

Relatório de Diagnóstico Ambiental
USP Campus Zona Leste
(Rua Arlindo Betio nº1000, Ermelino Matarazzo)
MA/3134/05/SNH

Servmar Serviços Técnicos Ambientais Ltda.
São Paulo, 26 de outubro de 2005.

ÍNDICE

VOLUME I

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS	1
2. SERVIÇOS EXECUTADOS	1
2.1 Levantamento do histórico e avaliação das informações existentes.....	4
2.2 Monitoramento do índice de explosividade nas caixas de passagem.....	8
2.3 Mapeamento de gases no solo (<i>Soil Gas Survey</i>)	8
2.4 Levantamento geofísico da área.....	9
2.5 Sondagens de reconhecimento e instalação de poços de monitoramento	12
2.6 Coleta de amostras de solo	15
2.7 Coleta de amostras de água subterrânea	17
2.8 Ensaio para determinação do coeficiente de condutividade hidráulica	17
2.9 Levantamento topográfico.....	18
3. RESULTADOS.....	18
3.1. Geologia e hidrogeologia	18
3.2 Monitoramento do índice de explosividade nas caixas de passagem.....	26
3.3 Mapeamento de gases no solo (<i>Soil Gas Survey</i>)	26
3.4 Levantamento geofísico da área.....	46
3.5 Análises químicas	46
3.5.1. Solo	48
3.5.2. Água subterrânea.....	54
4. DISCUÇÃO DOS RESULTADOS	61
5. AÇÕES PREVENTIVAS.....	64
6. CONCLUSÃO	67
7. RECOMENDAÇÕES	68
8. BIBLIOGRAFIA	70

FIGURAS

Figura 1.1. Localização da USP Campus Zona Leste	2
Figura 1.2. Croqui das instalações da USP Campus Zona Leste	3
Figura 2.1.1. Série histórica de fotografias aéreas de área	6
Figura 2.1.2. Localização dos poços de captação de água subterrânea nas imediações do campus	7
Figura 2.3.1. Distribuição da malha de monitoramento de gases	10
Figura 2.4.1. Posição dos perfis geofísicos realizados na área	11
Figura 3.1.1. Mapa geológico	20
Figura 3.1.2. Seções hidrogeológicas da área investigada	22
Figura 3.1.3 Ponteciometria local (26/07/05)	23
Figura 3.3.1. Distribuição dos resultados do monitoramento de gases no entorno do edifício módulo inicial	34
Figura 3.3.2. Distribuição dos resultados do monitoramento de gases (excluindo metano) no entorno do edifício módulo inicial	35
Figura 3.3.3. Distribuição dos resultados do monitoramento de gases no entorno do edifício módulo inicial (em projeto)	36
Figura 3.3.4. Distribuição dos resultados do monitoramento de gases (excluindo metano) no entorno do edifício módulo inicial (em projeto)	37
Figura 3.3.5. Distribuição dos resultados do monitoramento de gases no entorno do edifício I-1	38
Figura 3.3.6. Distribuição dos resultados do monitoramento de gases (excluindo metano) no entorno do edifício I-1	39
Figura 3.3.7. Distribuição dos resultados do monitoramento de gases no entorno do edifício I-2	40
Figura 3.3.8. Distribuição dos resultados do monitoramento de gases (excluindo metano) no entorno do edifício I-2	41
Figura 3.3.9. Distribuição dos resultados do monitoramento de gases no entorno do edifício I-3	42
Figura 3.3.10. Distribuição dos resultados do monitoramento de gases (excluindo metano) no entorno do edifício I-3	43
Figura 3.3.11. Distribuição dos resultados do monitoramento de gases no entorno do edifício I-4	44
Figura 3.3.12. Distribuição dos resultados do monitoramento de gases (excluindo metano) no entorno do edifício I-4	45
Figura 3.4.1. Anomalias geofísicas de condutividade elétrica	47
Figura 3.5.1.1. Distribuição dos principais resultados das análises químicas das amostras de solo	53
Figura 3.5.2.1. Distribuição dos principais resultados das análises químicas das amostras de água subterrânea	59
Figura 5.1. Localização dos drenos de gases horizontais	66

TABELAS

Tabela 2.5.1. Características das sondagens de investigação.....	13
Tabela 2.5.2. Características dos poços de monitoramento instalados.....	14
Tabela 2.6.1. Características das amostras de solo enviadas ao laboratório.....	16
Tabela 3.1.1. Medidas realizadas nos Poços de Monitoramento	22
Tabela 3.1.2. Velocidade de fluxo da água subterrânea local	25
Tabela 3.3.1. VOC Modulo Inicial Área Construída	28
Tabela 3.3.2. VOC Modulo Inicial Área	29
Tabela 3.3.3. VOC Edifício I 1	30
Tabela 3.3.4. VOC Edifício I 2	31
Tabela 3.3.5. VOC Edifício I 3	32
Tabela 3.3.6. VOC Edifício I 4	33
Tabela 3.5.1.1. Características das amostras de solo enviadas ao laboratório.....	49
Tabela 3.5.1.2. Resultados das análises químicas de VOC – solo (mg/kg)	50
Tabela 3.5.1.3. Resultados das análises químicas de SVOC – solo (mg/kg)	51
Tabela 3.5.1.4. Resultados das análises químicas de metais e globais – solo (mg/kg) ..	52
Tabela 3.5.2.1.....	55
Tabela 3.5.2.2. Resultados das análises químicas de VOC – água (mg/l).....	56
Tabela 3.5.2.3. Resultados das análises químicas de SVOC – água (mg/l).....	57
Tabela 3.5.2.4. Resultados das análises químicas de metais e globais – água (mg/l)....	58

VOLUME II

ANEXOS

- ANEXO 1 – Relatório fotográfico
- ANEXO 2 – Certificado de Calibração dos medidores de gases
- ANEXO 3 – Perfis litológicos e litológico-constructivos das sondagens e dos poços de monitoramento
- ANEXO 4 – Procedimento internos da Servmar
- ANEXO 5 – Planilhas e gráficos do ensaio de condutividade hidráulica
- ANEXO 6 – Relatório de geofísica
- ANEXO 7 – Cópia de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)

VOLUME III

- ANEXO 8 – Cópia dos laudos e cromatogramas das análises químicas

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

O presente relatório apresenta os resultados finais da Investigação Ambiental da Universidade de São Paulo (USP) Campus Zona Leste – Gleba I, localizada na rua Arlindo Betio nº1000, no bairro de Ermelino Matarazzo, São Paulo (SP), em atendimento ao Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta Ambiental (Processo SMA nº 13.579/2004), firmado entre a USP e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

O objetivo deste trabalho visa a regulamentação do licenciamento ambiental com o atendimento dos itens: 2.1.1; 2.1.2; 2.2.4; 2.2.5; 2.4 (subitens 2.4.1 a 2.4.6) e 2.5. da Clausula Segunda “Das Obrigações Compromissárias” do termo supracitado.

A **Figura 1.1.** apresenta a localização do campus da USP Campus Zona Leste – Gleba I e a **Figura 1.2.** apresenta o croqui das suas instalações.

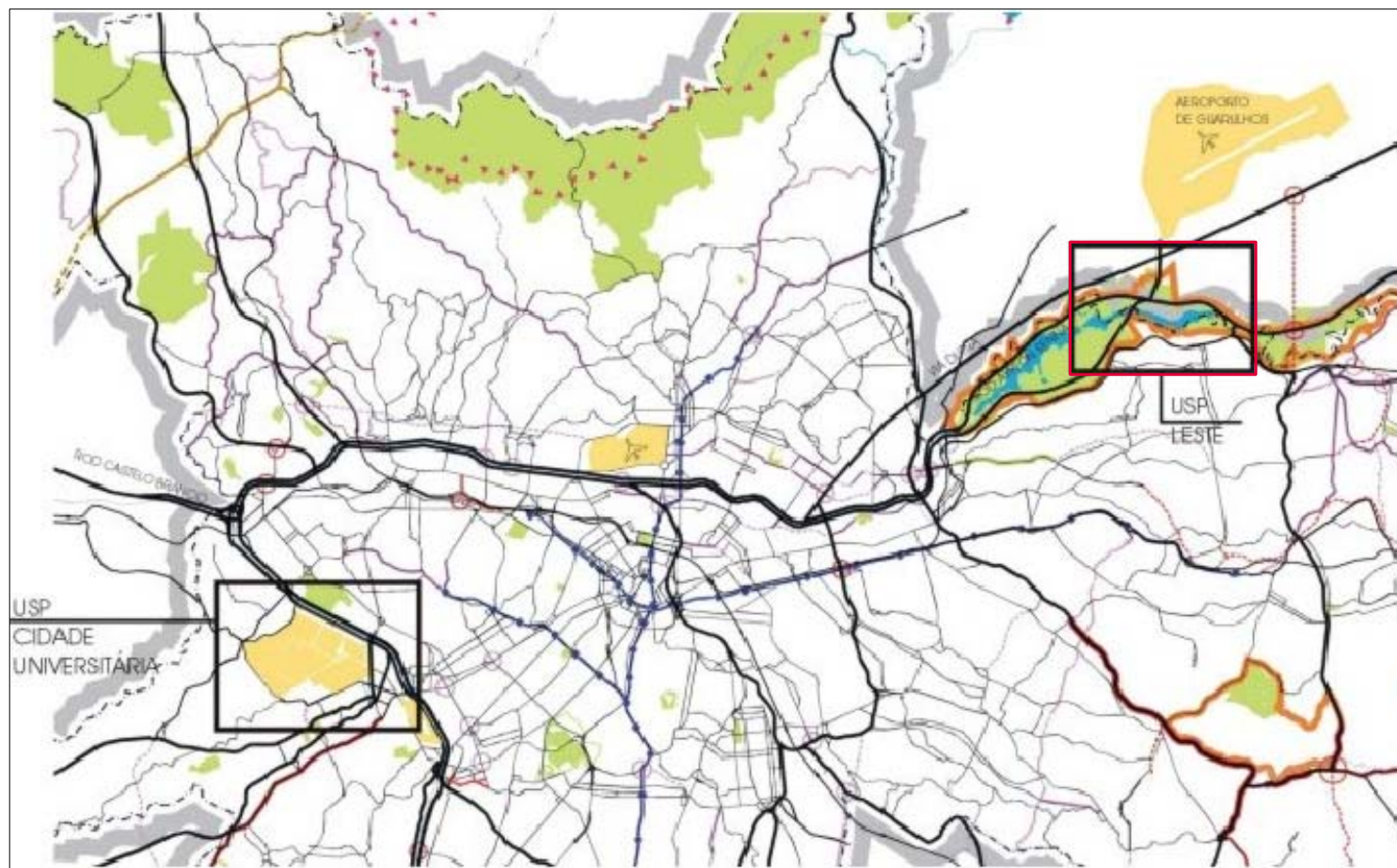
2. SERVIÇOS EXECUTADOS

Os trabalhos de coleta de dados foram realizados no período de maio a julho de 2005 e executados em duas etapas, que consistiram na avaliação das instalações já construídas (Fase I) e em construção e/ou em projeto (Fases II e III).

