
% de Sólidos : N/A
Extrato Final : N/A
Fator de Diluição: 1
Nome da Amostra : **PMV-12**

Id. Ceimic : 1811039-07A
Data de Coleta : 07/11/2018
Data de Recebimento : 07/11/2018
Data de Preparo : N/A
Data de Análise : 09/11/2018
Branco Associado : B8K0906-BLK
Número do Canister : 1362

ANALITO	RESULTADO ug/m3	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/m3
1,4-Diclorobenzeno	ND	6.0
1-metil-2-isopropilbenzeno	ND	5.5
1,2-Diclorobenzeno	ND	6.0
n-Butilbenzeno	ND	5.5
1,2,4-Triclorobenzeno	ND	7.4
Naftaleno	ND	5.2
Hexaclorobutadieno	ND	11.0
SURROGATE	RECUPERAÇÃO %	LIMITES DE CQ %
4-Bromofluorbenzeno	88	70-130

ND = Não detectado acima do Limite de Quantificação
Este laudo não pode ser reproduzido parcialmente sem prévia autorização do laboratório.

Reportado por: AL
Aline F. Dário
CRQ#: 04164073

Aprovado por: BYP
Bruno Cruz Pinotti
CRQ#: 04164072

Relatório de Ensaio 1811039
ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS - AR
Método EPA TO-15:1999



Identificação da Amostra Controle: B8K0808-BLK

Cliente : **AECOM do Brasil Ltda.**
Endereço : Rua Ten. Negrão, 140, 2º Andar - conj. 21 e 22 - São Paulo / SP
Projeto# : 30200008
Nome do Projeto : CONSIMA
Matriz : Ar Ambiente
Volume / Massa : 200 mL
% de Sólidos : N/A
Extrato Final : N/A
Fator de Diluição: 1
Nome da Amostra : **BRANCO DO MÉTODO**

Id. Ceimic : B8K0808-BLK
Data de Coleta : N/A
Data de Recebimento : N/A
Data de Preparo : N/A
Data de Análise : 08/11/2018
Projeto Associado : 1811039

ANALITO	RESULTADO ug/m3	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/m3
Propeno	ND	8.5
Diclorodifluorometano	ND	4.9
Clorometano	ND	2.1
Diclorotetrafluoretano	ND	7.0
Cloreto de vinila	ND	1.3
1,3-Butadieno	ND	2.2
Bromometano	ND	3.9
Cloroetano	ND	2.6
Etanol	ND	9.4
Brometo de vinila	ND	4.4
Acetonitrila	ND	3.4
2-Propenal	ND	2.3
Triclorofluormetano	ND	5.6
Acetona	ND	2.4
Álcool isopropílico	ND	2.5
Acrilonitrila	ND	2.2
1,1-Dicloroetano	ND	4.0
2-metil-2-propanol	ND	3.0
Triclorotrifluoretano	ND	7.7
3-Cloro-1-Propeno	ND	3.1
Diclorometano	ND	17.0
Dissulfeto de Carbono	ND	3.1
trans-1,2-Dicloroetano	ND	4.0
Metil tert-butil éter (MTBE)	ND	3.6
Acetato de vinila	ND	3.5
1,1-Dicloroetano	ND	4.0
2-cloropreno	ND	3.6
2-Butanona	ND	2.9
Hexano	ND	3.5
Diisopropil éter	ND	4.2
cis-1,2-Dicloroetano	ND	4.0
Acetato de etila	ND	3.6
2-etoxi-2-metilpropano	ND	4.2
Clorofórmio	ND	4.9
Tetrahidrofurano	ND	2.9
1,1,1-Tricloroetano	ND	5.5
1,2-Dicloroetano	ND	4.0
Benzeno	ND	3.2

Reportado por: AL
Aline F. Dário
CRQ#: 04164073

Aprovado por: BYP
Bruno Cruz Pinotti
CRQ#: 04164072

Relatório de Ensaio 1811039
ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS - AR
Método EPA TO-15:1999



Identificação da Amostra Controle: B8K0808-BLK

Cliente : **AECOM do Brasil Ltda.**
Endereço : Rua Ten. Negrão, 140, 2º Andar - conj. 21 e 22 - São Paulo / SP
Projeto# : 30200008
Nome do Projeto : CONSIMA
Matriz : Ar Ambiente
Volume / Massa : 200 mL
% de Sólidos : N/A
Extrato Final : N/A
Fator de Diluição: 1
Nome da Amostra : **BRANCO DO MÉTODO**

Id. Ceimic : B8K0808-BLK
Data de Coleta : N/A
Data de Recebimento : N/A
Data de Preparo : N/A
Data de Análise : 08/11/2018
Projeto Associado : 1811039

ANALITO	RESULTADO ug/m3	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/m3
Tetracloroeto de carbono	ND	6.3
Ciclohexano	ND	3.4
2-metoxi-2-metilbutano	ND	4.2
2,2,4-trimetilpentano	ND	4.7
Heptano	ND	4.1
Tricloroetano	ND	2.7
1,2-Dicloropropano	ND	4.6
Metacrilato de Metila	ND	4.1
1,4-dioxano	ND	3.6
Bromodiclorometano	ND	6.7
4-Metil-2-pentanona	ND	4.1
cis-1,3-Dicloropropeno	ND	4.5
trans-1,3-Dicloropropeno	ND	4.5
Tolueno	ND	19.0
1,1,2-Tricloroetano	ND	5.5
2-Hexanona	ND	8.2
Dibromoclorometano	ND	8.5
Tetracloroetano	ND	3.4
1,2-Dibromoetano	ND	7.7
Clorobenzeno	ND	4.6
1,1,1,2-Tetracloroetano	ND	6.9
Etilbenzeno	ND	4.3
m-Xileno	ND	4.3
p-Xileno	ND	4.3
Estireno	ND	4.3
o-Xileno	ND	4.3
Bromofórmio	ND	10.0
1,1,2,2-Tetracloroetano	ND	6.9
1-metiletilbenzeno (cumeno)	ND	4.9
2-Clorotolueno	ND	5.2
4-Etiltolueno	ND	4.9
n-Propilbenzeno	ND	4.9
1,3,5-Trimetilbenzeno	ND	4.9
tert-Butilbenzeno	ND	5.5
1,2,4-Trimetilbenzeno	ND	4.9
1,3-Diclorobenzeno	ND	6.0
sec-Butilbenzeno	ND	5.5
Cloreto de benzila	ND	5.2

Reportado por: AL

Aline F. Dário
CRQ#: 04164073

Aprovado por: BYP

Bruno Cruz Pinotti
CRQ#: 04164072

Relatório de Ensaio 1811039
ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS - AR
Método EPA TO-15:1999



Identificação da Amostra Controle: B8K0906-BLK

Cliente : **AECOM do Brasil Ltda.**
Endereço : Rua Ten. Negrão, 140, 2º Andar - conj. 21 e 22 - São Paulo / SP
Projeto# : 30200008
Nome do Projeto : CONSIMA
Matriz : Ar
Volume / Massa : 200 mL
% de Sólidos : N/A
Extrato Final : N/A
Fator de Diluição: 1
Nome da Amostra : **BRANCO DO MÉTODO**

Id. Ceimic : B8K0906-BLK
Data de Coleta : N/A
Data de Recebimento : N/A
Data de Preparo : N/A
Data de Análise : 09/11/2018
Projeto Associado : 1811039

