

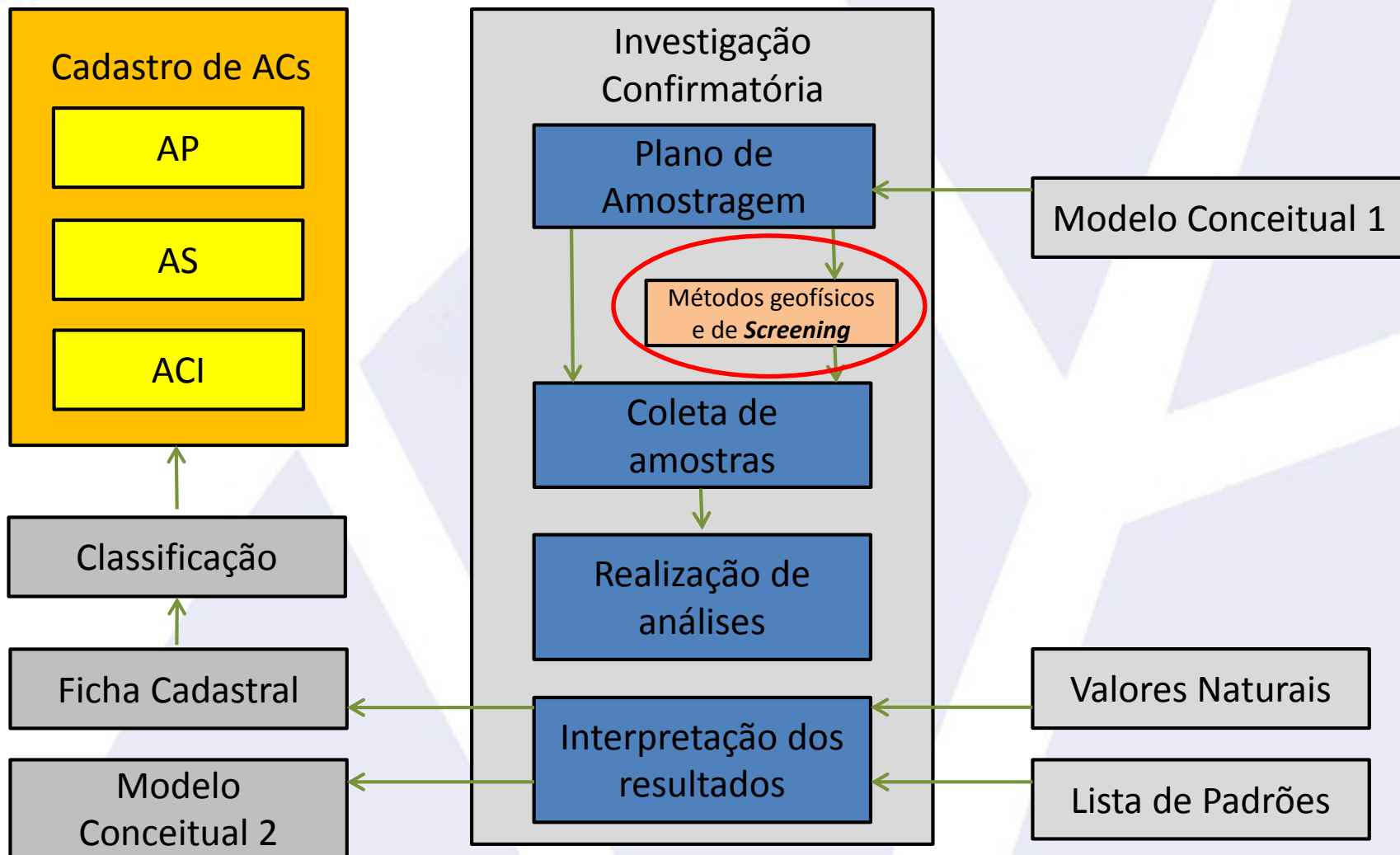
Projeto de Demonstração: Área Contaminada

BRA/08/G32 – Estabelecimento de Gerenciamento e Disposição de Bifenilas Policloradas/PCB

Amostragem Passiva de Gases no Solo

Contrato nº BRA 10-33066/2015

Métodos Screening



Fonte: Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas (CETESB)

Métodos de *Screening*

O que são?

- São levantamentos expeditos que têm como função confirmar ou não a suspeita de contaminação em uma determinada área de interesse, através de técnicas que economizem tempo e investimentos.

Fonte: Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas (CETESB, 2001)

Métodos de *Screening*

Objetivos na Investigação Confirmatória

- Confirmar a existência de contaminantes;
- Confirmar a hipótese de distribuição espacial da contaminação;
- Definir lista de contaminantes suspeitos, obtendo para cada um deles valores aproximados de concentração média (semi-quantitativo) e de heterogeneidade de distribuição espacial (*hot spots*);

Fonte: Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas (CETESB, 2001)

Métodos de *Screening*

Premissas

1. Ter bem claro os **objetivos** do estudo;
2. Utilizar as ferramentas ou métodos mais apropriados para alcançar tal objetivo;



Fonte: Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas (CETESB, 2001)

Métodos de Screening

Exemplos



Fluorescência de Raio X



Métodos geofísicos



Amostragem de gases
do solo *Soil Gas Survey*
(SGS)

Métodos de *Screening*

Outros Exemplos

- Cromatografia a gás (CG);
- Cromatografia a gás / espectrometria de massa (GCMS) – laboratório móvel;
- Sistemas sensores químicos;
- Analisador de vapor orgânico (SNIFER);
- Tubos colorimétricos;
- Explosivímetro;
- Analisador de vapor de mercúrio;
- Imunoassay;
- Teste de “Beilstein” – Ex. resíduo de pesticida HCH.

Métodos de *Screening*

Soil Gas Survey (SGS) - ALL

- Técnica muito utilizada atualmente;
- Fornece dados para direcionamento dos pontos de amostragem (amostras de solo e água subterrânea) na investigação confirmatória;
- Apenas Compostos Orgânicos Voláteis (VOC) e Metano com o Gastech;
- Boa resposta para compostos da gasolina, metano e alguns solventes;
- Técnica rápida e viável financeiramente.



Métodos de Screening

Soil Gas Survey (SGS) - ALL

- Leituras realizadas antes da instalação dos amostradores passivos de vapores;
- Equipamento portátil detector de fotoionização - PID (*PhoCheck Tiger*);
- Inserção de haste que permite a migração de vapores até o equipamento.



Métodos de Screening

Soil Gas Survey (SGS) - ALL



Métodos de Screening

Soil Gas Survey (SGS) - ALL



Métodos de *Screening*

Soil Gas Survey (SGS) – ALL - Resultados

NÓ	VOC (ppm)	NÓ	VOC (ppm)	NÓ	VOC (ppm)	NÓ	VOC (ppm)
1	0	11	0	21	8,8	31	0
2	0	12	0	22	0,1	32	0
3	0	13	7,9	23	0	33	0
4	0	14	7	24	0	34	0
5	1,7	15	0	25	0	35	0
6	0,6	16	0	26	0	36	0
7	0	17	0	27	0	37	0
8	0	18	0	28	0	38	0
9	0	19	0	29	0	39	0
10	0	20	0	30	0	40	0

- Concentrações nulas ou não significativas em todos os pontos verificados na área de estudo;

Amostragem Passiva de Gases no Solo

Referências Normativas

- ASTM – D7758-11 – *Standard Practice for Passive Soil Gas Sampling in the Vadose Zone for Source Identification, Spatial Variability Assessment, Monitoring, and Vapor Intrusion Evaluations.*
- CETESB/GTZ (2001) – Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas – 6100 Métodos de *Screening*.