A Fase I inclui o Módulo Inicial, o restaurante e o Centro de Apoio Técnico (CAT), a Fase II, os edifícios em construção I-1 (**Foto 2, Anexo 1**) e I-3 (**Foto 1, Anexo 1**) e a Fase III, as instalações em projeto, incluindo mais um prédio no Módulo Inicial, o edifício I-2 (**Foto 3, Anexo 1**) e o edifício I-4 (Central de Serviços). Os trabalhos consistiram em:

- Levantamento do histórico e avaliação das informações existentes.
- Monitoramento do índice de explosividade nas caixas de passagem.
- Mapeamento de gases no solo (*Soil Gas Survey*).
- Levantamento geofísico da área.
- Sondagens de reconhecimento e instalação de poços de monitoramento.
- Amostragem do solo e das águas subterrâneas.
- Ensaio de permeabilidade, nos poços de monitoramento.
- Levantamento topográfico.

Figura 1.1 Localização do Campus da USP Zona Leste



Projeto: **Diagnóstico Ambiental** Data: Mês/Ano **07/2005**

Legenda:

Campus da USP Zona Leste

Servmar Serviços Técnicos Ambientais Ltda.

Cliente:

Campus USP Zona Leste

Arlindo Betio, nº 1000
São Paulo - SP

Desenhado por:

Roberto M. Santana

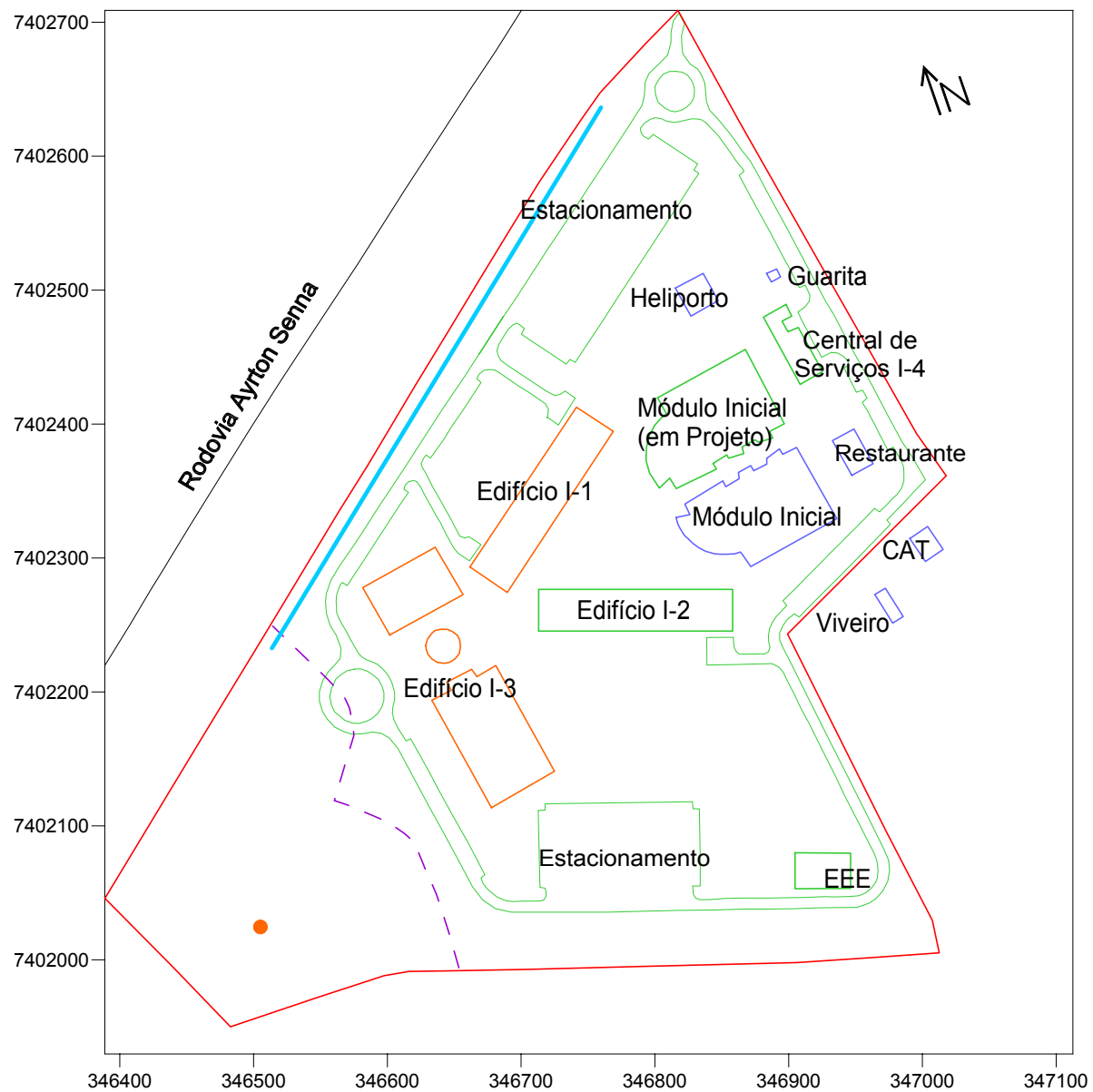
Elaborado por:

Shanty Hurtado

Aprovado por:

Giovanna C. S. Galante

Figura 1.2 Croqui das instalações da USP Campus Zona Leste



Projeto:	Diagnóstico Ambiental	Data: Mês/Ano	07/2005
Legenda:			
— Limite aproximado da Gleba 1			
— Córrego			
— Instalações já construídas (Fase I)			
— Instalações em construção (Fase II)			
— Futuras instalações (Fase III)			
- - - Cerca			
● Chaminé			
Coordenadas UTM, Datum SAD 69			
Escala (m)			
0 50 100			
Servmar Serviços Técnicos Ambientais Ltda.			
Cliente:	USP Campus Zona Leste Rua Arlindo Betio, nº 1000 São Paulo - SP		
Desenhado por:	Daniel Klein		
Elaborado por:	Shanty Navarro		
Aprovado por:	Giovanna C. S. Galante		

2.1 Levantamento do histórico e avaliação das informações existentes

A área investigada localiza-se no km 17 da Rodovia Ayrton Senna, no perímetro do Parque Ecológico do Tietê – Engenheiro Goulart, município de São Paulo, divisa com o município de Guarulhos.

Segundo relatório apresentado pela empresa CEMA Consultoria e Meio Ambiente S/C Ltda (fls. 425 a 465 do Processo SMA 13.579/2004), comparações de séries de fotografias aéreas dos anos de 1962 e 2001, permitiram destacar:

- A área era ocupada, em parte, por densa cobertura vegetal, estando o rio Tietê ainda em seu curso original;
- As fotos mais recentes indicam um cenário próximo do atual, com uma diminuição da cobertura vegetal e a retificação do leito do rio Tietê;
- A extração de areia não é observada, atividade comum no passado da região;
- A existência de diques que dividem a gleba em sub-áreas é uma configuração comum em locais onde funcionavam “bota-fora” de resíduos, sobretudo para os sedimentos provenientes das dragagens do leito do rio Tietê. A presença no local de resíduos, tais como plásticos, embalagens e borrachas, corrobora com essas observações.

Em complemento às informações de histórico da área, no presente relatório foram analisadas as fotos aéreas datadas de março de 1994, juntamente com entrevista ao morador da região (**Figura 2.1.1.**).

Analisando a foto aérea de 1994, destacam-se:

- Grande parte da vegetação presente na foto de 1962 foi suprimida. Houve a retificação de do rio Tietê e a instalação de uma indústria na porção leste da área.
- Na área de instalação do Campus (Gleba I), ocorrem três manchas com ausência de vegetação, sendo a menor ao norte e as demais a oeste da área.
- Nota-se ainda a presença de pequenas estradas de terra e de uma estrutura na porção central, que pode ser interpretada como um “dique”, embora a escala da foto não permite tal detalhe.

Seguindo determinação da CETESB no parecer técnico nº 077/ESCA/05 foi realizado o levantamento dos poços de captação de água nas vizinhanças do campus.

Nos registros do DAEE estão cadastrados, em um raio de 500 m do campus, quatro poços (folha: 4435 – poços nºs 45, 80, 117 e 133), estes têm seus usos caracterizados como industrial e sanitário, com exceção do poço nº 133, que é doméstico (**Figura 2.1.2.**).

Os trabalhos de campo na Gleba I mostraram que existe uma ocupação irregular na região oeste da área, na proximidade da chaminé. Esta, segundo informa a USP, está sendo desapropriada e o caso encontra-se na justiça. O morador, que reside neste local há 42 anos, acompanhou a ocupação da área e confirma que o local foi usado para a deposição de sedimentos retirados da calha do rio Tietê.

Figura 2.1.1 Série histórica de fotografias aéreas da área



Foto aérea da área, datada de 1962



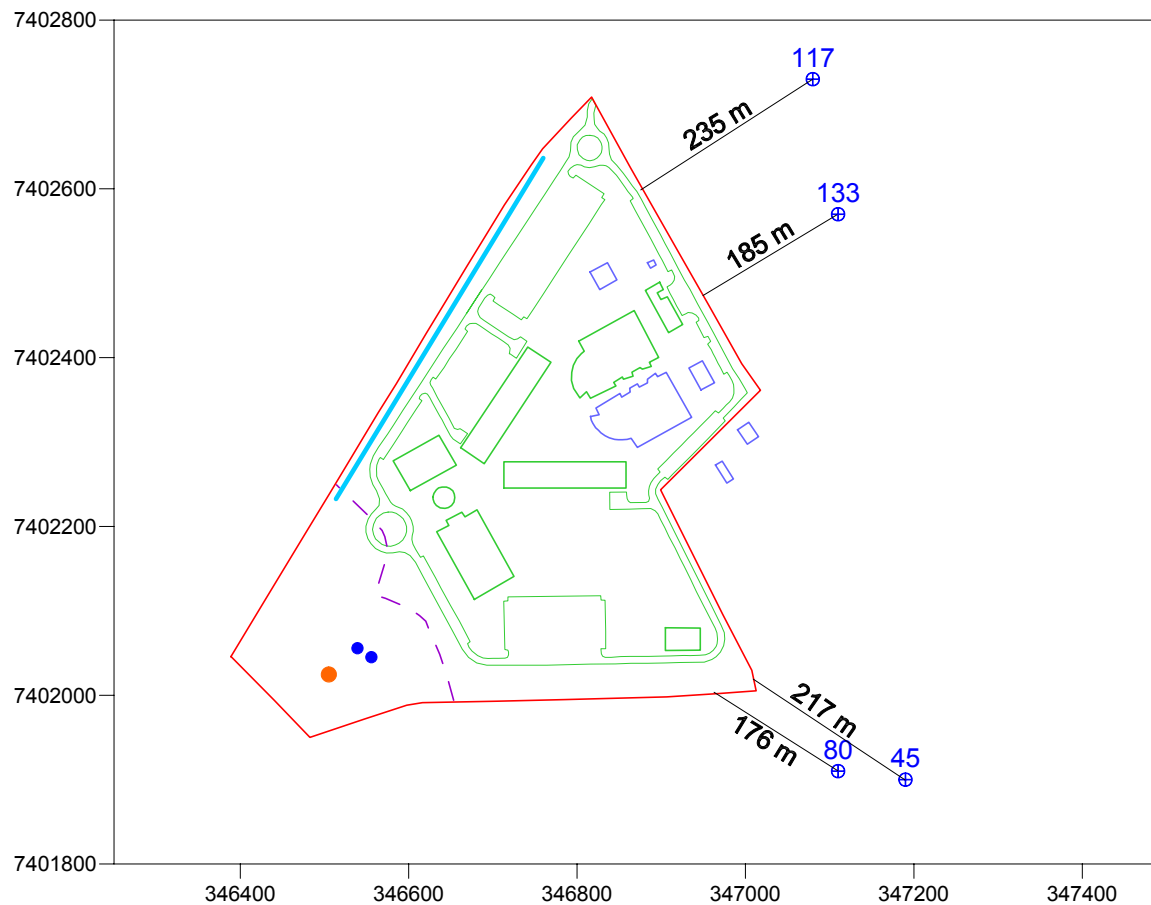
Foto aérea da área, datada de 1994



Foto aérea da área, datada de 2001

Projeto: Diagnóstico Ambiental	Data: Mês/Ano 07/2005
Legenda: — Limite aproximado da Gleba 1	
Servmar Serviços Técnicos Ambientais Ltda.	
Cliente: USP Campus Zona Leste Arlindo Betio, n. 1000 São Paulo - SP	
Desenhado por:	Daniel Klein
Elaborado por:	Shanty Navarro
Aprovado por:	Giovanna C. S. Galante