ANALITO	RESULTADO ug/m3	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/m3
Propeno	ND	8.5
Diclorodifluorometano	ND	4.9
Clorometano	ND	2.1
Diclorotetrafluoretano	ND	7.0
Cloreto de vinila	ND	1.3
1,3-Butadieno	ND	2.2
Bromometano	ND	3.9
Cloroetano	ND	2.6
Etanol	ND	9.4
Brometo de vinila	ND	4.4
Acetonitrila	ND	3.4
2-Propenal	ND	2.3
Triclorofluormetano	ND	5.6
Acetona	ND	2.4
Álcool isopropílico	ND	2.5
Acrilonitrila	ND	2.2
1,1-Dicloroetano	ND	4.0
2-metil-2-propanol	ND	3.0
Triclorotrifluoretano	ND	7.7
3-Cloro-1-Propeno	ND	3.1
Diclorometano	ND	17.0
Dissulfeto de Carbono	ND	3.1
trans-1,2-Dicloroetano	ND	4.0
Metil tert-butil éter (MTBE)	ND	3.6
Acetato de vinila	ND	3.5
1,1-Dicloroetano	ND	4.0
2-cloropreno	ND	3.6
2-Butanona	ND	2.9
Hexano	ND	3.5
Diisopropil éter	ND	4.2
cis-1,2-Dicloroetano	ND	4.0
Acetato de etila	ND	3.6
2-etoxi-2-metilpropano	ND	4.2
Clorofórmio	ND	4.9
Tetrahidrofurano	ND	2.9
1,1,1-Tricloroetano	ND	5.5
1,2-Dicloroetano	ND	4.0
Benzeno	ND	3.2

Reportado por: AL
Aline F. Dário
CRQ#: 04164073

Aprovado por: BYP
Bruno Cruz Pinotti
CRQ#: 04164072

Relatório de Ensaio 1811039
ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS - AR
Método EPA TO-15:1999



Identificação da Amostra Controle: B8K0906-BLK

Cliente : **AECOM do Brasil Ltda.**
Endereço : Rua Ten. Negrão, 140, 2º Andar - conj. 21 e 22 - São Paulo / SP
Projeto# : 30200008
Nome do Projeto : CONSIMA
Matriz : Ar
Volume / Massa : 200 mL
% de Sólidos : N/A
Extrato Final : N/A
Fator de Diluição: 1
Nome da Amostra : **BRANCO DO MÉTODO**

Id. Ceimic : B8K0906-BLK
Data de Coleta : N/A
Data de Recebimento : N/A
Data de Preparo : N/A
Data de Análise : 09/11/2018
Projeto Associado : 1811039

ANALITO	RESULTADO ug/m3	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/m3
Tetracloroeto de carbono	ND	6.3
Ciclohexano	ND	3.4
2-metoxi-2-metilbutano	ND	4.2
2,2,4-trimetilpentano	ND	4.7
Heptano	ND	4.1
Tricloroetano	ND	2.7
1,2-Dicloropropano	ND	4.6
Metacrilato de Metila	ND	4.1
1,4-dioxano	ND	3.6
Bromodiclorometano	ND	6.7
4-Metil-2-pentanona	ND	4.1
cis-1,3-Dicloropropeno	ND	4.5
trans-1,3-Dicloropropeno	ND	4.5
Tolueno	ND	19.0
1,1,2-Tricloroetano	ND	5.5
2-Hexanona	ND	8.2
Dibromoclorometano	ND	8.5
Tetracloroetano	ND	3.4
1,2-Dibromoetano	ND	7.7
Clorobenzeno	ND	4.6
1,1,1,2-Tetracloroetano	ND	6.9
Etilbenzeno	ND	4.3
m-Xileno	ND	4.3
p-Xileno	ND	4.3
Estireno	ND	4.3
o-Xileno	ND	4.3
Bromofórmio	ND	10.0
1,1,2,2-Tetracloroetano	ND	6.9
1-metiletilbenzeno (cumeno)	ND	4.9
2-Clorotolueno	ND	5.2
4-Etiltolueno	ND	4.9
n-Propilbenzeno	ND	4.9
1,3,5-Trimetilbenzeno	ND	4.9
tert-Butilbenzeno	ND	5.5
1,2,4-Trimetilbenzeno	ND	4.9
1,3-Diclorobenzeno	ND	6.0
sec-Butilbenzeno	ND	5.5
Cloreto de benzila	ND	5.2

Reportado por: AL
Aline F. Dário
CRQ#: 04164073

Aprovado por: BYP
Bruno Cruz Pinotti
CRQ#: 04164072



Método EPA TO-15:1999
Certificado de Limpeza Individual do Canister

Identificação do Canister: 1349

Data de Análise: 04/11/2018

Identificação da amostra coletada no canister: AA-01/1811039-01

Nome do Projeto: CONSIMA

ANALITO	RESULTADO ug/m3	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/m3	ANALITO	RESULTADO ug/m3	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/m3
Propeno	ND	8.5	4-Metil-2-pentanona	ND	4.1
Diclorodifluorometano	ND	4.9	cis-1,3-Dicloropropeno	ND	4.5
Clorometano	ND	2.1	trans-1,3-Dicloropropeno	ND	4.5
Diclorotetrafluoretano	ND	7.0	Tolueno	ND	3.8
Cloreto de vinila	ND	1.3	1,1,2-Tricloroetano	ND	5.5
1,3-Butadieno	ND	2.2	2-Hexanona	ND	8.2
Bromometano	ND	3.9	Dibromoclorometano	ND	8.5
Cloroetano	ND	2.6	Tetracloroetano	ND	3.4
Etanol	ND	9.4	1,2-Dibromoetano	ND	7.7
Brometo de vinila	ND	4.4	Clorobenzeno	ND	4.6
Acetonitrila	ND	3.4	1,1,1,2-Tetracloroetano	ND	6.9
2-Propenal	ND	2.3	Etilbenzeno	ND	4.3
Triclorofluorometano	ND	5.6	m-Xileno	ND	4.3
Acetona	ND	2.4	p-Xileno	ND	4.3
Álcool isopropílico	ND	2.5	Estireno	ND	4.3
Acrlonitrila	ND	2.2	o-Xileno	ND	4.3
1,1-Dicloroetano	ND	4.0	Bromofórmio	ND	10.0
2-metil-2-propanol	ND	3.0	1,1,2,2-Tetracloroetano	ND	6.9
Triclorotrifluoretano	ND	7.7	1-metiletilbenzeno (cumeno)	ND	4.9
3-Cloro-1-Propeno	ND	3.1	2-Clorotolueno	ND	5.2
Diclorometano	ND	3.5	4-Etiltolueno	ND	4.9
Dissulfeto de Carbono	ND	3.1	n-Propilbenzeno	ND	4.9
trans-1,2-Dicloroetano	ND	4.0	1,3,5-Trimetilbenzeno	ND	4.9
Metil tert-butil éter (MTBE)	ND	3.6	tert-Butilbenzeno	ND	5.5
Acetato de vinila	ND	3.5	1,2,4-Trimetilbenzeno	ND	4.9
1,1-Dicloroetano	ND	4.0	1,3-Diclorobenzeno	ND	6.0
2-cloropreno	ND	3.6	sec-Butilbenzeno	ND	5.5
2-Butanona	ND	2.9	Cloreto de benzila	ND	5.2
Hexano	ND	3.5	1,4-Diclorobenzeno	ND	6.0
Diisopropil éter	ND	4.2	1-metil-2-isopropilbenzeno	ND	5.5
cis-1,2-Dicloroetano	ND	4.0	1,2-Diclorobenzeno	ND	6.0
Acetato de etila	ND	3.6	n-Butilbenzeno	ND	5.5
2-etoxi-2-metilpropano	ND	4.2	1,2,4-Triclorobenzeno	ND	7.4
Clorofórmio	ND	4.9	Naftaleno	ND	5.2
Tetrahidrofurano	ND	2.9	Hexaclorobutadieno	ND	11.0
1,1,1-Tricloroetano	ND	5.5			
1,2-Dicloroetano	ND	4.0			
Benzeno	ND	3.2			
Tetracloro de carbono	ND	6.3			
Ciclohexano	ND	3.4			
2-metoxi-2-metilbutano	ND	4.2			
2,2,4-trimetilpentano	ND	4.7			
Heptano	ND	4.1			
Tricloroetano	ND	2.7			
1,2-Dicloropropano	ND	4.6			
Metacrilato de Metila	ND	4.1			
1,4-dioxano	ND	3.6			
Bromodiclorometano	ND	6.7			