Amostragem Passiva de Gases no Solo

Apresentação

- Identificar Fontes de Contaminação de compostos VOCs e SVOCs.
- Orientar os locais para realização de amostragem de solo e água subterrânea.
- Orientar projetos de remediação.
- Identificar caminhos de intrusão de vapores.
- Monitoramento do progresso de uma remediação.



Amostragem Passiva de Gases no Solo

Apresentação

- Este método consiste em elementos adsorventes;
- Interação com até 180 compostos orgânicos, com leitura da ordem de nanogramas.
- Inseridos em sub-superfície (aproximadamente 0,30m), permitindo detectar compostos orgânicos voláteis e semi-voláteis no solo e no lençol freático.
- Reduz custos com escavação do solo não contaminado ou mesmo a aplicação mais precisa da remediação nas áreas efetivamente contaminadas.
- Menor número de sondagens e de poços instalados, maior velocidade na investigação e, portanto, redução de custos operacionais e segmentação entre plumas de duas fontes diferentes.



Amostragem Passiva de Gases no Solo

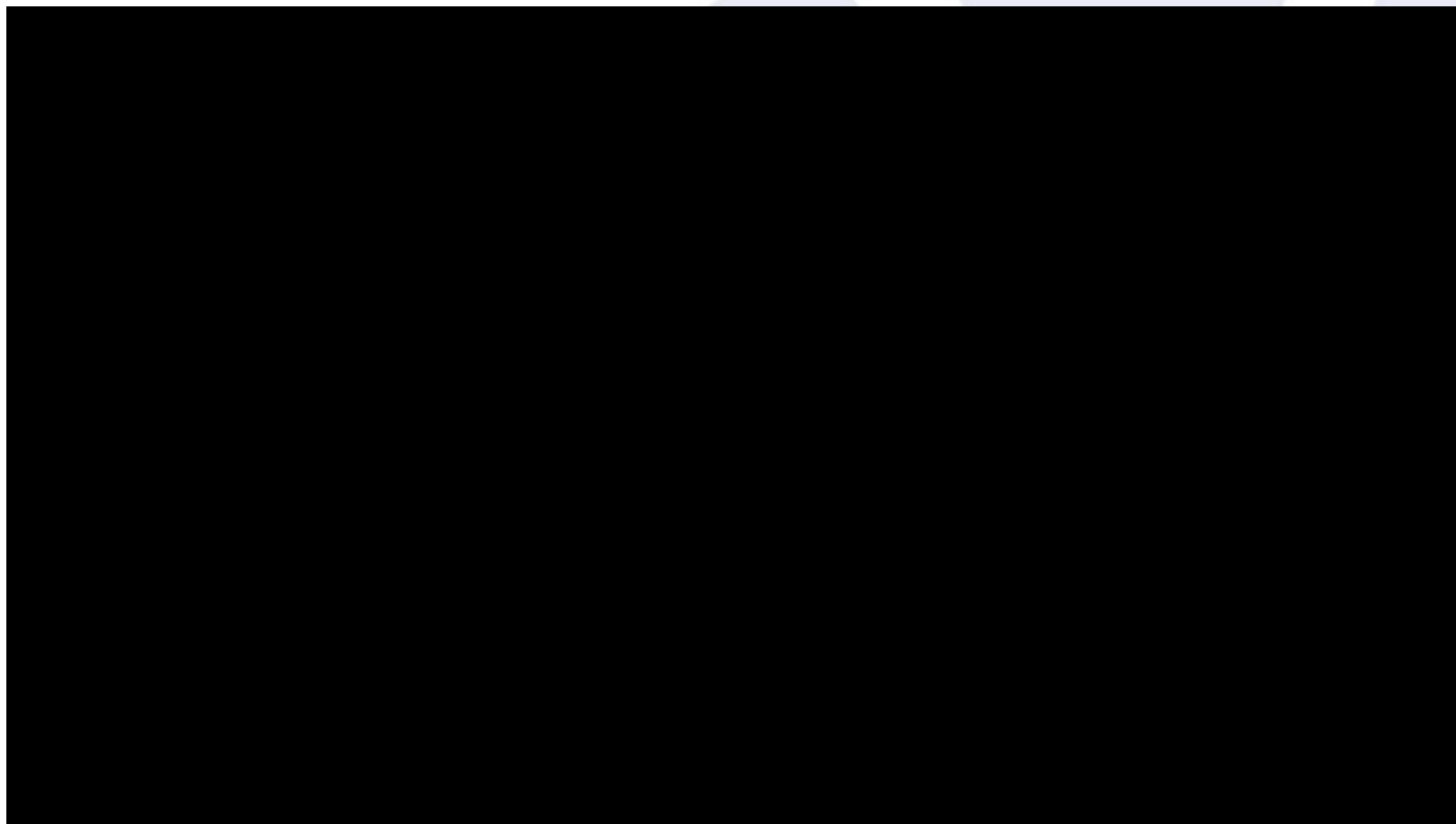
Apresentação

- Os elementos adsorventes são hidrofóbicos;
- Frasco do amostrador inerte, sem conter materiais de sorção (por exemplo, membranas ou outros PDMS) para não distorcer os resultados;
- São coletadas amostras em duplicata para confirmar os resultados laboratoriais;