Figura 2.1.2 Localização dos poços de captação de água subterrânea nas imediações do Campus



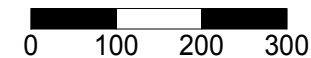
Projeto: Diagnóstico Ambiental Data: Mês/Ano 07/2005

Legenda:

- Limite aproximado da Gleba 1
- Instalações já construídas
- Futuras instalações
- - - Cerca
- Córrego
- Chaminé
- Poço cacimba
- ⊕ Poço tubular de água subterrânea, conforme cadastro DAEE
- 185 m Distância aproximada até o limite da Gleba I

Coordenadas UTM, Datum SAD 69

Escala (m)



Servmar Serviços Técnicos Ambientais Ltda.

Cliente:

USP Campus Zona Leste
Rua Arlindo Betio, nº 1000
São Paulo - SP

Desenhado por:

Daniel Klein

Elaborado por:

Shanty Navarro

Aprovado por:

Giovanna C. S. Galante

2.2 Monitoramento do índice de explosividade nas caixas de passagem

O monitoramento do índice de explosividade foi realizado nas caixas de passagem nº 60, 72, 78, 83 e 84, com frequência semanal, por um período de 30 dias, tendo seu início no dia 06/05/05. Tais medições foram realizadas com um monitor de explosividade com sensor de combustão catalítica, modelo EXYLARM da DRAGER (número de série FDCK001).

O *Equipamento* foi calibrado com gás metano pela empresa AS EXPERT Ltda, cujo certificado de calibração é de número 0505/AN1848 **Anexo 2**.

2.3 Mapeamento de gases no solo (*Soil Gas Survey*)

A avaliação de gases no solo foi feita em 954 pontos distribuídos nos edifícios construídos, em construção e em projeto, respectivamente Fases I, II e III, de acordo com uma adaptação do método proposto no “Procedimento para a identificação de passivos ambientais em postos de combustíveis” (CETESB, 2005).

Para estas medidas foram utilizados um amostrador de aço carbono com 10 mm de espessura (provida de 16 furos de 3 mm distribuídos a partir de 0,6 m). Os furos para a colocação do amostrador foram até 1,0 m de profundidade, distribuídos em malhas regulares de 10 x 10 m e as cravações foram feitas com martetele elétrico.

As medições de índice de explosividade no entorno das edificações da Fase I foram feitas com monitor de explosividade (vide 2.2.).

Já para a determinação da concentração de VOCs – compostos orgânicos voláteis foi utilizado um Photo Ionizador, de marca HNU, modelo *PI 101*, com número de série 9856, (certificado de calibração número 0505/AN1847, **Anexo 2**).

As avaliações de gases nas Fases II e III foram realizadas através de medições de VOCs utilizando-se o equipamento *ThermoGASTECH* da INNOVA (Nº Servmar 934), previamente calibrado (**Anexo 2**).

As medidas foram realizadas em dois níveis, o primeiro a 0,5 m e o segundo a 1,0 m, e com detector para o gás metano (**Fotos 4 e 5, Anexo 1**). Porém, nos pontos onde os valores medidos ultrapassaram os limites de detecção do equipamento (10.000 ppm) foi realizada uma nova perfuração e uma nova medição com a exclusão do gás metano.

As localizações das perfurações das malhas encontram-se na **Figura 2.3.1.**

3.2 Monitoramento do índice de explosividade nas caixas de passagem

Com exceção da caixa de passagem nº 60, as demais caixas apresentaram valores nulos para limite inferior de explosividade (L.I.E.). Na caixa nº 60, o monitoramento realizado no dia 27 de maio de 2005, indicou medida de 25% de L.I.E. Conforme preconizado pelo T.A.C. (SMA nº 13.3579/2004), a caixa foi ventilada e realizou-se nova medição, obtendo-se o valor de 12% de L.I.E. (**Tabela 3.2.1**).

Tabela 3.2.1 Resultado do monitoramento de explosividade nas caixas de passagem em 2005				
Caixas de Passagem	MEDIDAS DE EXPLOSIVIDADE			
	06/maio	13/maio	20/maio	27/maio
Nº 60	10%	13%	7%	25%/12%*
Nº 72	0%	0%	0%	0%
Nº 78	0%	0%	0%	0%
Nº 83	0%	0%	0%	0%
Nº 84	0%	0%	0%	0%

* Medida realizada após ventilação da caixa de passagem

3.3 Mapeamento de gases no solo (*Soil Gas Survey*)

As **Tabelas 3.3.1. a 3.3.6.**, juntamente com as **Figuras 3.3.1 a 3.3.12**, apresentam os resultados obtidos na avaliação de gases, respectivamente do Módulo Inicial da área construída, Módulo Inicial da área em projeto e dos edifícios I-1, I-2, I-3 e I-4.

A análise do levantamento realizado no entorno do edifício Módulo Inicial indica valores acima de 100% do limite inferior de explosividade (L.I.E.) nas porções norte e leste, e anomalias locais na porção oeste (**Figura 3.3.1**). Nesta mesma área os valores de VOC excluindo metano, apresentam valores que não ultrapassando os 1700 ppm (**Figura 3.3.2**).

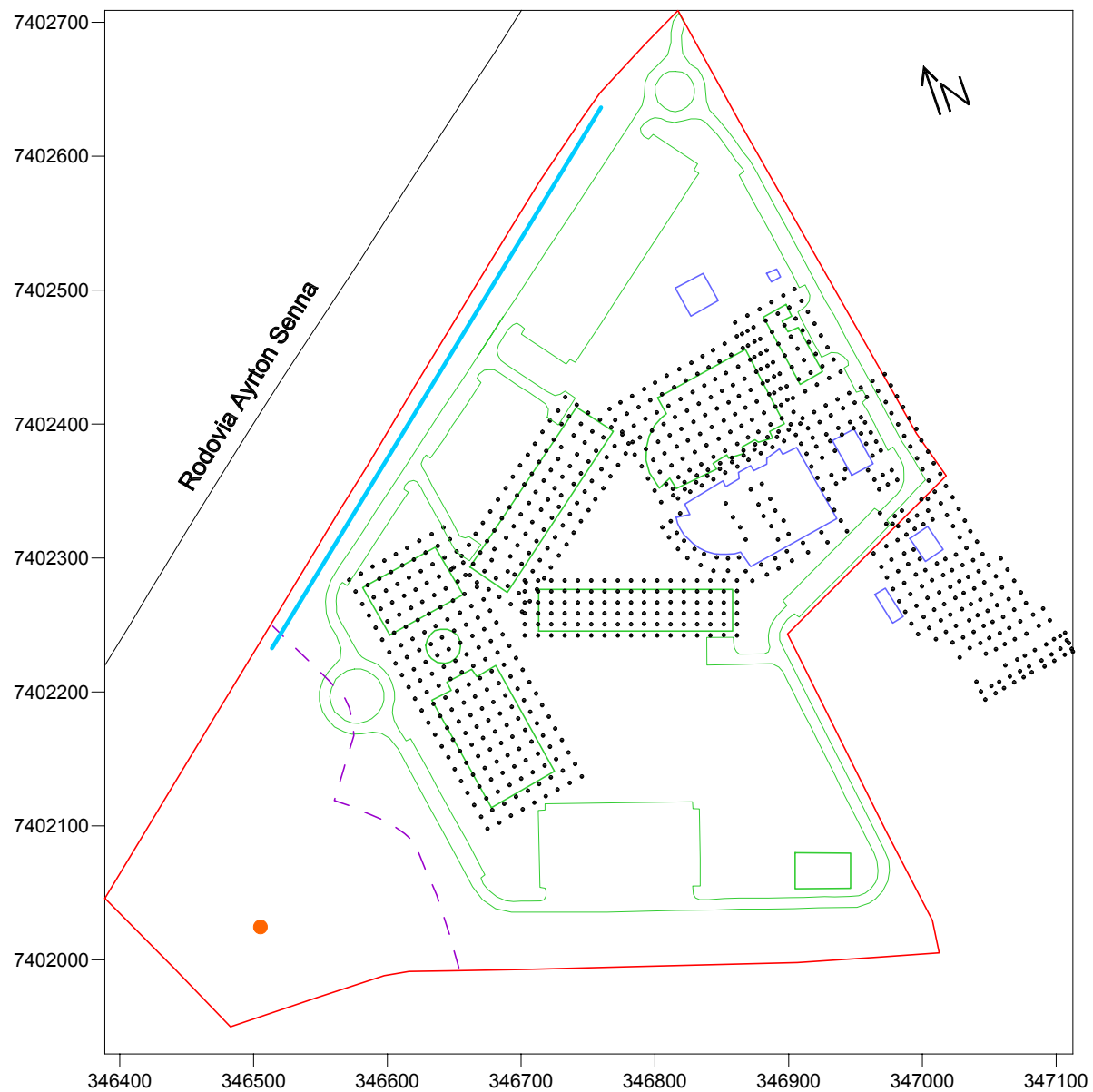
Nas demais áreas encontram-se anomalias de gases de VOC (com inclusão e exclusão de metano) nas profundidades de 0,5 e 1,5 m. Valores próximos ou superiores a 10.000 ppm de VOC incluindo metano ocorre na porção leste do edifício módulo inicial (em projeto) (**Figura 3.3.3**), nas porções sul e oeste do edifício I-1 (**Figura 3.3.5**), nas porções central e oeste do edifício I-2 (**Figura 3.3.7**), na porção central do edifício I-3 (**Figura 3.3.9**) e na porção norte e sul do edifício I-4 (**Figura 3.3.11**).

2.4 Levantamento geofísico da área

O levantamento geofísico foi realizado pela empresa Alta Resolução Geologia e Geofísica e objetivou a identificação de anomalias de condutividade elétrica que poderiam estar associadas a possíveis materiais antropogênicos enterrados. Tal método foi auxiliar na localização dos pontos de coletas por métodos diretos (sondagens de investigação e poços de monitoramento).