RECUPERAÇÃO DO SURROGATE		
ANALITO	RECUPERAÇÃO %	LIMITE DE CQ %
4-Bromofluorbenzeno	95	70 - 130

ND = Não Detectado Acima do Limite de Quantificação



Método EPA TO-15:1999
Certificado de Limpeza Individual do Canister

Identificação do Canister: 1309

Data de Análise: 04/11/2018

Identificação da amostra coletada no canister: AA-02/1811039-02

Nome do Projeto: CONSIMA

ANALITO	RESULTADO ug/m3	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/m3	ANALITO	RESULTADO ug/m3	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/m3
Propeno	ND	8.5	4-Metil-2-pentanona	ND	4.1
Diclorodifluorometano	ND	4.9	cis-1,3-Dicloropropeno	ND	4.5
Clorometano	ND	2.1	trans-1,3-Dicloropropeno	ND	4.5
Diclorotetrafluoretano	ND	7.0	Tolueno	ND	3.8
Cloreto de vinila	ND	1.3	1,1,2-Tricloroetano	ND	5.5
1,3-Butadieno	ND	2.2	2-Hexanona	ND	8.2
Bromometano	ND	3.9	Dibromoclorometano	ND	8.5
Cloroetano	ND	2.6	Tetracloroetano	ND	3.4
Etol	ND	9.4	1,2-Dibromoetano	ND	7.7
Brometo de vinila	ND	4.4	Clorobenzeno	ND	4.6
Acetonitrila	ND	3.4	1,1,1,2-Tetracloroetano	ND	6.9
2-Propenal	ND	2.3	Etilbenzeno	ND	4.3
Triclorofluorometano	ND	5.6	m-Xileno	ND	4.3
Acetona	ND	2.4	p-Xileno	ND	4.3
Álcool isopropílico	ND	2.5	Estireno	ND	4.3
Acrlonitrila	ND	2.2	o-Xileno	ND	4.3
1,1-Dicloroetano	ND	4.0	Bromofórmio	ND	10.0
2-metil-2-propanol	ND	3.0	1,1,2,2-Tetracloroetano	ND	6.9
Triclorotrifluoretano	ND	7.7	1-metiletilbenzeno (cumeno)	ND	4.9
3-Cloro-1-Propeno	ND	3.1	2-Clorotolueno	ND	5.2
Diclorometano	ND	3.5	4-Etiltolueno	ND	4.9
Dissulfeto de Carbono	ND	3.1	n-Propilbenzeno	ND	4.9
trans-1,2-Dicloroetano	ND	4.0	1,3,5-Trimetilbenzeno	ND	4.9
Metil tert-butil éter (MTBE)	ND	3.6	tert-Butilbenzeno	ND	5.5
Acetato de vinila	ND	3.5	1,2,4-Trimetilbenzeno	ND	4.9
1,1-Dicloroetano	ND	4.0	1,3-Diclorobenzeno	ND	6.0
2-cloropreno	ND	3.6	sec-Butilbenzeno	ND	5.5
2-Butanona	ND	2.9	Cloreto de benzila	ND	5.2
Hexano	ND	3.5	1,4-Diclorobenzeno	ND	6.0
Diisopropil éter	ND	4.2	1-metil-2-isopropilbenzeno	ND	5.5
cis-1,2-Dicloroetano	ND	4.0	1,2-Diclorobenzeno	ND	6.0
Acetato de etila	ND	3.6	n-Butilbenzeno	ND	5.5
2-etoxi-2-metilpropano	ND	4.2	1,2,4-Triclorobenzeno	ND	7.4
Clorofórmio	ND	4.9	Naftaleno	ND	5.2
Tetrahidrofurano	ND	2.9	Hexaclorobutadieno	ND	11.0
1,1,1-Tricloroetano	ND	5.5			
1,2-Dicloroetano	ND	4.0			
Benzeno	ND	3.2			
Tetracloro de carbono	ND	6.3			
Ciclohexano	ND	3.4			
2-metoxi-2-metilbutano	ND	4.2			
2,2,4-trimetilpentano	ND	4.7			
Heptano	ND	4.1			
Tricloroetano	ND	2.7			
1,2-Dicloropropano	ND	4.6			
Metacrilato de Metila	ND	4.1			
1,4-dioxano	ND	3.6			
Bromodiclorometano	ND	6.7			

RECUPERAÇÃO DO SURROGATE		
ANALITO	RECUPERAÇÃO %	LIMITE DE CQ %
4-Bromofluorbenzeno	93	70 - 130

ND = Não Detectado Acima do Limite de Quantificação



Método EPA TO-15:1999
Certificado de Limpeza Individual do Canister

Identificação do Canister: 1392

Data de Análise: 05/11/2018

Identificação da amostra coletada no canister: PMV-13/1811039-03

Nome do Projeto: CONSIMA

ANALITO	RESULTADO ug/m3	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/m3	ANALITO	RESULTADO ug/m3	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/m3
Propeno	ND	8.5	4-Metil-2-pentanona	ND	4.1
Diclorodifluorometano	ND	4.9	cis-1,3-Dicloropropeno	ND	4.5
Clorometano	ND	2.1	trans-1,3-Dicloropropeno	ND	4.5
Diclorotetrafluoretano	ND	7.0	Tolueno	ND	3.8
Cloreto de vinila	ND	1.3	1,1,2-Tricloroetano	ND	5.5
1,3-Butadieno	ND	2.2	2-Hexanona	ND	8.2
Bromometano	ND	3.9	Dibromoclorometano	ND	8.5
Cloroetano	ND	2.6	Tetracloroetano	ND	3.4
Etanol	ND	9.4	1,2-Dibromoetano	ND	7.7
Brometo de vinila	ND	4.4	Clorobenzeno	ND	4.6
Acetonitrila	ND	3.4	1,1,1,2-Tetracloroetano	ND	6.9
2-Propenal	ND	2.3	Etilbenzeno	ND	4.3
Triclorofluorometano	ND	5.6	m-Xileno	ND	4.3
Acetona	ND	2.4	p-Xileno	ND	4.3
Álcool isopropílico	ND	2.5	Estireno	ND	4.3
Acrlonitrila	ND	2.2	o-Xileno	ND	4.3
1,1-Dicloroetano	ND	4.0	Bromofórmio	ND	10.0
2-metil-2-propanol	ND	3.0	1,1,2,2-Tetracloroetano	ND	6.9
Triclorotrifluoretano	ND	7.7	1-metiletilbenzeno (cumeno)	ND	4.9
3-Cloro-1-Propeno	ND	3.1	2-Clorotolueno	ND	5.2
Diclorometano	ND	3.5	4-Etiltolueno	ND	4.9
Dissulfeto de Carbono	ND	3.1	n-Propilbenzeno	ND	4.9
trans-1,2-Dicloroetano	ND	4.0	1,3,5-Trimetilbenzeno	ND	4.9
Metil tert-butil éter (MTBE)	ND	3.6	tert-Butilbenzeno	ND	5.5
Acetato de vinila	ND	3.5	1,2,4-Trimetilbenzeno	ND	4.9
1,1-Dicloroetano	ND	4.0	1,3-Diclorobenzeno	ND	6.0
2-cloropreno	ND	3.6	sec-Butilbenzeno	ND	5.5
2-Butanona	ND	2.9	Cloreto de benzila	ND	5.2
Hexano	ND	3.5	1,4-Diclorobenzeno	ND	6.0
Diisopropil éter	ND	4.2	1-metil-2-isopropilbenzeno	ND	5.5
cis-1,2-Dicloroetano	ND	4.0	1,2-Diclorobenzeno	ND	6.0
Acetato de etila	ND	3.6	n-Butilbenzeno	ND	5.5
2-etoxi-2-metilpropano	ND	4.2	1,2,4-Triclorobenzeno	ND	7.4
Clorofórmio	ND	4.9	Naftaleno	ND	5.2
Tetrahidrofurano	ND	2.9	Hexaclorobutadieno	ND	11.0
1,1,1-Tricloroetano	ND	5.5			
1,2-Dicloroetano	ND	4.0			
Benzeno	ND	3.2			
Tetracloro de carbono	ND	6.3			
Ciclohexano	ND	3.4			
2-metoxi-2-metilbutano	ND	4.2			
2,2,4-trimetilpentano	ND	4.7			
Heptano	ND	4.1			
Tricloroetano	ND	2.7			
1,2-Dicloropropano	ND	4.6			
Metacrilato de Metila	ND	4.1			
1,4-dioxano	ND	3.6			
Bromodiclorometano	ND	6.7			