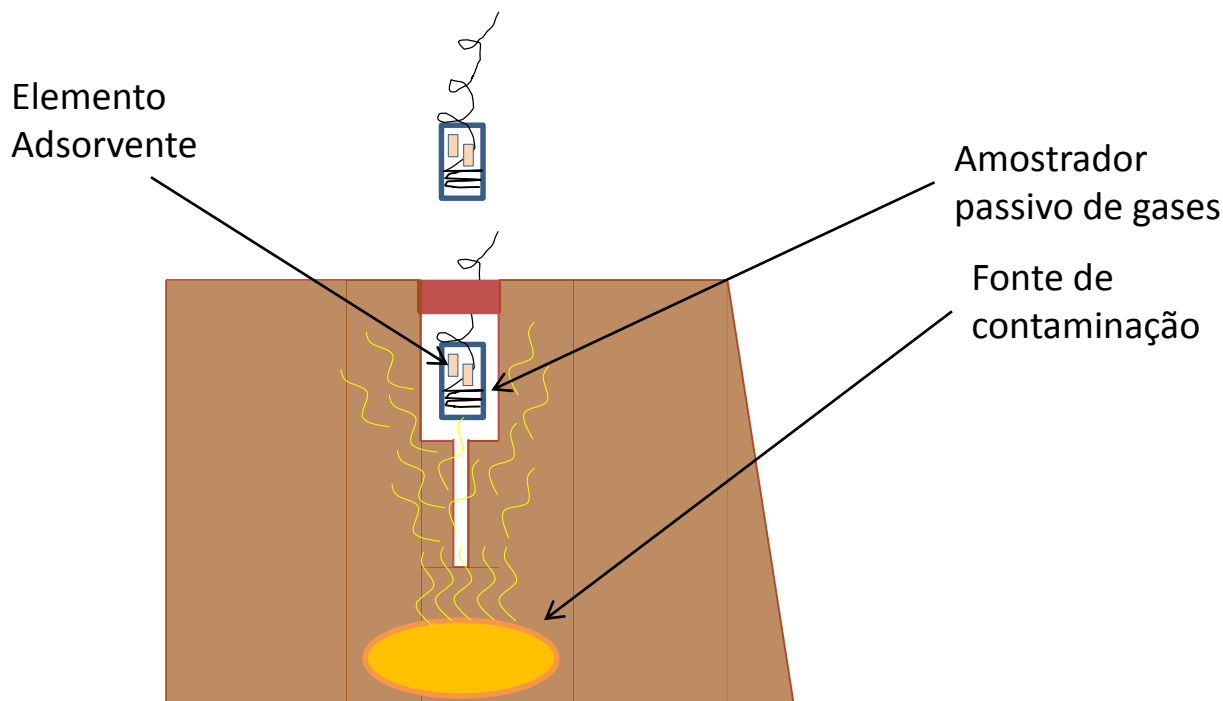
Amostragem Passiva de Gases no Solo

Vídeo Demonstrativo



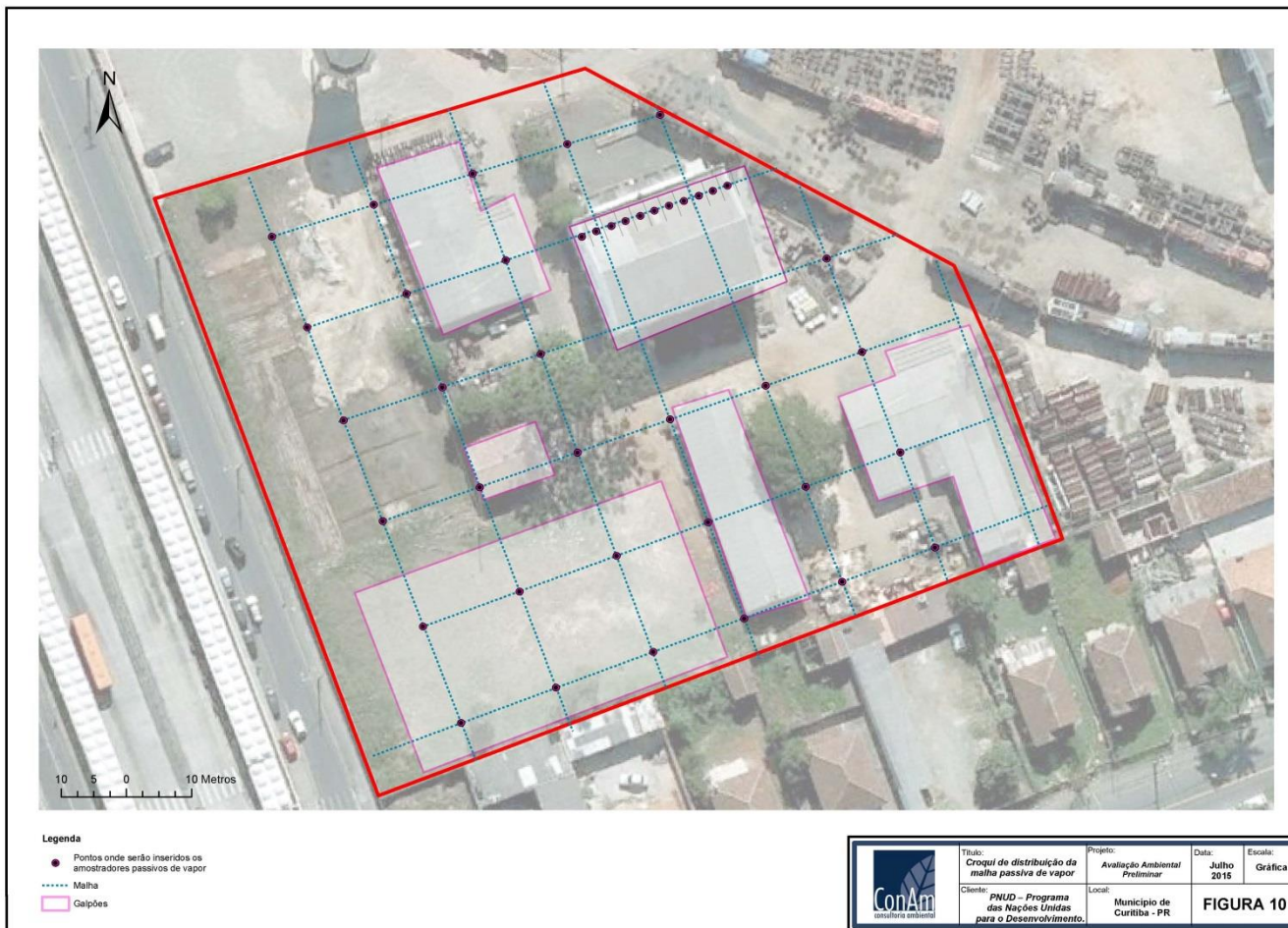
Amostragem Passiva de Gases no Solo

Instalação do amostrador



Amostragem Passiva de Gases no Solo

Proposta inicial da distribuição dos amostradores



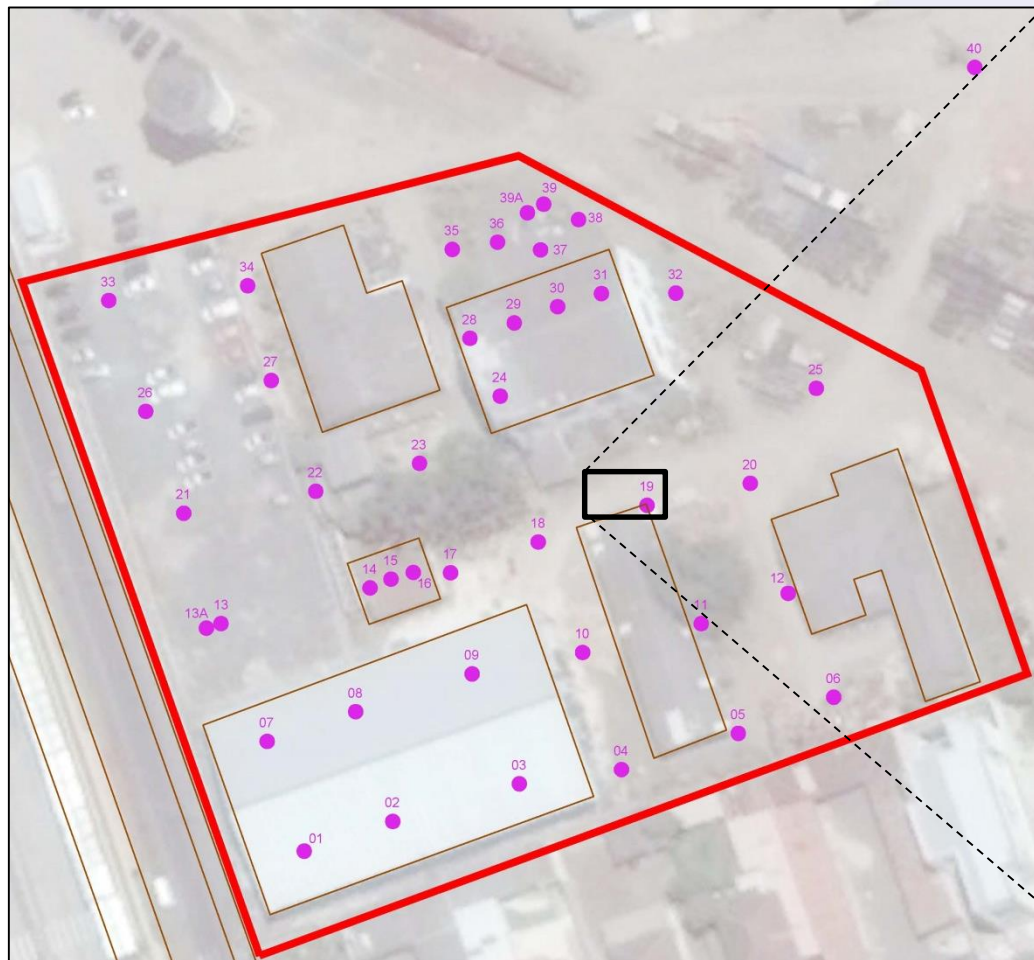
Amostragem Passiva de Gases no Solo

Distribuição final dos amostradores



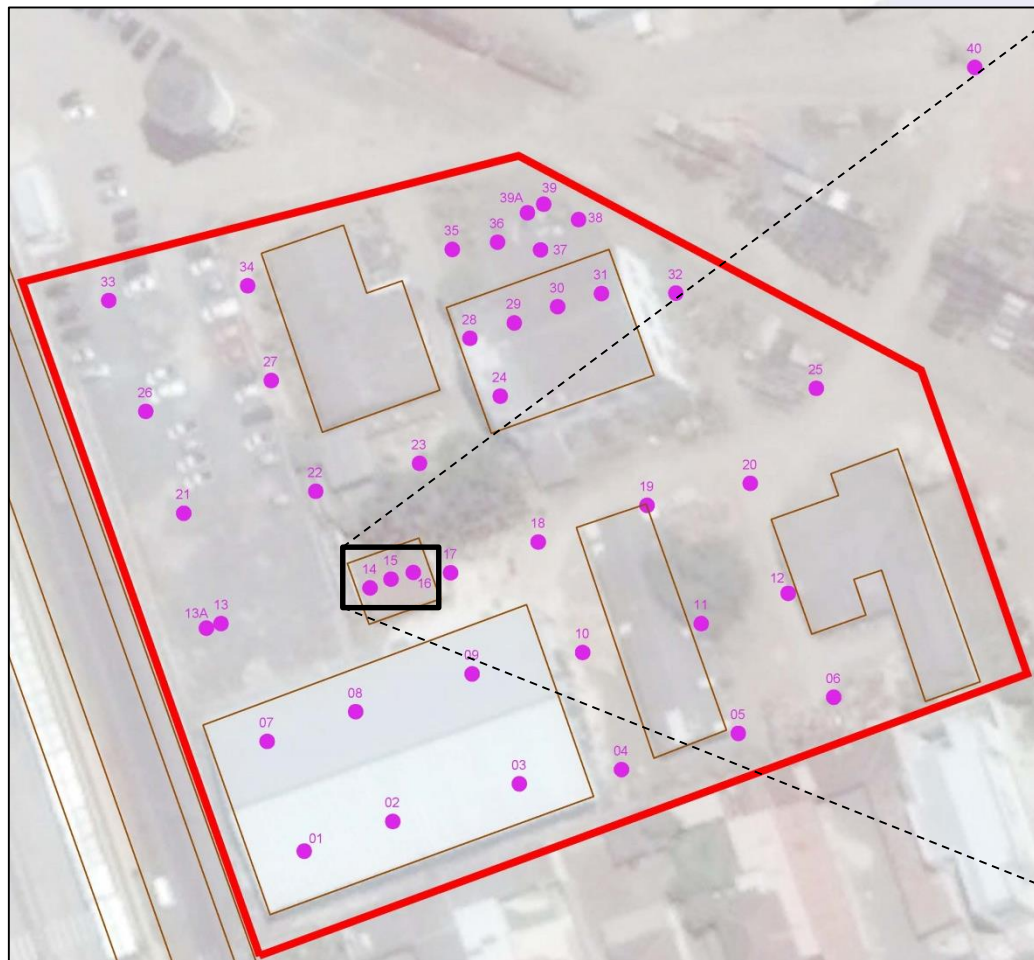
Amostragem Passiva de Gases no Solo

Realização dos serviços



Amostragem Passiva de Gases no Solo

Realização dos Trabalhos



Amostragem Passiva de Gases no Solo

Instalação dos amostradores

Realizado em 05 e 06 de Agosto de 2015

Amostragem Passiva de Gases no Solo

Instalação dos amostradores

1. Localização do ponto já pré-definido para instalação do amostrador;
2. Perfuração com broca de 38 mm até 0,30 metro de profundidade;
3. Perfuração com broca de 12 mm por dentro do furo já existente até 1 metro de profundidade;
4. Inserção do cilindro de revestimento metálico no furo;
5. Preparação do amostrador:
 - Troca da tampa (fechada pela tampa de borracha) do amostrador;
 - Alongamento do arame de apoio do amostrador para inserção no furo;
6. Inserir o amostrador no furo;
7. Colocar o papel alumínio no furo para vedação;
8. Recobrimento do furo com o solo retirado ou cimento.