Com uso de sistema eletromagnético multifrequencial GEM-300 (**Foto 6, Anexo 1**), foram levantadas 22 linhas de caminhamento eletromagnético (EM) espaçadas em cerca de 25 m, com leituras de cinco frequências em pontos distanciados de 5 m (**Figura 2.4.1.**). Para efeito de interpretação de dados, foram consideradas as frequências de 2490, 8910 e 15030 Hz, com profundidades aparentes de investigação de 6,75; 3,5 e 0,5 m, respectivamente.

Figura 2.3.1 Distribuição da malha de monitoramento de gases



Projeto: Diagnóstico Ambiental
Data: Mês/Ano 07/2005

Legenda:

- Limite aproximado da Gleba 1
- Córrego
- Instalações já construídas
- Futuras instalações
- Cerca
- Ponto de monitoramento de gases
- Chaminé

Coordenadas UTM, Datum SAD 69

Escala (m)



Servmar Serviços Técnicos Ambientais Ltda.

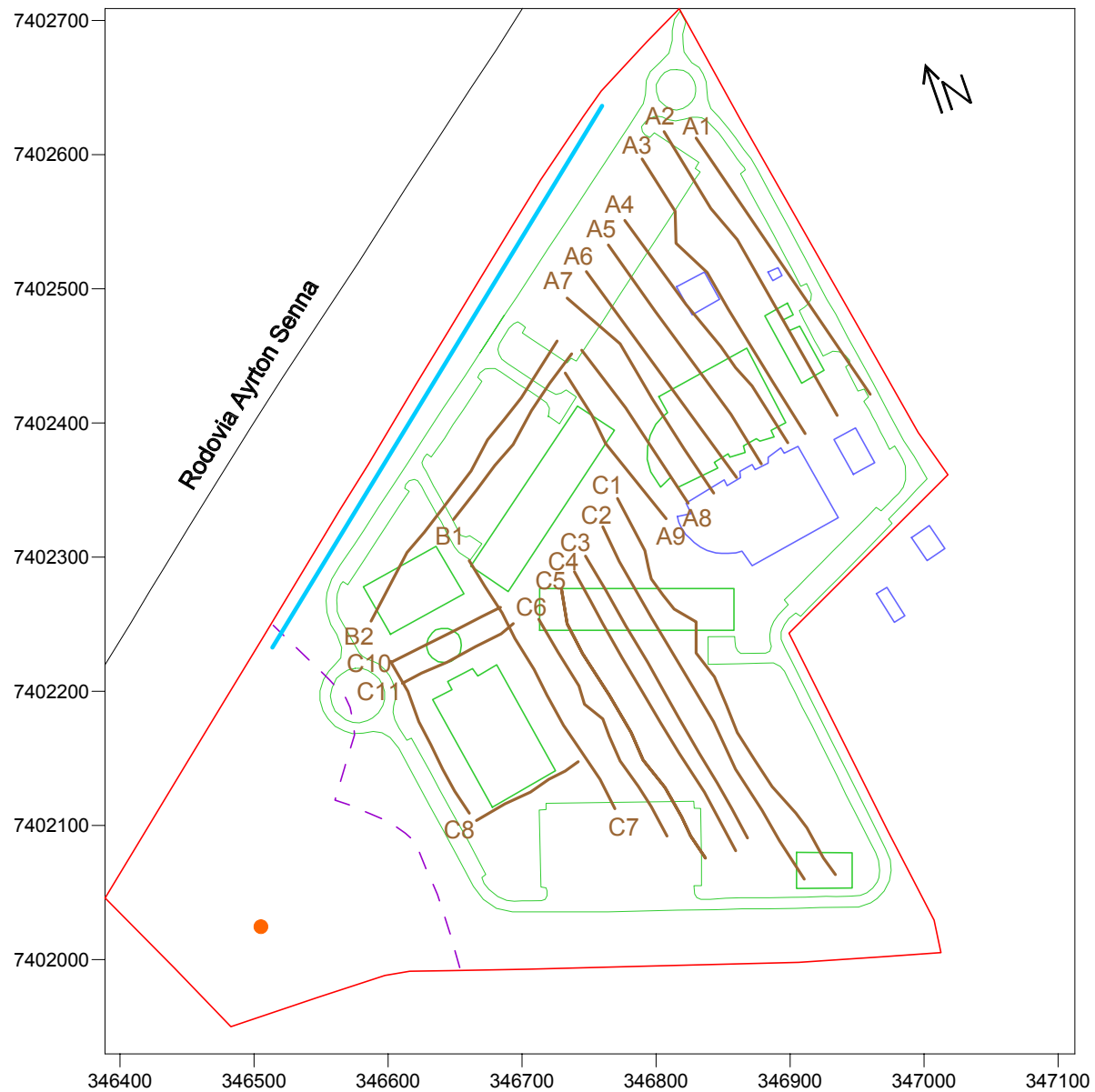
Cliente:
USP Campus Zona Leste
Rua Arlindo Betio, nº 1000
São Paulo - SP

Desenhado por: Daniel Klein

Elaborado por: Shanty Navarro

Aprovado por: Giovanna C. S. Galante

Figura 2.4.1 Posição dos perfis geofísicos realizados na área



Projeto:		Data: Mês/Ano	
Diagnóstico Ambiental		07/2005	
Legenda:			
—		Limite aproximado da Gleba 1	
—		Córrego	
---		Instalações já construídas	
---		Futuras instalações	
---		Cerca	
—		Seções geofísicas	
●		Chaminé	
Coordenadas UTM, Datum SAD 69			
Escala (m)			
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 100px; height: 10px; background: linear-gradient(to right, black 50%, white 50%);"></div> <div style="margin-left: 10px;">0 50 100</div> </div>			
Servmar Serviços Técnicos Ambientais Ltda.			
Cliente:		USP Campus Zona Leste Rua Arlindo Betio, nº 1000 São Paulo - SP	
Desenhado por:		Daniel Klein	
Elaborado por:		Shanty Navarro	
Aprovado por:		Giovanna C. S. Galante	

2.5 Sondagens de reconhecimento e instalação de poços de monitoramento

A localização das sondagens de reconhecimento e a instalação de poços de monitoramento foram baseadas nas áreas de anomalias de VOC, no mapeamento de gases no solo superficial, anomalias de condutividade elétrica detectadas pela geofísica, e em pontos distribuídos em locais estratégicos visando uma completa cobertura da área.

Foram realizadas ao todo 45 sondagens de reconhecimento, feitas com o auxílio de um trado manual de 4" de diâmetro até atingir o nível d'água. Dessas sondagens, 25 foram aprofundadas até aproximadamente 2,0 m abaixo do nível d'água, e instalados poços de monitoramento. Este procedimento permitiu a identificação das litologias em subsuperfície, a coleta de amostras para análise da qualidade da água subterrânea e a medição precisa do nível de água, utilizada na elaboração de mapas potenciométricos e determinação do sentido do fluxo da água subterrânea (**Fotos 12 e 13, Anexo 1**).

Os poços de monitoramento foram construídos com tubos geomecânico de 2" de diâmetro (ABNT/NBR 13.895: Construção de poços de monitoramento e amostragem) e identificados como PM-01 a PM-25, conforme a ordem de instalação.

As **Tabelas 2.5.1. e 2.5.2.** apresentam as características das sondagens e as características dos poços de monitoramento instalados, respectivamente.

Tabela 2.5.1. Características das sondagens de investigação			
Sondagem	PERFURAÇÃO		
	Diâmetro	Prof. (m)	NA (m)*
ST-12	4"	2,20	1,50
ST-13	4"	2,50	1,30
ST-14	4"	2,80	1,50
ST-15	4"	2,40	1,50
ST-16	4"	3,20	2,10
ST-17	4"	2,00	1,50
ST-18	4"	3,00	2,20
ST-19	4"	2,70	2,10
ST-20	4"	2,00	1,00
ST-21	4"	3,00	2,00
ST-22	4"	3,00	1,50
ST-24	4"	2,00	0,90
ST-26	4"	3,20	2,00
ST-27	4"	2,30	2,00
ST-29	4"	3,20	1,50
ST-30	4"	1,50	0,80
ST-32	4"	1,50	1,20
ST-33	4"	2,00	1,80
ST-34	4"	2,00	1,80
ST-39	4"	2,80	2,50
ST-40	4"	1,50	1,00

* Nível d' água durante as sondagens.

Tabela 2.5.2. Características dos poços de monitoramento instalados						
POÇO	PERFURAÇÃO			INSTALAÇÃO		
	Diâmetro	Prof. (m)	NA ** (m)	Diâmetro	Prof. (m)*	FILTRO
ST-01 / PM-01	4"	5,30	3,00	2"	5,30	4,0
ST-02 / PM-02	4"	4,70	2,50	2"	4,70	4,0
ST-03 / PM-03	4"	6,70	4,50	2"	6,70	4,0
ST-04 / PM-04	4"	4,60	2,50	2"	4,60	4,0
ST-05 / PM-05	4"	4,90	3,20	2"	4,90	4,0
ST-06 / PM-06	4"	5,30	3,95	2"	5,30	4,0
ST-07 / PM-07	4"	4,50	1,48	2"	4,50	3,0
ST-08 / PM-08	4"	5,30	2,00	2"	5,30	4,0
ST-09 / PM-09	4"	4,50	1,00	2"	4,50	4,0
ST-10 / PM-10	4"	4,50	2,04	2"	4,50	4,0
ST-11 / PM-11	4"	4,70	1,48	2"	4,70	4,0
ST-28 / PM-12	4"	5,00	2,00	2"	4,50	4,0
ST-44 / PM-13	4"	5,00	2,00	2"	4,50	4,0
ST-45 / PM-14	4"	5,00	2,00	2"	4,50	4,0
ST-46 / PM-15	4"	3,70	1,40	2"	3,70	4,0
ST-25 / PM-16	4"	3,50	1,70	2"	3,50	4,0
ST-43 / PM-17	4"	4,70	1,80	2"	4,50	4,0
ST-35 / PM-18	4"	4,50	1,80	2"	4,50	3,0
ST-36 / PM-19	4"	3,50	1,50	2"	3,50	4,0
ST-37 / PM-20	4"	5,00	1,90	2"	4,50	4,0
ST-38 / PM-21	4"	4,50	1,50	2"	4,50	4,0
ST-23 / PM-22	4"	3,50	1,10	2"	3,50	4,0
ST-47 / PM-23	4"	6,50	4,50	2"	6,50	4,0
ST-41 / PM-24	4"	5,00	3,00	2"	5,00	4,0
ST-31 / PM-25	4"	6,00	3,00	2"	6,00	4,0

* Os poços foram instalados com o tudo acima da cota do terreno.

** Nível d' água durante as sondagens.

2.6 Coleta de amostras de solo

Visando a avaliação da qualidade do solo, foram coletadas 21 amostras de solo e três duplicatas provenientes das sondagens de investigação (**Foto 7, Anexo 1**). As análises foram realizadas nos laboratórios da Analytical Solutions (compostos orgânicos voláteis – VOC e os compostos orgânicos semivoláteis – SVOC) e na Alfa Laboratório (metais, nitrato, amônio, cloreto, fosfato e sulfato). Ressaltasse que uma das duplicatas foi encaminhada para o laboratório Ecolabor (VOC e SVOC, metais, nitrato, amônio, cloreto, fosfato e sulfato), para permitir uma dupla checagem das análises realizadas.