RECUPERAÇÃO DO SURROGATE		
ANALITO	RECUPERAÇÃO %	LIMITE DE CQ %
4-Bromofluorbenzeno	94	70 - 130

ND = Não Detectado Acima do Limite de Quantificação



Método EPA TO-15:1999
Certificado de Limpeza Individual do Canister

Identificação do Canister: 1373

Data de Análise: 05/11/2018

Identificação da amostra coletada no canister: PMV-03/1811039-04

Nome do Projeto: CONSIMA

ANALITO	RESULTADO ug/m3	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/m3	ANALITO	RESULTADO ug/m3	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/m3
Propeno	ND	8.5	4-Metil-2-pentanona	ND	4.1
Diclorodifluorometano	ND	4.9	cis-1,3-Dicloropropeno	ND	4.5
Clorometano	ND	2.1	trans-1,3-Dicloropropeno	ND	4.5
Diclorotetrafluoretano	ND	7.0	Tolueno	ND	3.8
Cloreto de vinila	ND	1.3	1,1,2-Tricloroetano	ND	5.5
1,3-Butadieno	ND	2.2	2-Hexanona	ND	8.2
Bromometano	ND	3.9	Dibromoclorometano	ND	8.5
Cloroetano	ND	2.6	Tetracloroetano	ND	3.4
Etanol	ND	9.4	1,2-Dibromoetano	ND	7.7
Brometo de vinila	ND	4.4	Clorobenzeno	ND	4.6
Acetonitrila	ND	3.4	1,1,1,2-Tetracloroetano	ND	6.9
2-Propenal	ND	2.3	Etilbenzeno	ND	4.3
Triclorofluorometano	ND	5.6	m-Xileno	ND	4.3
Acetona	ND	2.4	p-Xileno	ND	4.3
Álcool isopropílico	ND	2.5	Estireno	ND	4.3
Acrlonitrila	ND	2.2	o-Xileno	ND	4.3
1,1-Dicloroetano	ND	4.0	Bromofórmio	ND	10.0
2-metil-2-propanol	ND	3.0	1,1,2,2-Tetracloroetano	ND	6.9
Triclorotrifluoretano	ND	7.7	1-metiletilbenzeno (cumeno)	ND	4.9
3-Cloro-1-Propeno	ND	3.1	2-Clorotolueno	ND	5.2
Diclorometano	ND	3.5	4-Etiltolueno	ND	4.9
Dissulfeto de Carbono	ND	3.1	n-Propilbenzeno	ND	4.9
trans-1,2-Dicloroetano	ND	4.0	1,3,5-Trimetilbenzeno	ND	4.9
Metil tert-butil éter (MTBE)	ND	3.6	tert-Butilbenzeno	ND	5.5
Acetato de vinila	ND	3.5	1,2,4-Trimetilbenzeno	ND	4.9
1,1-Dicloroetano	ND	4.0	1,3-Diclorobenzeno	ND	6.0
2-cloropreno	ND	3.6	sec-Butilbenzeno	ND	5.5
2-Butanona	ND	2.9	Cloreto de benzila	ND	5.2
Hexano	ND	3.5	1,4-Diclorobenzeno	ND	6.0
Diisopropil éter	ND	4.2	1-metil-2-isopropilbenzeno	ND	5.5
cis-1,2-Dicloroetano	ND	4.0	1,2-Diclorobenzeno	ND	6.0
Acetato de etila	ND	3.6	n-Butilbenzeno	ND	5.5
2-etoxi-2-metilpropano	ND	4.2	1,2,4-Triclorobenzeno	ND	7.4
Clorofórmio	ND	4.9	Naftaleno	ND	5.2
Tetrahidrofurano	ND	2.9	Hexaclorobutadieno	ND	11.0
1,1,1-Tricloroetano	ND	5.5			
1,2-Dicloroetano	ND	4.0			
Benzeno	ND	3.2			
Tetracloro de carbono	ND	6.3			
Ciclohexano	ND	3.4			
2-metoxi-2-metilbutano	ND	4.2			
2,2,4-trimetilpentano	ND	4.7			
Heptano	ND	4.1			
Tricloroetano	ND	2.7			
1,2-Dicloropropano	ND	4.6			
Metacrilato de Metila	ND	4.1			
1,4-dioxano	ND	3.6			
Bromodiclorometano	ND	6.7			

RECUPERAÇÃO DO SURROGATE		
ANALITO	RECUPERAÇÃO %	LIMITE DE CQ %
4-Bromofluorbenzeno	95	70 - 130