Amostragem Passiva de Gases no Solo

Instalação dos amostradores



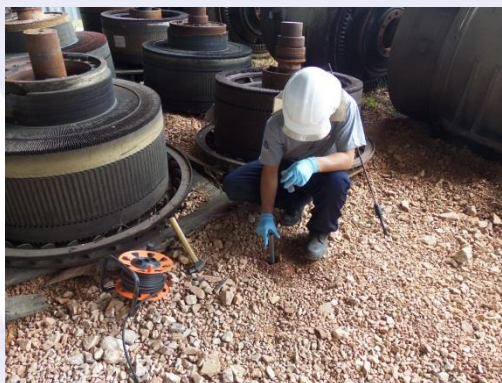
Amostragem Passiva de Gases no Solo

Instalação dos amostradores



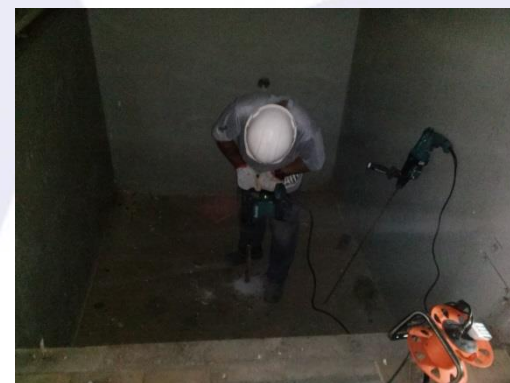
Amostragem Passiva de Gases no Solo

Instalação dos amostradores



Amostragem Passiva de Gases no Solo

Instalação dos amostradores



Amostragem Passiva de Gases no Solo

Coleta dos amostradores

Realizado em 17 e 18 de Agosto de 2015

Amostragem Passiva de Gases no Solo

Instalação dos amostradores

1. Retirada do solo ou cimento e do papel alumínio;
2. Retirada do amostrador passivo;
3. Limpeza do amostrador com uma flanela;
4. Corte do arame de apoio;
5. Retirada da tampa de borracha e limpeza da boca do amostrador com uma gaze;
6. Inserção da tampa fechada;
7. Identificação do amostrador de acordo com o ponto amostrado
8. Inserção do amostrador em um saco individual autosselante já identificado com o ponto de amostragem;
9. Inserção em um saco coletivo autosselante já identificado com o projeto;

Amostragem Passiva de Gases no Solo

Coleta dos amostradores



Amostragem Passiva de Gases no Solo

Coleta dos amostradores



Amostragem Passiva de Gases no Solo

Cadeia de Custódia



CHAIN-OF-CUSTODY PASSIVE SOIL-GAS SAMPLES

2203A Commerce Road, Suite 1
Forest Hill, MD 21050 USA
P: 1-410-838-8780 | F: 1-410-838-8740

Project Information		Client Information	
Beacon Project No.:	3025 rev.1	Company Name:	CONAM Consultoria Ambiental
Site Name:	America Latina Logística (ALL)	Office Location:	São Paulo
Site Location:	Curitiba	Samples Submitted By:	GUSTAVO FREITAS
Analytical Method:	U.S. EPA Method 8260C	Contact Phone No.:	55 (11) 30356087
Target Compounds:	SOP 53		☐ Expedited Turnaround Time ☐ Rush (Specify): _____ days

[illegible]

Special Notes/Instructions:

Shipment of Field Kit to Laboratory — Custody Seal #

Intact? ☒ Y ☐ N

Relinquished by:	Date/Time	Courier	Received by:	Date/Time
Helo Verza Junior	19/08/2015 / 14:50			

Page 02 of 04

Amostragem Passiva de Gases no Solo

Métodos de Análises Laboratoriais

Beacon Project No. 3025 Target Compound List Analysis by EPA Method 8260C

TPH C ₅ -C ₉	1,2-Dibromoethane (EDB)
TPH C ₁₀ -C ₁₅	Tetrachloroethene (PCE)
Vinyl Chloride	1,1,1,2-Tetrachloroethane
Trichlorofluoromethane (Freon 11)	Chlorobenzene
1,1-Dichloroethene	Ethylbenzene
1,1,2-Trichlorotrifluoroethane (Freon 113)	p & m-Xylene
trans-1,2-Dichloroethene	1,1,2,2-Tetrachloroethane
Methyl-t-butyl ether (MTBE)	o-Xylene
1,1-Dichloroethane	1,2,3-Trichloropropane
cis-1,2-Dichloroethene	Isopropylbenzene
Chloroform	1,3,5-Trimethylbenzene
1,2-Dichloroethane	1,2,4-Trimethylbenzene
1,1,1-Trichloroethane	1,3-Dichlorobenzene
Carbon Tetrachloride	1,4-Dichlorobenzene
Benzene	1,2-Dichlorobenzene
Trichloroethene (TCE)	1,2,4-Trichlorobenzene
1,4-Dioxane	Naphthalene
1,1,2-Trichloroethane	1,2,3-Trichlorobenzene
Toluene	2-Methylnaphthalene

Note: All compounds are included in Beacon's accreditation for ISO/IEC 17025 and DoD ELAP, except Freon 113, 2-Methylnaphthalene, and TPH. Additional compounds may be added to meet project specific requirements. The method is modified to use a 24-hour tune window to meet expedited site characterization project objectives.

The reporting quantitation level (RQL) for each compound is 10 or 25 nanograms (ng) and the RQL for TPH is 5,000 ng; however, the demonstrated limit of quantitation (LOQ) for each compound is 10 ng.

Beacon Project No. 3025 Target Compound List Analysis by Beacon SOP 53 (TD-GC/MS)

TPH C ₇ -C ₁₈	2,6-Dimethylnaphthalene
Toluene	Acenaphthylene
Chlorobenzene	Acenaphthene
Ethylbenzene	Dibenzofuran
o-Xylene	2,3,5-Trimethylnaphthalene
p & m-Xylene	Fluorene
Isopropylbenzene	Phenanthrene
n-Propylbenzene	Anthracene
1,3,5-Trimethylbenzene	Carbazole
tert-Butylbenzene	1-Methylphenanthrene
1,2,4-Trimethylbenzene	Fluoranthene
sec-Butylbenzene	Pyrene
1,3-Dichlorobenzene	PCB Compounds
p-Isopropyl toluene	2-Chlorobiphenyl
1,4-Dichlorobenzene	2,3-Dichlorobiphenyl
1,2-Dichlorobenzene	2,4,5-Trichlorobiphenyl
n-Butylbenzene	2,2',4,4'-Tetrachlorobiphenyl
1,2,4-Trichlorobenzene	2,2',3',4,6-Pentachlorobiphenyl
Naphthalene	2,2',4,4',5,6'-Hexachlorobiphenyl
1,2,3-Trichlorobenzene	2,2',3,3',4,4',6-Heptachlorobiphenyl
2-Methylnaphthalene	2,2',3,3',4,5',6,6'-Octachlorobiphenyl
Biphenyl	

Note: Samples will be analyzed following Beacon SOP 53, which is based on U.S. EPA Method 8260C, with results determined from a one-point calibration. The reporting quantitation level (RQL) for each compound is 25 nanograms (ng) and the RQL for total petroleum hydrocarbons (TPH) is 5,000 ng.