Os procedimentos de amostragem de solo seguiram as preconizados pela USEPA e pela CETESB (**Anexo 4**), (**Fotos 10 e 11, Anexo 1**).

Para a avaliação do solo, foram também coletadas duas amostras superficiais, próximas às obras da Fase II. Estas foram encaminhadas ao laboratório da Analytical Solutions para a análise de SVOC, metais, nitrato, amônio, cloreto, fosfato e sulfato. Para coleta destas amostras seguiu-se o procedimento de amostragem de solo superficial da USEPA (1989 e 1991) e BYRNES (1994).

Antes do início das amostragens os equipamentos foram descontaminados. Primeiramente, retirou-se o solo aderido ao amostrador e às hastes com o auxílio de uma espátula. Os equipamentos foram lavados com detergente neutro, não fosfatado, diluído em água potável, com auxílio de uma esponja. O enxágüe dos equipamentos foi feito com água potável, com exceção do amostrador, que foi enxaguado com água desmineralizada. Posteriormente, os equipamentos foram dispostos sobre sacos plásticos limpos, para secagem ao ar, e cobertos com sacos plásticos limpos até serem utilizados novamente.

As identificações das amostras de solo e as profundidades de coleta são apresentadas na **Tabela 2.6.1..**

Tabela 2.6.1. Características das amostras de solo enviadas ao laboratório		
Sondagens	Amostra	Profundidade (m)
ST-01	AS-01	1,00
ST-02	AS-02	1,50
ST-03	AS-03	1,00
ST-04	AS-04	1,50
ST-05	AS-05	2,50
ST-06	AS-06	1,00
ST-07	AS-07	1,00
ST-08	AS-08	1,50
ST-09	AS-09	0,50
ST-10	AS-10	2,00
ST-11	AS-11	1,50
ST-12	AS-12	1,00
ST-13	AS-13	1,00
ST-16	AS-14	2,00
ST-18	AS-15	2,00
ST-25	AS-18	1,00
ST-28	AS-16	1,00
ST-34	AS-21	1,00
ST-35	AS-19	1,00
ST-37	AS-17 / AS-22*	1,00
ST-40	AS-20	1,00

*** amostra duplicada e encaminhada para laboratórios diferentes

2.7 Coleta de amostras de água subterrânea

Foi realizada a amostragem das águas subterrâneas em 25 poços de monitoramento instalados e em um poço pré-existente, visando quantificar, através de análises químicas, os prováveis impactos antrópicos nas águas subterrâneas. Para garantir a qualidade da amostragem e das análises foram coletados dois brancos de campo, um branco de equipamento e quatro duplicatas (sendo duas encaminhadas para a Analytical Solutions e as outras duas encaminhadas para a Ecolabor).

Antes da amostragem foi realizada a purga dos poços, onde se retirou a água estagnada com o auxílio de uma bomba Whale. Paralelamente ao desenvolvimento da purga, monitoraram-se os parâmetros pH, Eh, temperatura e condutividade elétrica da água, que ao estabilizar, indica a presença de água da formação (**Foto 14, Anexo 1**). Desenvolveram-se os poços até retirar 3 a 5 vezes o seu volume, esperando-se a recuperação do poço para iniciar a amostragem. A coleta segue os procedimentos preconizados pela Servmar (**Anexo 4**), (**Foto 15, Anexo 1**).

As análises químicas foram realizadas pelos laboratórios Analytical Solutions (VOC e SVOC) e Alfa Laboratório (metais, nitrato, amônio, cloreto, fosfato e sulfato). As duplicatas foram encaminhadas para o laboratório Ecolabor, onde foram analisados VOC e SVOC, metais, nitrato, amônio, cloreto, fosfato e sulfato.

2.8 Ensaio para determinação do coeficiente de condutividade hidráulica

Os ensaios foram realizados para determinar, *in situ*, a condutividade hidráulica do aquífero em todos os 25 poços de monitoramento instalados.

Para a tomada das profundidades do nível de água dos poços foi utilizado um medidor eletrônico (Hidrosuprimentos modelo HSNA-30), com fita de 30 m graduada a cada 5 mm.

A metodologia dos ensaios encontra-se descrita, resumidamente, no procedimento da Servmar (**Anexo 4**) e os resultados (**Anexo 5**) tratados com o *programa Aquifer Test for Windows*, da *Waterloo Hydrogeologic Inc.* utilizando-se a solução de HVOSRLEV (1951).

2.9 Levantamento topográfico

Após a instalação dos poços de monitoramento foram determinadas as cotas relativas dos poços, medidas na boca do tubo. O nivelamento foi realizado com nivelador laser (modelo L3 PRO-SHOT), com o auxílio de uma régua métrica.

As medidas foram tomadas a partir de uma cota arbitrária (100,00 m) referenciada no poço PM-04.

A identificação das cotas relativa dos poços permite a determinação da carga hidráulica e, conseqüentemente, a elaboração de um mapa potenciométrico local.

3. RESULTADOS

3.1. Geologia e hidrogeologia

A área estudada insere-se no contexto geológico da Bacia de São Paulo, e as litologias encontradas pertencem aos depósitos aluviais quaternários, associados ao rio Tietê (São Paulo, 1999).

Estes sedimentos estão sobrepostos a depósitos pertencentes à Formação Resende (Oligoceno) constituída por lamitos, arenitos e conglomerados, característico de sistemas de leques associados a planície aluvial de rios entrelaçados (**Figura 3.1.1**).

A espessura sedimentar média da área supera a 100 m, como indica as descrições de perfis de poços instalados na região. O embasamento cristalino é constituído por granitos de coloração cinza milonitizados (VARNIER & HIRATA, 2002).

Conforme as descrições das sondagens de investigação realizadas neste trabalho, verifica-se uma grande heterogeneidade das características hidráulicas dos sedimentos. Até a profundidade investigada, são comuns indícios de depósitos antropizados, como as camadas de aterro com escombros de construção e grandes quantidades de plástico, borracha, etc, provavelmente oriundos da dragagem do rio Tietê (**Foto 7, Anexo 1**).

Conforme as descrições das sondagens de investigação realizadas, foram caracterizadas as seguintes litologias:

- argila cinza escura, com ocorrência comum de fragmentos vegetais. É a litologia que mais ocorre nas porções basais das sondagens distribuídas na maior parte da área investigada, e as espessuras variam de 0,2 a 3,3 m;

- areia argilosa de cor marrom a cinza escuro, distribuída em toda a área investigada, e as espessuras variam de 0,2 a 4,0 m;

- argila pouco arenosa de cor cinza escuro a marrom clara, distribuída na maior parte da área investigada, e as espessuras variam de 0,3 a 3,0 m;

- areia média a fina com escombros de construção, fragmentos de plástico, sacos plásticos, borracha, etc. Ocorre distribuída na maior parte da área investigada. A espessura varia desde 0,2 até 3,3 (**Foto 8, Anexo 1**).

- argila arenosa de cor marrom com fragmentos de plástico, sacos plásticos, borracha, etc. Ocorre principalmente nas imediações dos edifícios do modulo inicial e do edifício I-3. A espessura varia de 0,5 até 4,0 m (**Foto 9, Anexo 1**)

- areia média a grossa, com presença comum de grânulos de quartzo. Ocorre distribuída na maior parte da área investigada com espessura varia de 0,3 até 2,5 m;

- argila avermelhada com presença de raízes. Ocorre na porção oeste da área, próximo da chaminé e apresenta espessura de 1,5 m.

A **Figura 3.1.2.** apresenta seções hidrogeológicas da área, elaboradas a partir das informações obtidas durante as sondagens de investigação e instalação dos poços de monitoramento.

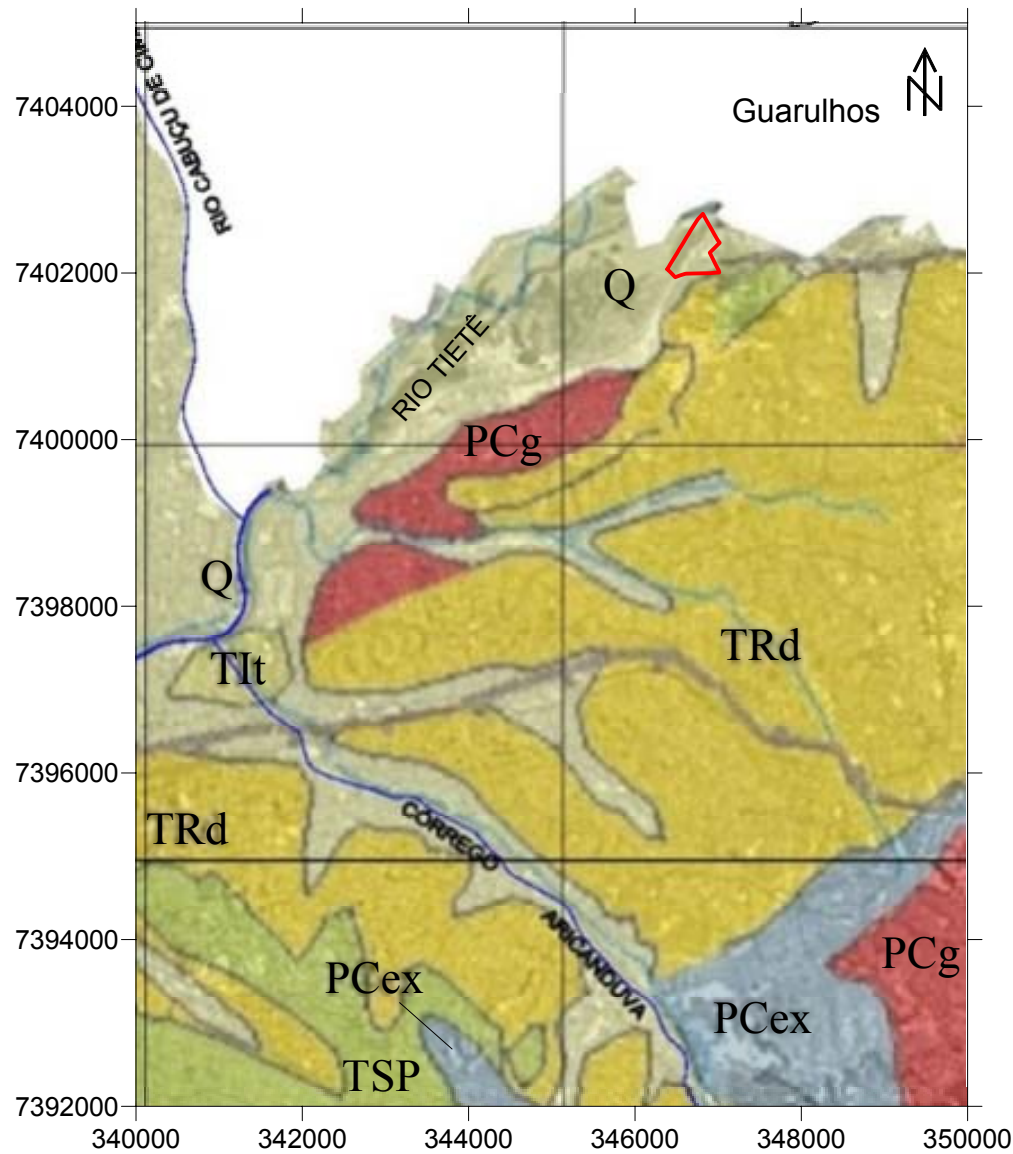
Os dados de cotas das bocas dos poços, juntamente com a profundidade do NA, são utilizados para o cálculo das respectivas cargas hidráulicas, necessárias na confecção do mapa potenciométrico local (**Tabela 3.1.1**).