ND = Não Detectado Acima do Limite de Quantificação



Método EPA TO-15:1999
Certificado de Limpeza Individual do Canister

Identificação do Canister: 1399

Data de Análise: 05/11/2018

Identificação da amostra coletada no canister: PMV-05A/1811039-05

Nome do Projeto: CONSIMA

ANALITO	RESULTADO ug/m3	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/m3	ANALITO	RESULTADO ug/m3	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/m3
Propeno	ND	8.5	4-Metil-2-pentanona	ND	4.1
Diclorodifluorometano	ND	4.9	cis-1,3-Dicloropropeno	ND	4.5
Clorometano	ND	2.1	trans-1,3-Dicloropropeno	ND	4.5
Diclorotetrafluoretano	ND	7.0	Tolueno	ND	3.8
Cloreto de vinila	ND	1.3	1,1,2-Tricloroetano	ND	5.5
1,3-Butadieno	ND	2.2	2-Hexanona	ND	8.2
Bromometano	ND	3.9	Dibromoclorometano	ND	8.5
Cloroetano	ND	2.6	Tetracloroetano	ND	3.4
Etanol	ND	9.4	1,2-Dibromoetano	ND	7.7
Brometo de vinila	ND	4.4	Clorobenzeno	ND	4.6
Acetonitrila	ND	3.4	1,1,1,2-Tetracloroetano	ND	6.9
2-Propenal	ND	2.3	Etilbenzeno	ND	4.3
Triclorofluorometano	ND	5.6	m-Xileno	ND	4.3
Acetona	ND	2.4	p-Xileno	ND	4.3
Álcool isopropílico	ND	2.5	Estireno	ND	4.3
Acrlonitrila	ND	2.2	o-Xileno	ND	4.3
1,1-Dicloroetano	ND	4.0	Bromofórmio	ND	10.0
2-metil-2-propanol	ND	3.0	1,1,2,2-Tetracloroetano	ND	6.9
Triclorotrifluoretano	ND	7.7	1-metiletilbenzeno (cumeno)	ND	4.9
3-Cloro-1-Propeno	ND	3.1	2-Clorotolueno	ND	5.2
Diclorometano	ND	3.5	4-Etiltolueno	ND	4.9
Dissulfeto de Carbono	ND	3.1	n-Propilbenzeno	ND	4.9
trans-1,2-Dicloroetano	ND	4.0	1,3,5-Trimetilbenzeno	ND	4.9
Metil tert-butil éter (MTBE)	ND	3.6	tert-Butilbenzeno	ND	5.5
Acetato de vinila	ND	3.5	1,2,4-Trimetilbenzeno	ND	4.9
1,1-Dicloroetano	ND	4.0	1,3-Diclorobenzeno	ND	6.0
2-cloropreno	ND	3.6	sec-Butilbenzeno	ND	5.5
2-Butanona	ND	2.9	Cloreto de benzila	ND	5.2
Hexano	ND	3.5	1,4-Diclorobenzeno	ND	6.0
Diisopropil éter	ND	4.2	1-metil-2-isopropilbenzeno	ND	5.5
cis-1,2-Dicloroetano	ND	4.0	1,2-Diclorobenzeno	ND	6.0
Acetato de etila	ND	3.6	n-Butilbenzeno	ND	5.5
2-etoxi-2-metilpropano	ND	4.2	1,2,4-Triclorobenzeno	ND	7.4
Clorofórmio	ND	4.9	Naftaleno	ND	5.2
Tetrahidrofurano	ND	2.9	Hexaclorobutadieno	ND	11.0
1,1,1-Tricloroetano	ND	5.5			
1,2-Dicloroetano	ND	4.0			
Benzeno	ND	3.2			
Tetracloro de carbono	ND	6.3			
Ciclohexano	ND	3.4			
2-metoxi-2-metilbutano	ND	4.2			
2,2,4-trimetilpentano	ND	4.7			
Heptano	ND	4.1			
Tricloroetano	ND	2.7			
1,2-Dicloropropano	ND	4.6			
Metacrilato de Metila	ND	4.1			
1,4-dioxano	ND	3.6			
Bromodiclorometano	ND	6.7			

RECUPERAÇÃO DO SURROGATE		
ANALITO	RECUPERAÇÃO %	LIMITE DE CQ %
4-Bromofluorbenzeno	94	70 - 130

ND = Não Detectado Acima do Limite de Quantificação



Método EPA TO-15:1999
Certificado de Limpeza Individual do Canister

Identificação do Canister: 3911

Data de Análise: 05/11/2018

Identificação da amostra coletada no canister: PMV-11/1811039-06

Nome do Projeto: CONSIMA

ANALITO	RESULTADO ug/m3	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/m3	ANALITO	RESULTADO ug/m3	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/m3
Propeno	ND	8.5	4-Metil-2-pentanona	ND	4.1
Diclorodifluorometano	ND	4.9	cis-1,3-Dicloropropeno	ND	4.5
Clorometano	ND	2.1	trans-1,3-Dicloropropeno	ND	4.5
Diclorotetrafluoretano	ND	7.0	Tolueno	ND	3.8
Cloreto de vinila	ND	1.3	1,1,2-Tricloroetano	ND	5.5
1,3-Butadieno	ND	2.2	2-Hexanona	ND	8.2
Bromometano	ND	3.9	Dibromoclorometano	ND	8.5
Cloroetano	ND	2.6	Tetracloroetano	ND	3.4
Etol	ND	9.4	1,2-Dibromoetano	ND	7.7
Brometo de vinila	ND	4.4	Clorobenzeno	ND	4.6
Acetonitrila	ND	3.4	1,1,1,2-Tetracloroetano	ND	6.9
2-Propenal	ND	2.3	Etilbenzeno	ND	4.3
Triclorofluorometano	ND	5.6	m-Xileno	ND	4.3
Acetona	ND	2.4	p-Xileno	ND	4.3
Álcool isopropílico	ND	2.5	Estireno	ND	4.3
Acrlonitrila	ND	2.2	o-Xileno	ND	4.3
1,1-Dicloroetano	ND	4.0	Bromofórmio	ND	10.0
2-metil-2-propanol	ND	3.0	1,1,2,2-Tetracloroetano	ND	6.9
Triclorotrifluoretano	ND	7.7	1-metiletilbenzeno (cumeno)	ND	4.9
3-Cloro-1-Propeno	ND	3.1	2-Clorotolueno	ND	5.2
Diclorometano	ND	3.5	4-Etiltolueno	ND	4.9
Dissulfeto de Carbono	ND	3.1	n-Propilbenzeno	ND	4.9
trans-1,2-Dicloroetano	ND	4.0	1,3,5-Trimetilbenzeno	ND	4.9
Metil tert-butil éter (MTBE)	ND	3.6	tert-Butilbenzeno	ND	5.5
Acetato de vinila	ND	3.5	1,2,4-Trimetilbenzeno	ND	4.9
1,1-Dicloroetano	ND	4.0	1,3-Diclorobenzeno	ND	6.0
2-cloropreno	ND	3.6	sec-Butilbenzeno	ND	5.5
2-Butanona	ND	2.9	Cloreto de benzila	ND	5.2
Hexano	ND	3.5	1,4-Diclorobenzeno	ND	6.0
Diisopropil éter	ND	4.2	1-metil-2-isopropilbenzeno	ND	5.5
cis-1,2-Dicloroetano	ND	4.0	1,2-Diclorobenzeno	ND	6.0
Acetato de etila	ND	3.6	n-Butilbenzeno	ND	5.5
2-etoxi-2-metilpropano	ND	4.2	1,2,4-Triclorobenzeno	ND	7.4
Clorofórmio	ND	4.9	Naftaleno	ND	5.2
Tetrahidrofurano	ND	2.9	Hexaclorobutadieno	ND	11.0
1,1,1-Tricloroetano	ND	5.5			
1,2-Dicloroetano	ND	4.0			
Benzeno	ND	3.2			
Tetracloro de carbono	ND	6.3			
Ciclohexano	ND	3.4			
2-metoxi-2-metilbutano	ND	4.2			
2,2,4-trimetilpentano	ND	4.7			
Heptano	ND	4.1			
Tricloroetano	ND	2.7			
1,2-Dicloropropano	ND	4.6			
Metacrilato de Metila	ND	4.1			
1,4-dioxano	ND	3.6			
Bromodiclorometano	ND	6.7			

RECUPERAÇÃO DO SURROGATE		
ANALITO	RECUPERAÇÃO %	LIMITE DE CQ %
4-Bromofluorbenzeno	94	70 - 130