Amostragem Passiva de Gases no Solo

Resultados Laboratoriais

Client Sample ID:	SOP53	mb150826s	Trip-1	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Project Number:			3025	3025	3025	3025	3025	3025	3025	3025	3025	3025	3025	3025	3025
Lab File ID:	S15082603	S15082604	S15082605	S15082606	S15082607	S15082608	S15082609	S15082610	S15082611	S15082612	S15082613	S15082614	S15082615	S15082616	S15082617
Received Date:	26/08/2015	26/08/2015	21/08/2015	21/08/2015	21/08/2015	21/08/2015	21/08/2015	21/08/2015	21/08/2015	21/08/2015	21/08/2015	21/08/2015	21/08/2015	21/08/2015	21/08/2015
Analysis Date:	26/08/2015	26/08/2015	26/08/2015	26/08/2015	26/08/2015	26/08/2015	26/08/2015	26/08/2015	26/08/2015	26/08/2015	26/08/2015	26/08/2015	26/08/2015	26/08/2015	26/08/2015
Analysis Time:	11:20	11:50	12:21	12:52	13:23	13:55	14:26	14:58	15:29	16:01	16:32	17:04	17:36	18:07	18:39
Matrix:	Soil Gas	Soil Gas	Soil Gas	Soil Gas	Soil Gas	Soil Gas	Soil Gas	Soil Gas	Soil Gas	Soil Gas	Soil Gas	Soil Gas	Soil Gas	Soil Gas	Soil Gas
Units:	%Recovery	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng
COMPOUNDS															
Toluene	100%	<25	<25	190	38	90	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
Chlorobenzene	100%	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
Ethylbenzene	100%	<25	<25	148	<25	<25	<25	<25	150	<25	<25	38	37	<25	<25
p & m-Xylene	100%	<25	<25	133	37	38	<25	<25	117	<25	<25	25	<25	<25	<25
o-Xylene	100%	<25	<25	106	<25	<25	<25	<25	47	<25	<25	<25	<25	<25	<25
Isopropylbenzene	100%	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
n-Propylbenzene	100%	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
1,3,5-Trimethylbenzene	100%	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
tert-Butylbenzene	100%	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
1,2,4-Trimethylbenzene	100%	<25	<25	29	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
sec-Butylbenzene	100%	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
1,3-Dichlorobenzene	100%	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
p-Isopropyl toluene	100%	<25	<25	27	<25	<25	<25	<25	<25	33	<25	42	90	<25	<25
1,4-Dichlorobenzene	100%	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
1,2-Dichlorobenzene	100%	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
n-Butylbenzene	100%	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
1,2,4-Trichlorobenzene	100%	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
Naphthalene	100%	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	35	<25	<25	<25	<25	<25	<25
1,2,3-Trichlorobenzene	100%	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
2-Methylnaphthalene	100%	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
TPH c7-c18 (50)TIC	--	<5,000	<5,000	<5,000	<5,000	<5,000	<5,000	<5,000	6.569	<5,000	<5,000	<5,000	<5,000	<5,000	<5,000
Biphenyl	100%	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
Acenaphthylene	100%	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
Acenaphthene	100%	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
Dibenzofuran	100%	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
2,6-Dimethylnaphthalene	100%	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
2,3,5-Trimethylnaphthalene	100%	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
1-Methylphenanthrene	100%	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
Fluorene	100%	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
Phenanthrene	100%	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
Anthracene	100%	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
Carbazole	100%	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
Fluoranthene	100%	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
Pyrene	100%	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
2-Chlorobiphenyl	100%	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
2,3-Dichlorobiphenyl	100%	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
2,4,5-Trichlorobiphenyl	100%	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
2,2,4,4-Tetrachlorobiphenyl	100%	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
2,2,3,4,6-Pentachlorobiphenyl	100%	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
2,2,4,4,5,6-Hexachlorobiphenyl	100%	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
2,2,3,3,4,4,6-Heptachlorobiphenyl	100%	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
2,2,3,3,4,4,5,6-Octachlorobiphenyl	100%	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25

ConAm – Consultoria Ambiental Ltda.

Rua Mourato Coelho 90 cj 24 – SP/SP – CEP 05417-000 – tel/fax 11-3085-6087 – contato@conam.eng.br

www.conam.eng.br

Amostragem Passiva de Gases no Solo

Resultados Laboratoriais

Client Sample ID:	13	13A	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Project Number:	3025	3025	3025	3025	3025	3025	3025	3025	3025	3025	3025	3025	3025	3025	3025	3025
Lab File ID:	S15082618	S15082619	S15082620	S15082621	S15082622	S15082623	S15082624	S15082625	S15082626	S15082627	S15082628	S15082629	S15082630	S15082631	S15082632	S15082633
Received Date:	21/08/2015	21/08/2015	21/08/2015	21/08/2015	21/08/2015	21/08/2015	21/08/2015	21/08/2015	21/08/2015	21/08/2015	21/08/2015	21/08/2015	21/08/2015	21/08/2015	21/08/2015	21/08/2015
Analysis Date:	26/08/2015	26/08/2015	26/08/2015	26/08/2015	26/08/2015	26/08/2015	26/08/2015	26/08/2015	26/08/2015	26/08/2015	27/08/2015	27/08/2015	27/08/2015	27/08/2015	27/08/2015	27/08/2015
Analysis Time:	19:10	19:42	20:13	20:45	21:16	21:48	22:19	22:51	23:22	23:54	00:25	00:57	01:28	02:00	02:31	03:03
Matrix:	Soil Gas	Soil Gas	Soil Gas	Soil Gas	Soil Gas	Soil Gas	Soil Gas	Soil Gas	Soil Gas	Soil Gas	Soil Gas	Soil Gas	Soil Gas	Soil Gas	Soil Gas	Soil Gas
Units:	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng	ng
COMPOUNDS																
Toluene	<25	<25	34	52	<25	<25	<25	33	37	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
Chlorobenzene	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
Ethylbenzene	29	<25	28	220	114	<25	<25	<25	56	26	<25	<25	267	<25	<25	<25
p & m-Xylene	34	<25	65	186	80	<25	27	<25	40	34	<25	29	171	<25	<25	<25
o-Xylene	<25	<25	39	103	39	<25	<25	<25	35	<25	<25	<25	224	<25	<25	<25
Isopropylbenzene	<25	<25	<25	25	54	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	228	<25	<25	<25
n-Propylbenzene	<25	<25	<25	30	71	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
1,3,5-Trimethylbenzene	<25	<25	<25	26	65	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	254	<25	<25	<25
tert-Butylbenzene	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	145	104	<25	<25	<25	209	133	<25	<25
1,2,4-Trimethylbenzene	<25	<25	<25	255	128	<25	<25	<25	26	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
sec-Butylbenzene	<25	<25	<25	<25	65	<25	<25	88	39	<25	<25	<25	79	76	<25	<25
1,3-Dichlorobenzene	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
p-Isopropyl toluene	41	<25	<25	<25	61	<25	<25	<25	36	<25	<25	<25	259	38	<25	<25
1,4-Dichlorobenzene	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
1,2-Dichlorobenzene	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
n-Butylbenzene	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
1,2,4-Trichlorobenzene	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
Naphthalene	<25	<25	<25	67	36	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	26	<25	<25	<25
1,2,3-Trichlorobenzene	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
2-Methylnaphthalene	<25	<25	<25	80	51	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
TPH c7-c18 (50)TIC	<5,000	<5,000	<5,000	<5,000	<5,000	<5,000	<5,000	<5,000	<5,000	<5,000	<5,000	<5,000	<5,000	<5,000	<5,000	<5,000
Biphenyl	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
Acenaphylene	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
Acenaphthene	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
Dibenzofuran	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
2,6-Dimethylnaphthalene	<25	<25	<25	223	357	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	50	<25	<25	<25
2,3,5-Trimethylnaphthalene	<25	<25	<25	75	95	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
1-Methylphenanthrene	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
Fluorene	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
Phenanthrene	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
Anthracene	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
Carbazole	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
Fluoranthene	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
Pyrene	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
2-Chlorobiphenyl	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
2,3-Dichlorobiphenyl	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
2,4,5-Trichlorobiphenyl	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
2,2,4,4-Tetrachlorobiphenyl	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
2,2,3,4,6-Pentachlorobiphenyl	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
2,2,4,4,5,6-Hexachlorobiphenyl	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
2,2,3,3,4,4,6-Heptachlorobiphenyl	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25
2,2,3,3,4,4,5,6-Octachlorobiphenyl	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25	<25

ConAm – Consultoria Ambiental Ltda.