A profundidade do nível d'água, após a instalação, dos poços de monitoramento ficou entre 1,33 m (PM-11) e 4,78 m (PM-06), com uma variação de carga hidráulica entre estes poços de 6,05 m (**Tabela 3.1.1**).

Através da interpolação dos valores de carga hidráulica foi possível representar a potencimetria local (**Figura 3.1.3**). Verifica-se um sentido preferencial de fluxo sul para norte, na direção do rio Tietê.

Os ensaios de permeabilidade realizados nos poços de monitoramento resultaram em diferentes condutividades hidráulicas (K) para o aquífero local. Estes valores juntamente com valores de gradientes hidráulicos (i) e de porosidades efetivas conforme FETTER (1994), foram usados para calcular as velocidades do fluxo subterrâneo, através da equação de Darcy.

Figura 3.1.1 Mapa geológico da região investigada (São Paulo, 1999)




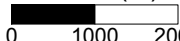
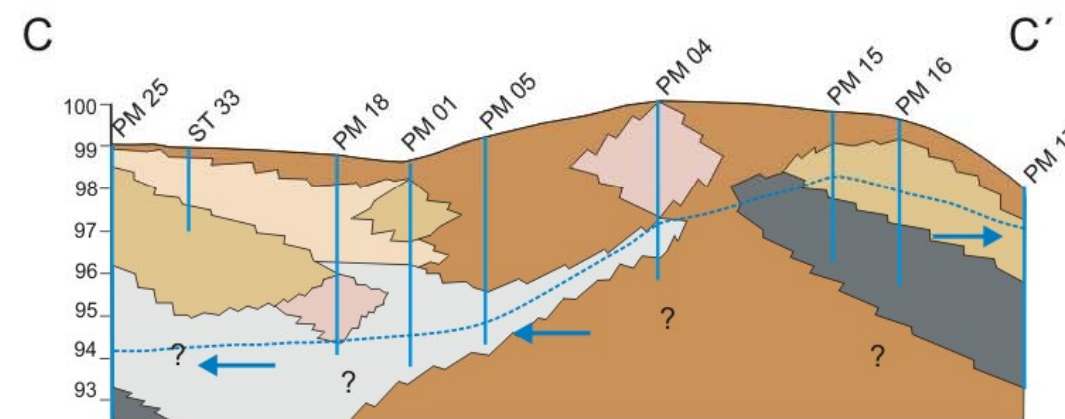
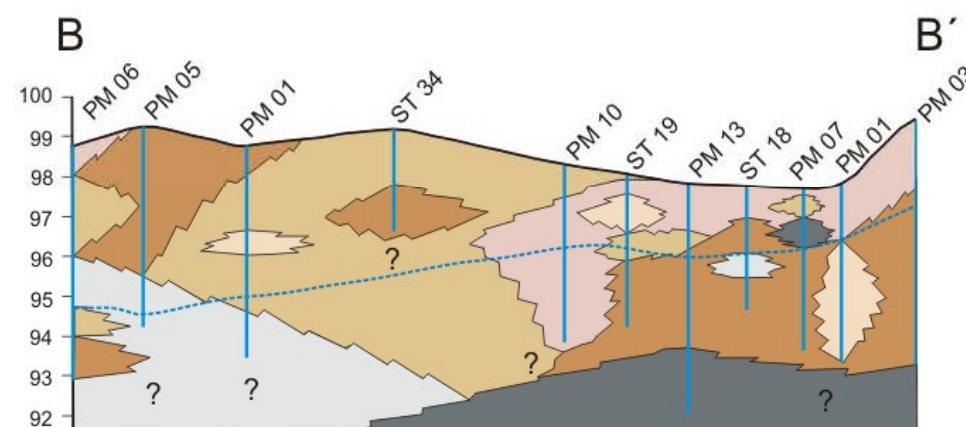
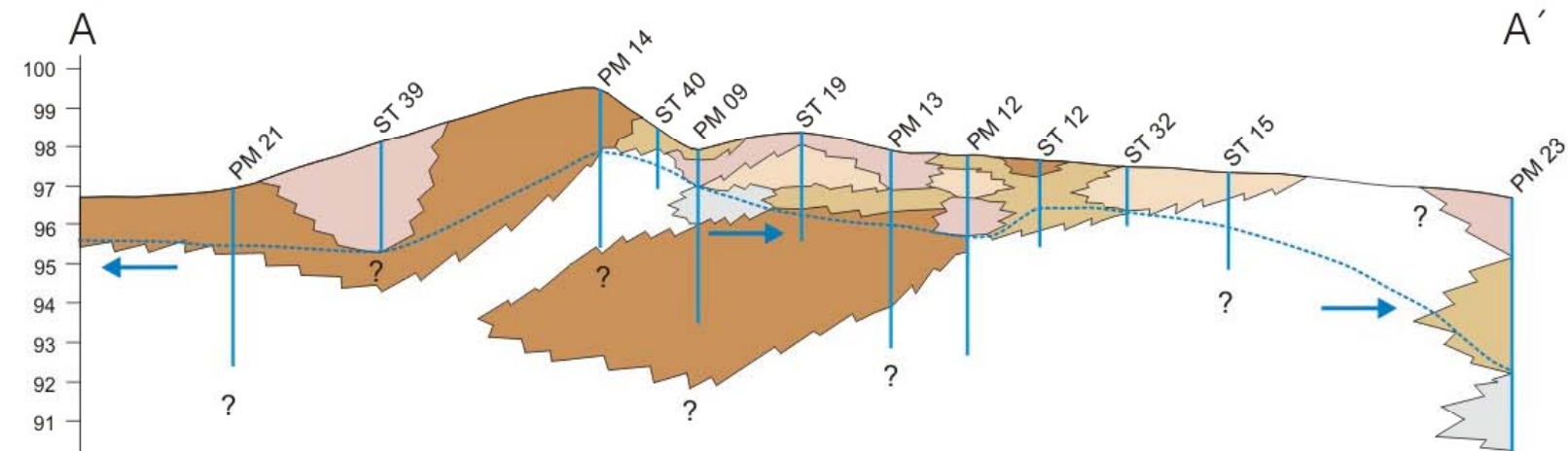
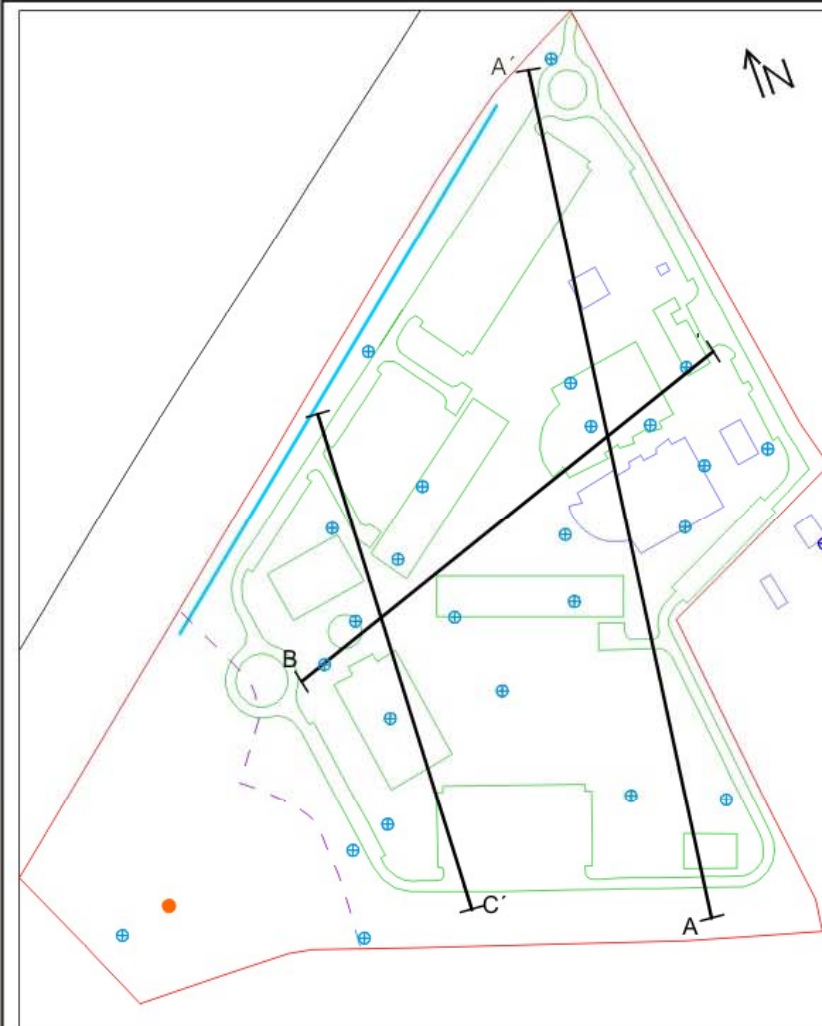
Projeto:	Diagnóstico Ambiental	Data: Mês/Ano	07/2005
Legenda:			
LITOLOGIAS			
Quaternário			
Q	depósitos aluvionares		
Neógeno/Paleógeno			
Tlt	Formação Itaquaquetuba - conglomerados e areias		
TSP	Formação São Paulo - arenitos, argilitos e conglomerados		
TRd	Formação Resende - Conglomerados, arenitos e argilitos		
Proterozóico-Eopaleozóico			
TCg	Suites graníticas indiferenciadas - granitos, granodioritos, monzogranitos, granitóides		
TCex	Complexo Embú - filitos, sericita-xistos e mica-xistos		
 Limites aproximados da USP Campus Zona leste - Gleba - I			
Coordenadas UTM, datum SAD 69			
Escala (m)			
			
Servmar Serviços Técnicos Ambientais Ltda.			
Cliente:	USP Campus Zona Leste Rua Arlindo Betio, nº 1000 São Paulo - SP		
Desenhado por:	Daniel Klein		
Elaborado por:	Shanty Navarro		
Aprovado por:	Giovanna C. S. Galante		

Figura 3.1.2 Seções hidrogeológicas da área investigada



Projeto: **Diagnóstico Ambiental** Data: Mês/Ano: **07/2005**

Perfis hidrogeológicos da área investigada

Legenda:

- Areia argilosa, cor marrom a cinza escuro
- Areia média a fina com fragmentos de plásticos, borrachas, escombros de construção.
- Areia média a grossa, cor cinza, as vezes com presença de grânulos de quartzo
- Argila arenosa, cor marrom com fragmentos de plásticos, borracha, escombros de construção
- Argila pouco arenosa, cor cinza escuro a marrom claro
- Argila cinza escura as vezes com fragmentos vegetais em decomposição
- Argila avermelhada com presença de raízes
- Sondagem de Investigação ou Poço de Monitoramento
- Nível da água subterrânea aproximado
- Sentido do fluxo de água subterrânea