ND = Não Detectado Acima do Limite de Quantificação



Método EPA TO-15:1999
Certificado de Limpeza Individual do Canister

Identificação do Canister: 1362

Data de Análise: 05/11/2018

Identificação da amostra coletada no canister: PMV-12/1811039-07

Nome do Projeto: CONSIMA

ANALITO	RESULTADO ug/m3	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/m3	ANALITO	RESULTADO ug/m3	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO ug/m3
Propeno	ND	8.5	4-Metil-2-pentanona	ND	4.1
Diclorodifluorometano	ND	4.9	cis-1,3-Dicloropropeno	ND	4.5
Clorometano	ND	2.1	trans-1,3-Dicloropropeno	ND	4.5
Diclorotetrafluoretano	ND	7.0	Tolueno	ND	3.8
Cloreto de vinila	ND	1.3	1,1,2-Tricloroetano	ND	5.5
1,3-Butadieno	ND	2.2	2-Hexanona	ND	8.2
Bromometano	ND	3.9	Dibromoclorometano	ND	8.5
Cloroetano	ND	2.6	Tetracloroetano	ND	3.4
Etol	ND	9.4	1,2-Dibromoetano	ND	7.7
Brometo de vinila	ND	4.4	Clorobenzeno	ND	4.6
Acetonitrila	ND	3.4	1,1,1,2-Tetracloroetano	ND	6.9
2-Propenal	ND	2.3	Etilbenzeno	ND	4.3
Triclorofluorometano	ND	5.6	m-Xileno	ND	4.3
Acetona	ND	2.4	p-Xileno	ND	4.3
Álcool isopropílico	ND	2.5	Estireno	ND	4.3
Acrlonitrila	ND	2.2	o-Xileno	ND	4.3
1,1-Dicloroetano	ND	4.0	Bromofórmio	ND	10.0
2-metil-2-propanol	ND	3.0	1,1,2,2-Tetracloroetano	ND	6.9
Triclorotrifluoretano	ND	7.7	1-metiletilbenzeno (cumeno)	ND	4.9
3-Cloro-1-Propeno	ND	3.1	2-Clorotolueno	ND	5.2
Diclorometano	ND	3.5	4-Etiltolueno	ND	4.9
Dissulfeto de Carbono	ND	3.1	n-Propilbenzeno	ND	4.9
trans-1,2-Dicloroetano	ND	4.0	1,3,5-Trimetilbenzeno	ND	4.9
Metil tert-butil éter (MTBE)	ND	3.6	tert-Butilbenzeno	ND	5.5
Acetato de vinila	ND	3.5	1,2,4-Trimetilbenzeno	ND	4.9
1,1-Dicloroetano	ND	4.0	1,3-Diclorobenzeno	ND	6.0
2-cloropreno	ND	3.6	sec-Butilbenzeno	ND	5.5
2-Butanona	ND	2.9	Cloreto de benzila	ND	5.2
Hexano	ND	3.5	1,4-Diclorobenzeno	ND	6.0
Diisopropil éter	ND	4.2	1-metil-2-isopropilbenzeno	ND	5.5
cis-1,2-Dicloroetano	ND	4.0	1,2-Diclorobenzeno	ND	6.0
Acetato de etila	ND	3.6	n-Butilbenzeno	ND	5.5
2-etoxi-2-metilpropano	ND	4.2	1,2,4-Triclorobenzeno	ND	7.4
Clorofórmio	ND	4.9	Naftaleno	ND	5.2
Tetrahidrofurano	ND	2.9	Hexaclorobutadieno	ND	11.0
1,1,1-Tricloroetano	ND	5.5			
1,2-Dicloroetano	ND	4.0			
Benzeno	ND	3.2			
Tetracloro de carbono	ND	6.3			
Ciclohexano	ND	3.4			
2-metoxi-2-metilbutano	ND	4.2			
2,2,4-trimetilpentano	ND	4.7			
Heptano	ND	4.1			
Tricloroetano	ND	2.7			
1,2-Dicloropropano	ND	4.6			
Metacrilato de Metila	ND	4.1			
1,4-dioxano	ND	3.6			
Bromodiclorometano	ND	6.7			

RECUPERAÇÃO DO SURROGATE		
ANALITO	RECUPERAÇÃO %	LIMITE DE CQ %
4-Bromofluorbenzeno	94	70 - 130

ND = Não Detectado Acima do Limite de Quantificação

	RELATÓRIO DE SERVIÇOS	Revisão: 00
	Data: 26/11/2018	Pág. 1 de 11

AMOSTRAGEM DE AR AMBIENTE E VAPORES DO SOLO

30200008 - CONSIMA

Revisão: 00

CLIENTE: CEIMIC Análises Ambientais

	RELATÓRIO DE SERVIÇOS	Revisão: 00
	Data: 26/11/2018	Pág. 2 de 11

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	4
2	PROCEDIMENTOS DE AMOSTRAGEM DE AR AMBIENTE.....	4
3	PROCEDIMENTOS DE AMOSTRAGEM DE POÇOS DE VAPORES DO SOLO	5
3.1	 Teste de estanqueidade.....	6
3.2	 Purga.....	8
3.3	 Coleta de vapores para análise pelo método USEPA TO-15	8
4	DADOS DAS AMOSTRAGENS.....	8
4.1	 Informações gerais sobre as amostragens	10
4.2	 Certificados de calibração de equipamentos	10
5	BIBLIOGRAFIA	10



RELATÓRIO DE SERVIÇOS

Revisão: 00

Data: 26/11/2018

Pág. 3 de 11

Elaboração:

Giovani Aparecido da Rosa
Técnico em Meio Ambiente

Aprovação:

Bruno C. Corona Pereira
Químico

	RELATÓRIO DE SERVIÇOS	Revisão: 00
	Data: 26/11/2018	Pág. 4 de 11

1 INTRODUÇÃO

A KW Ambiental foi contratada pela Ceimic Análises Ambientais, para a realização de serviços de amostragem de ar ambiente e vapores do solo, na área situada na Rua Hermantino Coelho, 758 - Mansões, Campinas / SP. O escopo contratado de atividades realizadas incluiu:

- ✓ Amostragem de Ar Ambiente;
- ✓ Testes de estanqueidade e purga dos poços;
- ✓ Coleta de amostras de vapores do solo.

2 PROCEDIMENTOS DE AMOSTRAGEM DE AR AMBIENTE

A coleta de ar em ambiente interno foi realizada através da utilização de *Canisters* e de controladores de fluxo.

O *Canister*, é o recipiente de coleta onde o ar permanece armazenado até a análise, e o controlador é um acessório necessário para manter a coleta em uma vazão constante durante o período de amostragem.

Foi adotado um período de 24 horas para a realização das amostragens. A coleta foi realizada a partir do posicionamento do *Canister* e de seu suporte no ponto indicado pelo cliente e, em seguida, o controlador de fluxo foi conectado ao *Canister*. O vácuo inicial foi então medido pelo manômetro do controlador de fluxo, verificando se o vácuo se encontrava dentro do permitido pelo laboratório. Caso contrário, significa que o *Canister* teve um vazamento anteriormente ao uso e não poderia ser utilizado, devendo ser trocado (o que não ocorreu no presente trabalho).

Quando o vácuo estava dentro do aceitável a coleta teve prosseguimento, sendo aguardado até que a pressão relativa medida no *controlador* atingisse um valor entre -5,0”Hg e -3,0”Hg.

Ressalta-se que normalmente há certa variação com relação aos períodos de amostragem, que não atingem exatamente 24 horas em razão do controlador de fluxo poder ter oscilação do fluxo de amostragem regulado pelo laboratório, já que

estes são calibrados em condições ambientais muito específicas do laboratório, diferentes daquelas observadas nos ambientes de coleta.

A **Figura 1** apresenta o conjunto de amostragem de ar ambiente em funcionamento.



Figura 1. Conjunto de amostragem de Ar Ambiente

3 PROCEDIMENTOS DE AMOSTRAGEM DE POÇOS DE VAPORES DO SOLO

As amostragens de vapores do solo nos poços de vapores foram realizadas para serem analisadas posteriormente pelo Método USEPA-TO15. Desta forma, foram utilizados, *Canisters* e *Sample Trains* para a coleta das amostras.