Rua Mourato Coelho 90 cj 24 – SP/SP – CEP 05417-000 – tel/fax 11-3085-6087 – contato@conam.eng.br

www.conam.eng.br

Amostragem Passiva de Gases no Solo

2-Metilnaftaleno



2,6-Dimetilnaftaleno



1,2,4-Trimetilbenzeno



1,3,5-Trimetilbenzeno



LEGENDA:

01

Amostradores passivos no Solo

AP-01

AP-04

AP-02

AP-05

AP-03

AP-06



Título Mapa de localização das amostragens de 2-Metilnaftaleno, 2,6-Dimetilnaftaleno, 1,2,4-Trimetilbenzeno, 1,3,5-Trimetilbenzeno
Cliente PNJUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

Projeto GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ
Produto 05 RELATÓRIO COMPLETO
Local Município de Curitiba - PR

Data Março 2016
Escala Gráfica
FIGURA 12

ConAm – Consultoria Ambiental Ltda.

Rua Mourato Coelho 90 cj 24 – SP/SP – CEP 05417-000 – tel/fax 11-3085-6087 – contato@conam.eng.br

www.conam.eng.br

Amostragem Passiva de Gases no Solo

2,3,5-Trimetilnaftaleno



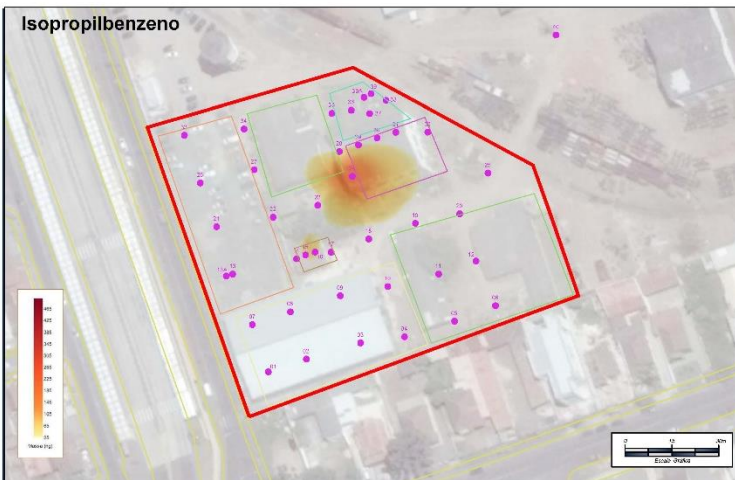
Etilbenzeno



n-Butilbenzeno



Isopropilbenzeno



LEGENDA:

01

Amostradores passivos no Solo

AP-01

AP-04

AP-02

AP-05

AP-03

AP-06

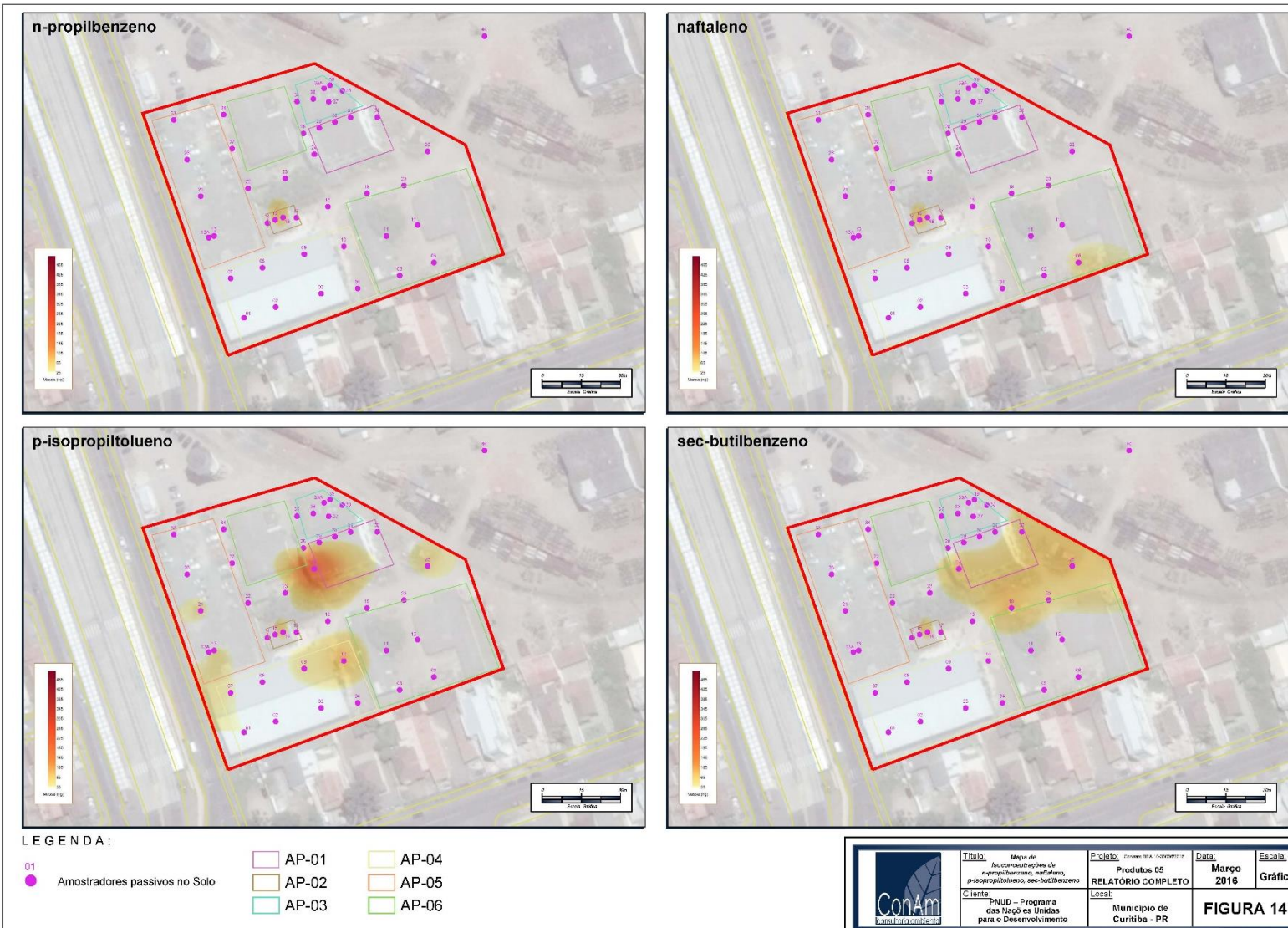
	Título: Mapa de Isocôntornos de 2,3,5-Trimetilnaftaleno, Etilbenzeno, n-Butilbenzeno, Isopropilbenzeno	Projeto: Consultoria Ambiental	Data: Março 2016	Escala:
	Cliente: PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento	Produto 05	RELATÓRIO COMPLETO	Gráfica
	Local: Município de Curitiba - PR	FIGURA 13		

ConAm – Consultoria Ambiental Ltda.