ESCALA (m)
0 50 100

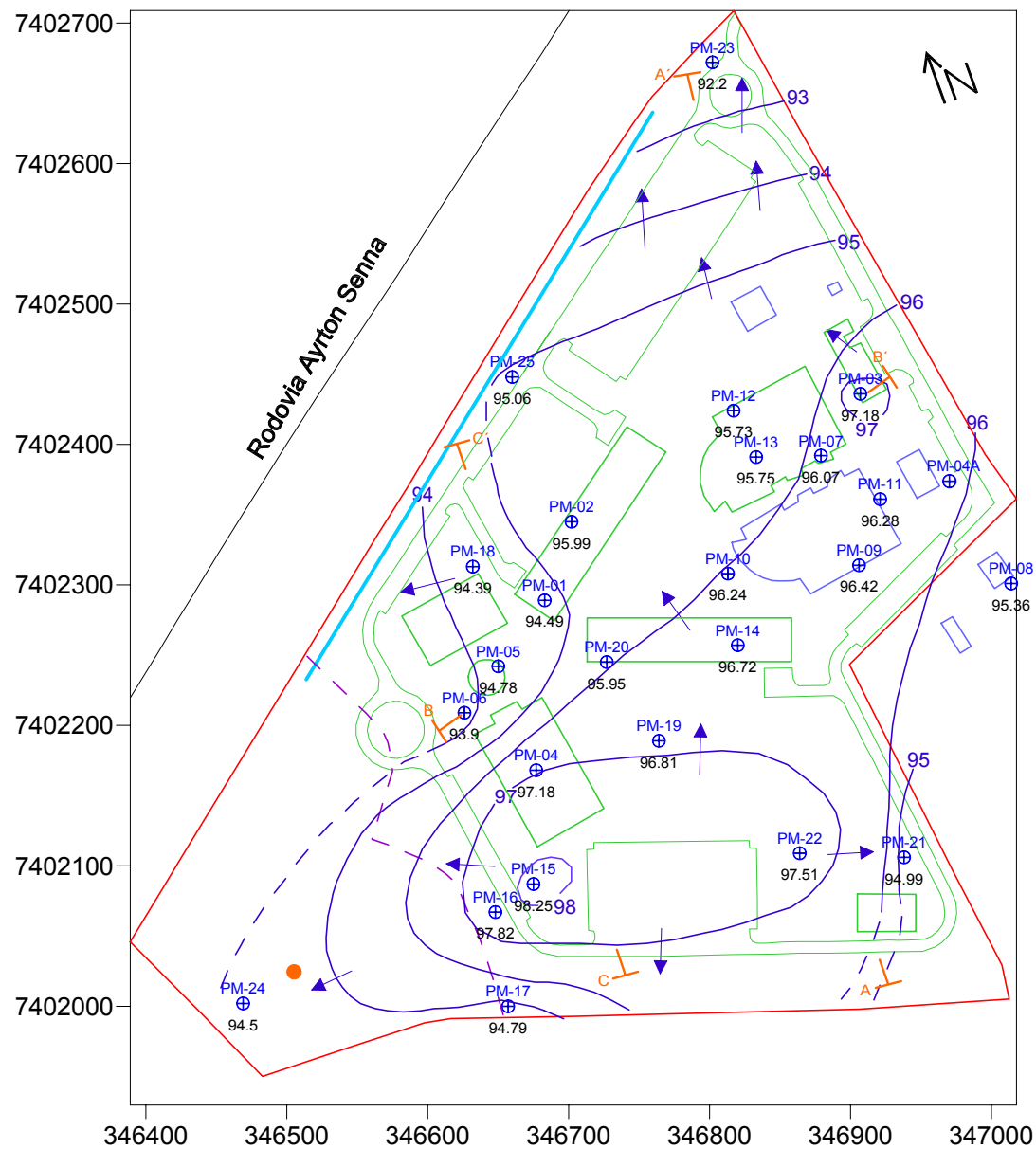
Servmar Serviços Técnicos Ambientais Ltda.

Ciente: **USP Campus Zona Leste**
São Paulo - SP
Desenhado por: Daniel Klein
Elaborado por: Shanty Hurtado / Daniel Klein
Aprovado por: Giovanna C. S. Galante

Tabela 3.1.1. Medidas realizadas nos poços de monitoramento			
Poço	N.A	Cota	Carga Hidráulica
PM-01	4,19	98,68	94,49
PM-02	2,27	98,73	95,99
PM-03	2,24	99,42	97,18
PM-04	2,82	100	97,18
PM-05	4,43	99,21	94,78
PM-06	4,78	69,68	93,9
PM-07	1,54	97,61	96,07
PM-08	2,25	97,78	95,36
PM-09	1,36	98,26	96,42
PM-10	2,02	97,61	96,24
PM-11	1,33	97,55	96,28
PM-12	1,82	97,66	95,73
PM-13	1,91	99,36	95,75
PM-14	2,64	99,76	96,72
PM-15	1,51	99,53	98,25
PM-16	1,71	96,93	97,82
PM-17	2,22	98,73	94,71
PM-18	4,34	98,73	94,39
PM-19	2,16	98,97	96,81
PM-20	3,63	99,58	95,95
PM-21	1,92	96,91	94,99
PM-22	1,59	99,1	97,51
PM-23	4,18	96,38	92,2
PM-24	3,50	98,09	94,5
PM-25	4,00	99,06	95,06

Níveis d'água medidos em 26/07/2005

Figura 3.1.3 Potenciometria local (26/07/2005)



Projeto:	Diagnóstico Ambiental	Data: Mês/Ano	07/2005
----------	-----------------------	---------------	---------

Legenda:

- Limite aproximado da Gleba 1
- Córrego
- Instalações já construídas
- Futuras instalações
- - - Cerca
- PM-01 Poço de monitoramento
- 96.25 Carga hidráulica
- Chaminé
- 94 Linhas equipotenciais
- ➔ Direção de fluxo de água
- A-A' Seção Hidrogeológica

Coordenadas UTM, Datum SAD 69

Escala (m)

0 50 100

Servmar Serviços Técnicos Ambientais Ltda.

Cliente:

USP Campus Zona Leste
Rua Arlindo Betio, nº 1000
São Paulo - SP

Desenhado por: Daniel Klein

Elaborado por: Shanty Navarro

Aprovado por: Giovanna C. S. Galante

$$V = \frac{(K \cdot i)}{\eta_e}$$

Onde:

V = Velocidade do fluxo subterrâneo (m/s).

K = Condutividade hidráulica (m/s).

i = Gradiente hidráulico (m/m).

η_e = Porosidade efetiva.

A velocidade do fluxo da água subterrânea variou de 0,13 a 16,80 m/ano e médias de 1,50 m/ano (**Tabela 3.1.2**). Esta variação se dá pela heterogeneidade do aquífero, incluindo a formação geológica natural e o material de aterro. Ressalta-se que as altas condutividades hidráulicas são anômalas e provavelmente controladas pelas camadas de aterro dispostas na área.

Tabela 3.1.2. Velocidade de fluxo da água subterrânea local				
Poço	K (cm/s)	i	α_e	Velocidade
PM-01	$*7,2 \times 10^{-3}$	0,011	0,4	62,50
PM-02	1×10^{-4}	0,011	0,4	0,87
PM-03	$1,27 \times 10^{-4}$	0,011	0,4	1,10
PM-04	$1,58 \times 10^{-4}$	0,011	0,4	1,37
PM-05	$1,93 \times 10^{-3}$	0,011	0,4	16,80
PM-06	$4,15 \times 10^{-4}$	0,011	0,4	3,60
PM-07	$1,32 \times 10^{-4}$	0,011	0,4	1,15
PM-08	$7,44 \times 10^{-5}$	0,011	0,4	0,64
PM-09	$*2,37 \times 10^{-1}$	0,011	0,4	2060,00
PM-10	$2,81 \times 10^{-4}$	0,011	0,4	2,44
PM-11	$1,45 \times 10^{-4}$	0,011	0,4	1,26
PM-12	$1,43 \times 10^{-4}$	0,011	0,4	1,24
PM-13	$4,37 \times 10^{-5}$	0,011	0,4	0,38
PM-14	$2,06 \times 10^{-5}$	0,011	0,4	0,17
PM-15	$1,72 \times 10^{-4}$	0,011	0,4	1,49
PM-16	$2,64 \times 10^{-4}$	0,011	0,4	2,29
PM-17	$*3,9 \times 10^{-3}$	0,011	0,4	33,90
PM-18	$4,89 \times 10^{-4}$	0,011	0,4	4,25
PM-19	$3,07 \times 10^{-4}$	0,011	0,4	2,67
PM-20	$1,86 \times 10^{-4}$	0,011	0,4	1,62
PM-21	$3,13 \times 10^{-4}$	0,011	0,4	2,72
PM-22	$1,52 \times 10^{-5}$	0,011	0,4	0,13
PM-23	$*4,70 \times 10^{-2}$	0,011	0,4	408,00
PM-24	$8,29 \times 10^{-4}$	0,011	0,4	7,20
PM-25	$2,89 \times 10^{-5}$	0,011	0,4	0,25

* Coeficiente de condutividade hidráulica determinada por teste de vazão constante.

Em duas áreas verificou-se uma coincidência de anomalias de VOC, incluindo metano e excluindo metano. A primeira ocorre na porção leste do edifício I-1 (**Figuras 3.5.5 e 3.3.6**) e a outra na porção central do edifício I-3 (**Figuras 3.3.9 e 3.3.10**).

3.3.1 VOC Modulo Inicial Área Construída									
Ponto	VOC com metano		VOC sem metano		Ponto	VOC com metano		VOC sem metano	
	0,5 m	1,0 m	0,5 m	1,0 m		0,5 m	1,0 m	0,5 m	1,0 m
1	0	0	-	-	60	340	640	-	-
2	0	0	-	-	61	1960	1000	-	-
3	0	0	-	-	62	10000	10000	20	60
4	0	0	-	-	63	4420	2260	-	-
5	10000	10000	0	0	64	0	7400	-	-
6	100	10000	0	0	65	1330	2100	-	-
7	0	0	-	-	66	220	10000	0	340
8	240	180	-	-	67	600	7860	-	-
9	220	1620	-	-	68	40	940	-	-
10	0	500	-	-	69	400	60	-	-
11	0	760	-	-	70	*	*	-	-
12	0	0	-	-	71	480	1660	-	-
13	0	3440	-	-	72	20	140	-	-
14	40	1280	-	-	73	0	0	-	-
15	4400	10000	0	0	74	1320	600	-	-
16	80	220	-	-	75	0	0	-	-
17	0	800	-	-	76	80	1500	-	-
18	0	160	-	-	77	0	1660	-	-
19	0	20	-	-	78	80	60	-	-
20	0	20	-	-	79	*	*	-	-
21	0	1740	-	-	80	*	*	-	-
22	0	240	-	-	81	*	*	-	-
23	10000	10000	0	0	82	*	*	-	-
24	0	0	-	-	83	*	*	-	-
25	40	340	-	-	84	*	*	-	-
26	0	0	-	-	85	400	60	-	-
27	0	0	-	-	86	*	*	-	-
28	0	0	-	-	87	80	40	-	-
29	0	0	-	-	88	*	*	-	-
30	0	1120	-	-	89	0	940	-	-
31	0	0	-	-	90	40	860	-	-
32	0	0	-	-	91	0	10	-	-
33	0	0	-	-	92	0	860	-	-
34	0	0	-	-	93	*	*	-	-
35	40	0	-	-	94	*	*	-	-
36	0	0	-	-	95	*	*	-	-
37	0	0	-	-	96	*	*	-	-
38	0	0	-	-	97	*	*	-	-
39	0	0	-	-	98	*	*	-	-
40	0	0	-	-	99	*	*	-	-
41	0	0	-	-	100	*	*	-	-
42	10000	1820	40	40	101	*	*	-	-
43	180	160	-	-	102	*	*	-	-
44	1020	920	-	-	103	*	*	-	-
45	1280	8060	-	-	104	*	*	-	-
46	260	1320	-	-	105	40	960	-	-
47	0	10000	0	80	106	*	*	-	-
48	40	100	-	-	107	40	760	-	-
49	1260	4140	-	-	108	260	0	-	-
50	140	5800	-	-	109	40	1220	-	-
51	*	*	-	-	110	0	40	-	-
52	0	140	-	-	111	*	*	-	-
53	0	20	-	-	112	0	20	-	-
54	0	1200	-	-	113	220	960	-	-
55	20	40	-	-	114	*	*	-	-
56	260	800	-	-	115	*	*	-	-
57	960	10000	0	0	116	*	*	-	-
58	60	120	-	-	117	*	*	-	-
59	4060	10000	80	120					