O *Canister* é um recipiente de aço inox revestido internamente por uma camada de sílica (Silonite®), utilizado para armazenar os vapores coletados.

O *Sample Train* se trata de um acessório utilizado para controle da vazão de coleta, efetuada por um orifício crítico que permite atingir a vazão máxima de 200 mL/min e evitar a entrada de partículas para o interior do *Canister*.

	RELATÓRIO DE SERVIÇOS	Revisão: 00
	Data: 26/11/2018	Pág. 6 de 11

Além do uso de *Canisters* e *Sample trains*, são necessários diversos procedimentos para a melhoria da representatividade das amostras. Os procedimentos básicos necessários para a realização de uma amostragem de vapores de solo são:

- ✓ Teste de estanqueidade;
- ✓ Purga;
- ✓ Coleta.

3.1 Teste de estanqueidade

Em todos os poços foram realizados testes de estanqueidade, procedimento este que foi realizado anteriormente à amostragem dos referidos poços com o objetivo de garantir que o ar ambiente superficial não fosse amostrado e, portanto, não viesse a interferir na composição dos gases coletados nos poços de vapores. Portanto, procurou-se obter amostras representativas dos vapores presentes nos meios investigados.

O gás utilizado como traçador foi o Hélio, que apresenta grandes vantagens em relação aos outros gases por ser representado por uma molécula de tamanho muito pequeno, que pode passar por pontos de vazamentos mínimos, como também por ser um gás leve e inerte. Foram utilizados gases de 99,95% de pureza de Hélio ou superior.

No procedimento adotado foram utilizados dois analisadores de Hélio com resolução de 0,1% e com 1,0% de incerteza sobre a leitura, além de uma bomba de sucção regulada para uma vazão menor que 200 ml/min. Um dos analisadores mede a concentração num ambiente e o outro a concentração do gás que passa internamente à tubulação. Foi utilizada ainda uma caixa denominada *Shroud*, na qual foi criada uma atmosfera de Hélio em superfície.

Para a realização do teste de estanqueidade, primeiramente o trem de amostragem (*Sample Train*) foi conectado ao poço.

Após a conexão de todo o aparato de amostragem, exceto o recipiente de coleta (*Canister*), o analisador de Hélio de ar ambiente foi posicionado próximo ao poço, o outro analisador de Hélio foi conectado ao *Sample Train* e, por fim, o *Shroud* foi posicionado cobrindo o analisador de ar ambiente, o poço e o *Sample Train*.

A **Figura 2** ilustra o posicionamento dos equipamentos e materiais.



Figura 2. Posicionamento do *Shroud* e dos demais equipamentos para execução de teste de estanqueidade utilizando gás Hélio.

Após o posicionamento de todos os itens mencionados, iniciou-se um teste de branco para verificar possíveis interferentes oriundos do poço durante a medição do Hélio. Realizado o branco, a válvula do cilindro de Hélio foi aberta e então se aguardou que a atmosfera de Hélio interna ao *Shroud* (indicada pelo analisador) atingisse valores maiores que 50%. Ao serem atingidas tais concentrações a bomba de sucção conectada ao outro analisador que estava conectado ao *Sample Train* foi ligada. Aguardou-se a estabilização da medição e então foi calculada a taxa de vazamento do poço, que é descrita pela **Equação 1**.

$$\textit{Taxa de Vazamento} = \frac{MP - I}{MA \times 0.01} \quad (1)$$

Onde:

MP = Medida do poço

MA = Medida da atmosfera

I = Medida de interferentes do poço

	RELATÓRIO DE SERVIÇOS	Revisão: 00
	Data: 26/11/2018	Pág. 8 de 11

A taxa de vazamento calculada nunca pode ultrapassar 5%. A superação desse valor significa que o poço e as conexões não apresentam a devida estanqueidade e que devem ser checados e reparados. Quando obtidos valores inferiores a 5% o poço é considerado apto para ser amostrado.

3.2 Purga

Durante a purga é efetuada a remoção do volume de gases estagnados no interior de cada poço.

Este procedimento tem como objetivo garantir que as amostras que serão posteriormente coletadas sejam representativas dos vapores da zona vadosa no âmbito do ponto de coleta.

O procedimento de purga foi realizado utilizando como referência o documento *ASTM D 7663-12 Standard Practice for Active Soil Gas Sampling in the Vadose Zone for Vapor intrusion Evaluations*, no qual se encontra descrito que a purga deve ser realizada anteriormente à coleta e deve permitir a remoção de pelo menos três vezes o volume estagnado calculado. Para a purga foi utilizada uma bomba de sucção regulada a uma vazão de 200 mL/min.

3.3 Coleta de vapores para análise pelo método USEPA TO-15

Após a realização dos procedimentos de teste de estanqueidade e de purga teve início a coleta dos vapores propriamente dita.

Para a realização de cada coleta foi utilizado um *Canister* de 1.4 L e um *Sample Train*, utilizado para monitorar o fim da amostragem e para controlar a vazão, impedindo que fossem atingidos valores acima de 200 mL/min. Há ainda um filtro no interior do *Sample train*, que tem a função de impedir que partículas contaminadas de produto sejam introduzidas no *Canister* e alterem as concentrações dos gases coletados.

As **Figuras 3 e 4** apresentam exemplos de *Canister* e de *Sample train*.



Figura 3. Canister



Figura 4. Sample Train

Para a realização da amostragem o *Canister* foi acoplado ao *Sample Train*, verificando se o vácuo medido no manômetro do *Sample Train* era $\pm 3,0$ "Hg com relação ao indicado na etiqueta deste equipamento. Caso a diferença seja maior que $\pm 3,0$ "Hg, significa que o *Canister* teve um vazamento anteriormente ao uso e não poderia ser utilizado, devendo ter sido trocado (o que não ocorreu no presente trabalho). Quando o vácuo estava dentro do aceitável, a coleta teve prosseguimento, sendo aguardado até que a pressão relativa medida no *Sample Train* atingisse o valor igual a $-3,0$ "Hg. A **Figura 5** ilustra o *Canister* acoplado ao *Sample train*.



Figura 5. Canister conectado ao Sample Train

	RELATÓRIO DE SERVIÇOS	Revisão: 00
	Data: 26/11/2018	Pág. 10 de 11

4 DADOS DAS AMOSTRAGENS

4.1 Informações gerais sobre as amostragens

As informações gerais sobre as amostragens estão apresentadas na planilha “**30200008 - Relatório de Ensaio e Amostragem_KW-2461B-2018**”, bem como a tabela de compilação dos resultados dos testes de estanqueidade realizados.

4.2 Certificados de calibração de equipamentos

Os certificados de calibração dos equipamentos se encontram exibidos no **Anexo I**.

5 BIBLIOGRAFIA

Vapor Intrusion Pathway: A Practical Guideline, The Interstate Technology and Regulatory Council (ITRC), 2007.

U.S. Environmental Protection Agency (USEPA). “Determination Of Volatile Organic Compounds (VOCs) In Air Collected In Specially-Prepared Canisters And Analyzed By Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)”, 1999.

ASTM D7663. “Standard Practice for Active Soil Gas Sampling in the Vadose Zone for Vapor Intrusion Evaluations”, ASTM, 2012.

Soil Gas Advisory Guideline Document, USEPA California Department of Toxic Substances Control, 2012.