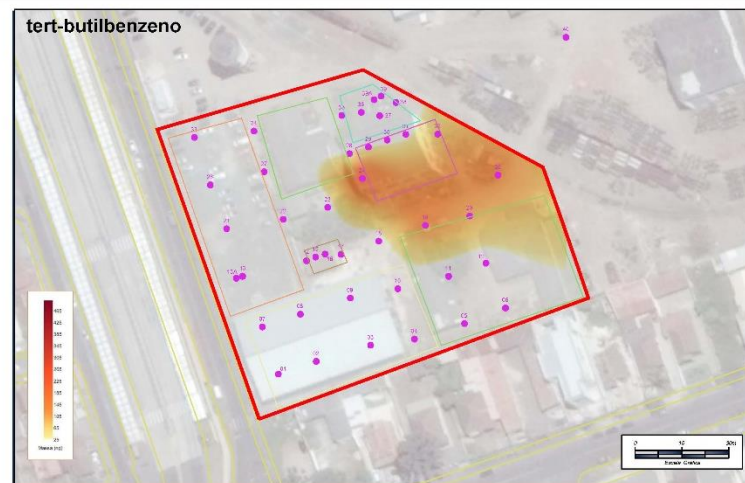
Rua Mourato Coelho 90 cj 24 – SP/SP – CEP 05417-000 – tel/fax 11-3085-6087 – contato@conam.eng.br

www.conam.eng.br

Amostragem Passiva de Gases no Solo



Amostragem Passiva de Gases no Solo



LEGENDA:



Amostradores passivos no Solo

AP-01 AP-04
AP-02 AP-05
AP-03 AP-06

	Título: Mapa de localização e distribuição de xilenos, tert-butilbenzeno, tolueno e Somatória dos resultados	Projeto: Projeto de saneamento básico	Data: Março 2016	Escala: Gráfica
	Cliente: PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento	Produto 05 RELATÓRIO COMPLETO		
		Local: Município de Curitiba - PR		FIGURA 15

Amostragem Passiva de Gases no Solo

Mapa com Isoconcentrações dos Contaminantes



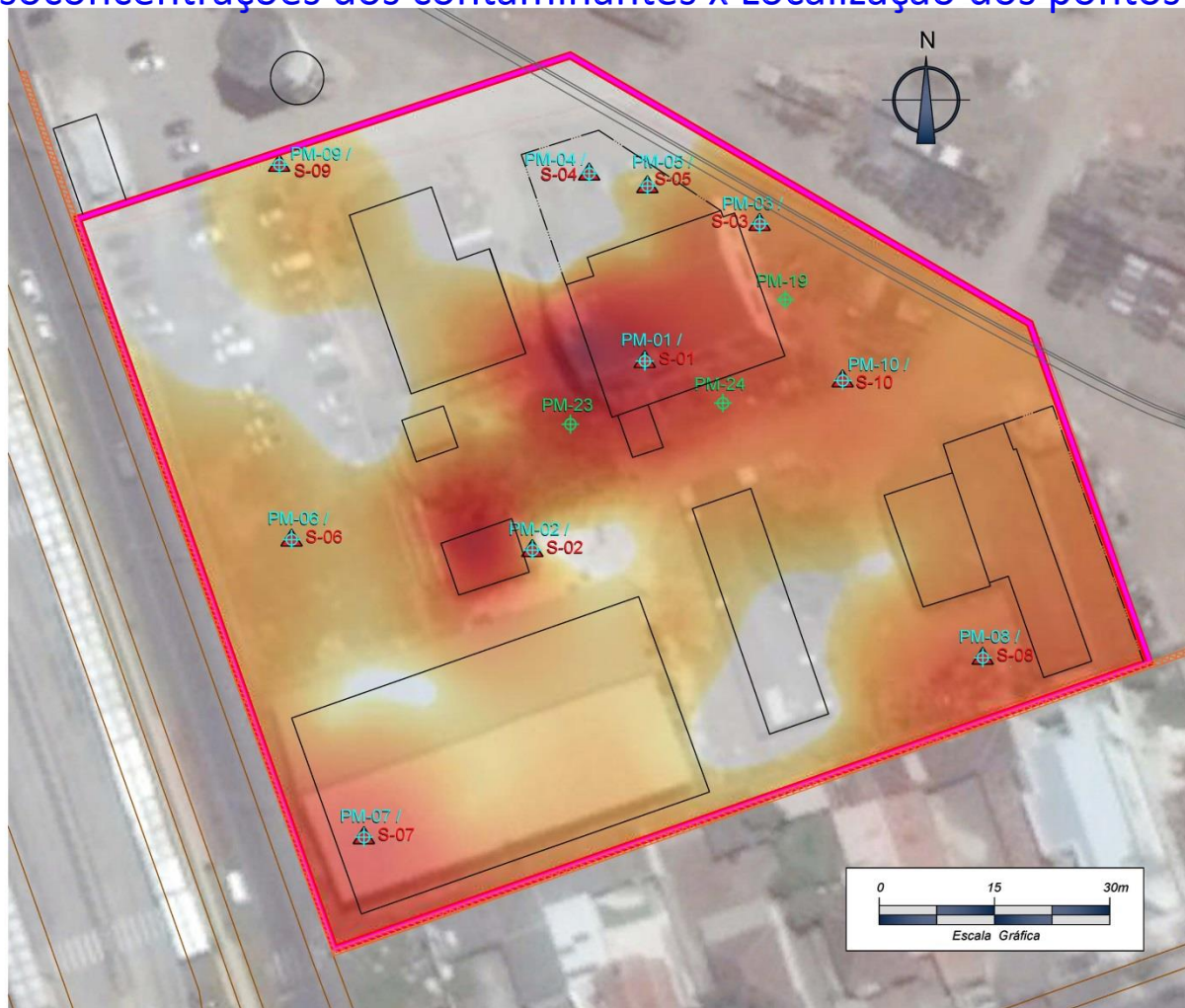
ConAm – Consultoria Ambiental Ltda.

Rua Mourato Coelho 90 cj 24 – SP/SP – CEP 05417-000 – tel/fax 11-3085-6087 – contato@conam.eng.br

www.conam.eng.br

Amostragem Passiva de Gases no Solo

Mapa com Isoconcentrações dos contaminantes x Localização dos pontos de amostragem



Obrigado !

Gustavo Freitas

gustavo.freitas@conam.eng.br

Hélio Verza

helio.verza@conam.eng.br

Sérgio Pascoal

sergiop@conam.eng.br