RELATÓRIO DE SERVIÇOS

Revisão: **00**

Data: **26/11/2018**

Pág. 11 de 11

Anexo I
Certificados de calibração

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO: N° 180518-03

Calibrado por: KW AMBIENTAL Data de calibração: 18/05/2018

Características do Instrumento

- Descrição: Analisador de Gás Hélio Ativo
- Identificação do equipamento: HA#02
- Número de série: HE00888
- Faixa de leitura: 0-40%
- Resolução de leitura: 0.1%

Procedimento Utilizado

A metodologia de calibração foi baseada no documento ISO 6143:2001

Condições de Calibração

- Temperatura de leitura: 22.5°C (KW TH 29)

Resultados

Hélio (He)					
Gás Hélio (%)	Número do certificado	Leitura do Instrumento (%)	Incerteza (%)	Erro	Fator K
0.502	21525*	0.5	±0.09	0.0	2.18
2.0	19833*	1.9	±0.08	-0.1	2.13
4.99	19834*	5.0	±0.10	0.0	2.11
15.1	19835*	15.0	±0.21	-0.1	2.00

*Número de certificado rastreável fornecido pela Air Liquide Brasil Ltda.

- O cálculo da incerteza foi realizado de acordo com guia para expressão de incerteza de medição – GUM 2008

Bruno C. Corona Pereira
Responsável Técnico

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO: N° 180611-07

Calibrado por: KW AMBIENTAL Data de calibração: 11/06/2018

Características do Instrumento

- Descrição: Analisador de Gás Hélio Passivo
- Identificação do equipamento: HP#04
- Número de série: HE01037
- Faixa de leitura: 0-100%
- Resolução de leitura: 0.1%

Procedimento Utilizado

A metodologia de calibração foi baseada no documento ISO 6143:2001

Condições de Calibração

- Temperatura de leitura: 22.1°C (KW TH 29)

Resultados

Hélio (He)					
Gás Hélio (%)	Número do certificado	Leitura do Instrumento (%)	Incerteza (%)	Erro	Fator K
15.1	19835*	15.5	±0.21	+0.4	2.00
39.6	20102*	41.0	±0.41	+1.4	2.00
80.2	19837*	81.3	±0.80	+1.1	2.00

*Número de certificado rastreável fornecido pela Air Liquide Brasil Ltda.

- O cálculo da incerteza foi realizado de acordo com guia para expressão de incerteza de medição – GUM 2008

Bruno C. Corona Pereira
Responsável Técnico

ANEXO E – Resultados Analíticos dos Poços de Monitoramento de Vapor (Sub-Slab)

ANEXO F – Certificado de Destinação – Carvão Ativado



www.carbonado.com.br

(11) 2916 - 9039

*Dr. Arnaldo Barbosa, 499
Parque São Lucas
São Paulo - S.P.
CEP 03262-080*

DESTINAÇÃO P/QUEIMA VOLATEIS

Dados da Empresa: AECOM DO BRASIL

End: Rua Tenente Negrão ,140 São Paulo - SP

C.N.P.J. 02.739.256/0002-21

Material: CARVÃO ATIVO SÓLIDO

Periculosidade: CLASSE 02

Destinação: QUEIMA ORGÂNICO VOLATILIZÁVEL.

Data 14.12.2018

Peso. 800 quilos

PROCESSO DE QUEIMA DE VOLATEIS:

Forno: VERTICAL

Temperatura: 800-1200 °C

Duração da Queima : 6.00 horas

ANEXO G – ART e Declaração de Responsabilidade Técnica



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
28027230181566362

1. Responsável Técnico

CASSIO LUIZ ALVES GUIMARAES

Título Profissional: **Geólogo**

Empresa Contratada: **AECOM DO BRASIL LTDA**

RNP: **2604925940**

Registro: **0682485920-SP**

Registro: **0602320-SP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Prefeitura Municipal de Campinas**

Endereço: **Avenida AVENIDA ANCHIETA 200**

Complemento:

Cidade: **Campinas**

Contrato:

Valor: R\$ **590.005,99**

Ação Institucional:

CPF/CNPJ: **51.885.242/0001-40**

Nº: **200**

Bairro: **CENTRO**

UF: **SP**

CEP: **13015-904**

Celebrado em: **17/11/2018**

Vinculada à Art nº:

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Público**

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua HERMANTINO COELHO**

Complemento:

Cidade: **Campinas**

Data de Início: **01/09/2018**

Previsão de Término: **13/02/2019**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Ambiental**

Nº: **758**

Bairro: **MANSÕES SANTO ANTÔNIO**

UF: **SP**

CEP: **13087-500**

Código:

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

				Quantidade	Unidade
Consultoria					
1	Monitoramento	Estudo Ambiental	de meio ambiente	1,00000	unidade
Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART					

5. Observações

Monitoramento do Sistema de Extração Emergencial no Condomínio Parque Primavera.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

69 - SIGESP - SINDICATO DOS GEÓLOGOS NO ESTADO DE SÃO PAULO - SIGESP

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

São Paulo 19 de Dezembro de 2018

Local data



CASSIO LUIZ ALVES GUIMARAES - CPF: 050.992.168-03



Prefeitura Municipal de Campinas - CPF/CNPJ: 51.885.242/0001-40

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

E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima



Valor ART R\$ 218,54

Registrada em: 18/12/2018

Valor Pago R\$ 218,54

Nosso Número: 28027230181566362

Versão do sistema

Impresso em: 19/12/2018 13:36:20

Rogério Menezes
Secretário Municipal do Verde, Meio Ambiente
e Desenvolvimento Sustentável
SVDS

Declaração de Responsabilidade

Prefeitura Municipal de Campinas, portador do CNPJ: 51.885.242/0001-40, em conjunto com Cássio Luiz Alvez Guimarães – CPF 050.992.168-03, o Responsável Técnico, declaram, sob as penas da lei e de responsabilização administrativa, civil e penal¹, que todas as informações prestadas à CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, no 6º Relatório de Operação e Monitoramento do Sistema Emergencial de Extração de Vapores do Solo – SVE, são verdadeiras e contemplam integralmente as exigências estabelecidas pela CETESB e se encontram em consonância com o que determinam o regulamento da Lei nº 13.577/2009, aprovado pelo Decreto nº 59.263/2013, e os Procedimentos para Proteção da Qualidade do Solo e Gerenciamento de Áreas Contaminadas aprovado em Decisão de Diretoria da CETESB, publicada no Diário Oficial do Estado no dia 10.02.2017.

Declaram, ainda 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 Procedimentos para Proteção da Qualidade do Solo e Gerenciamento de Áreas Contaminadas, para fins de auditoria.

Data: 19 de dezembro de 2018



Responsável Técnico
AECOM do Brasil Ltda
Cássio Luiz Alvez Guimarães
CPF: 050.992.168-03



Prefeitura Municipal de Campinas

Representada pelo Secretário Municipal do Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

Nome: Rogério Menezes

CPF: 665.425.450-34

Rogério Menezes
Secretário Municipal do Verde, Meio Ambiente
e Desenvolvimento Sustentável
SVDS

¹ O artigo 69-A da Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (Lei de Crimes Ambientais) estabelece: "Elaborar ou apresentar, no licenciamento, concessão florestal ou qualquer outro procedimento administrativo, estudo, laudo ou relatório ambiental total ou parcialmente falso ou enganoso, inclusive por omissão:

Pena - reclusão, de 3 (três) a 6 (seis) anos, e multa.

§ 1º Se o crime é culposo: Pena - detenção, de 1 (um) a 3 (três) anos.

§ 2º A pena é aumentada de 1/3 (um terço) a 2/3 (dois terços), se há dano significativo ao meio ambiente, em decorrência do uso da informação falsa, incompleta ou enganosa".