* Pontos impenetráveis ou acesso obstruído

3.3.2 VOC Modulo Inicial Área											
Ponto	VOC(ppm)	LIE(%)	Ponto	VOC(ppm)	LIE(%)	Ponto	VOC(ppm)	LIE(%)	Ponto	VOC(ppm)	LIE(%)
1	15	5	72	9	28	143	80	6	214	20	2
2	5	100	73	7	22	144	80	10	215	17	2
3	0	100	74	6	45	145	30	3	216	18	3
4	5	5	75	10	100	146	125	4	217	10	3
5	3	21	76	11	100	147	25	4	218	5	2
6	5	9	77	6	100	148	170	5	219	30	38
7	4	22	78	10	10	149	35	6	220	7	8
8	3	8	79	120	63	150	25	4	221	10	1
9	3	10	80	15	100	151	8	3	222	3	4
10	3	100	81	20	12	152	150	18	223	25	4
11	2	9	82	19	31	153	3	5	224	10	5
12	2	7	83	19	20	154	7	2	225	4	4
13	2.5	6	84	40	12	155	8	3	226	10	1
14	2	11	85	23	100	156	10	2	227	8	2
15	3	5	86	23	100	157	2	2	228	30	50
16	3	2	87	30	44	158	14	2	229	30	10
17	2	1	88	22	100	159	35	2	230	16	4
18	3	5	89	21	100	160	180	2	231	30	3
19	2	55	90	23	100	161	170	14	232	15	4
20	1	100	91	20	100	162	150	2	233	10	3
21	2	100	92	100	100	163	160	13	234	5	6
22	2.5	23	93	80	100	164	125	4	235	8	37
23	2	25	94	200	100	165	30	4	236	14	3
24	2	62	95	130	100	166	7	3	237	9	2
25	2.5	100	96	150	100	167	8	27	238	20	2
26	2.5	45	97	200	100	168	170	38	239	35	5
27	2	100	98	150	100	169	13	8	240	25	2
28	2	70	99	150	100	170	16	3	241	110	4
29	2	6	100	150	100	171	5	2	242	25	2
30	2.5	33	101	140	50	172	10	3	243	10	1
31	3	40	102	130	30	173	150	3	244	1	50
32	3	20	103	120	0	174	200	15	245	7	12
33	2	65	104	120	15	175	200	8	246	2	100
34	3	45	105	60	57	176	19	7	247	7	100
35	5	13	106	110	100	177	50	1	248	7	7
36	50	100	107	180	0	178	55	1	249	20	100
37	2	100	108	140	100	179	50	4	250	18	100
38	3	7	109	140	64	180	50	7	251	50	15
39	1000	29	110	6	16	181	30	6	252	200	3
40	60	18	111	6	4	182	90	10	253	14	2
41	85	100	112	9	7	183	40	3	254	180	100
42	200	100	113	50	5	184	30	2	255	170	100
43	190	100	114	10	3	185	20	3	256	30	100
44	195	100	115	6	24	186	15	3	257	30	7
45	150	100	116	150	5	187	50	10	258	70	4
46	145	100	117	5	17	188	35	25	259	10	7
47	125	0	118	6	6	189	55	10	260	7	2
48	125	7	119	2	0	190	120	13	261	8	2
49	95	100	120	5	3	191	20	7	262	15	2
50	105	100	121	15	23	192	18	3	263	16	24
51	55	100	122	10	23	193	30	23	264	16	7
52	105	100	123	20	10	194	60	7	265	5	2
53	70	100	124	40	5	195	10	2	266	4	1
54	70	70	125	125	8	196	6	3	267	7	6
55	60	7	126	10	4	197	9	10	268	100	9
56	45	100	127	6	3	198	8	3	269	30	3
57	25	100	128	7	4	199	7	2	270	15	2
58	25	100	129	35	4	200	7	2	271	9	2
59	15	100	130	15	4	201	7	4	272	5	6
60	17	53	131	30	11	202	25	2	273	60	12
61	14	100	132	19	7	203	12	3	274	100	5
62	23	5	133	15	23	204	6	2	275	12	1
63	17	2	134	35	10	205	15	3	276	40	2
64	11	17	135	190	5	206	5	20	277	18	1
65	8	9	136	1700	4	207	9	6	278	20	2
66	15	13	137	180	2	208	20	3	279	50	5
67	12	100	138	130	11	209	15	4	280	50	3
68	7	35	139	2000	14	210	80	6	281	70	15
69	51	3	140	130	4	211	10	5	282	30	44
70	7	2	141	170	4	212	10	2			
71	8	45	142	125	6	213	30	3			

3.3.3 VOC Edifício I 1									
Ponto	VOC com metano		VOC sem metano		Ponto	VOC com metano		VOC sem metano	
	0,5 m	1,0 m	0,5 m	1,0 m		0,5 m	1,0 m	0,5 m	1,0 m
1	80	220	-	-	58	0	0	-	-
2	0	0	-	-	59	0	0	-	-
3	40	20	-	-	60	0	80	-	-
4	180	360	-	-	61	20	4600	-	-
5	2400	2460	-	-	62	260	3660	-	-
6	10000	10000	0	0	63	120	180	-	-
7	180	600	-	-	64	80	280	-	-
8	0	20	-	-	65	60	60	-	-
9	0	0	-	-	66	160	120	-	-
10	7720	5120	-	-	67	10000	10000	60	80
11	840	1660	-	-	68	3380	10000	120	100
12	140	3140	-	-	69	80	240	-	-
13	80	360	-	-	70	0	100	-	-
14	700	10000	0	0	71	260	1800	-	-
15	3420	2140	-	-	72	680	500	-	-
16	10000	10000	0	0	73	320	1980	-	-
17	4240	10000	0	0	74	1140	4460	-	-
18	10000	10000	0	0	75	120	1180	-	-
19	10000	10000	0	0	76	140	960	-	-
20	10000	10000	0	0	77	160	1200	-	-
21	860	2140	-	-	78	340	160	-	-
22	2000	2920	-	-	79	0	300	-	-
23	2180	4740	-	-	80	0	0	-	-
24	20	180	-	-	81	0	0	-	-
25	0	1360	-	-	82	0	0	-	-
26	1160	4640	-	-	83	0	0	-	-
27	380	4660	-	-	84	0	60	-	-
28	560	10000	0	0	85	0	0	-	-
29	880	1020	-	-	86	0	240	-	-
30	0	840	-	-	87	40	140	-	-
31	100	140	-	-	88	100	500	-	-
32	140	680	-	-	89	3980	1280	-	-
33	*	*	-	-	90	0	180	-	-
34	4580	10000	0	0	91	0	0	-	-
35	1020	2860	-	-	92	0	740	-	-
36	600	1540	-	-	93	40	200	-	-
37	0	*	-	-	94	160	180	-	-
38	1260	*	-	-	95	-	-	-	-
39	460	240	-	-	96	-	-	-	-
40	340	3500	-	-	97	-	-	-	-
41	180	1140	-	-	98	0	740	-	-
42	160	8800	-	-	99	20	180	-	-
43	10000	10000	0	0	100	3440	10000	0	40
44	140	7640	-	-	101	4800	10000	0	0
45	500	4580	-	-	102	220	10000	0	0
46	1860	10000	0	0	103	1200	10000	20	40
47	580	10000	0	0	104	160	2060	-	-
48	6400	5820	-	-	105	680	340	-	-
49	300	1880	-	-	106	160	960	-	-
50	4080	7500	-	-	107	-	-	-	-
51	7640	10000	0	20	108	0	2600	-	-
52	10000	10000	0	20	109	0	*	-	-
53	220	1680	-	-	110	0	0	-	-
54	0	940	-	-	111	0	0	-	-
55	60	3500	-	-	112	0	320	-	-
56	10000	10000	340	180	113	40	10000	0	0
57	20	60	-	-					

* Pontos impenetráveis ou acesso obstruído

3.3.4 VOC Edifício I 2									
Ponto	VOC com metano		VOC sem metano		Ponto	VOC com metano		VOC sem metano	
	0,5 m	1,0 m	0,5 m	1,0 m		0,5 m	1,0 m	0,5 m	1,0 m
1	280	420	-	-	52	180	3140	-	-
2	320		-	-	53	760	10000	60	40
3	*	*	-	-	54	320	280	-	-
4	10000	1000	0	0	55	10000	10000	40	0
5	*	*	-	-	56	1340	320	-	-
6	160	180	-	-	57	*	*	-	-
7	4360	10000	0	0	58	300	10000	140	100
8	240	7100	-	-	59	580	840	-	-
9	180	*	-	-	60	460	2680	-	-
10	*	*	-	-	61	900	680	-	-
11	0	2240	-	-	62	420	4460	-	-
12	8040	3380	-	-	63	460	10000	520	400
13	40	3340	-	-	64	*	*	-	-
14	0	10000	300	20	65	0	0	-	-
15	480	1400	-	-	66	0	0	-	-
16	1380	1960	-	-	67	0	620	-	-
17	0	1320	-	-	68	20	10000	0	0
18	340	7240	-	-	69	180	80	-	-
19	100	500	-	-	70	1180	1840	-	-
20	0	520	-	-	71	40	5640	-	-
21	6080	*	-	-	72	3580	10000	0	60
22	1180	10000	320	100	73	0	2000		
23	1880	10000	0	0	74	4160	10000	0	0
24	120	960	-	-	75	240	660	-	-
25	0	0	-	-	76	200	520	-	-
26	100	10000	0	240	77	2020	9420	-	-
27	0	160	-	-	78	0	0	-	-
28	1220	480	-	-	79	0	0	-	-
29	5420	7740	-	-	80	480	1380	-	-
30	0	540	-	-	81	0	240	-	-
31	10000	10000	120	0	82	660	300	-	-
32	7860	10000	200	40	83	10000	10000	0	0
33	80	380	-	-	84	10000	10000	100	20
34	0	180	-	-	85	1220	10000	0	0
35	580	10000	1700	120	86	400	10000	0	0
36	2200	3320	-	-	87	20	200	-	
37	5820	10000	-	-	88	10000	10000	0	0
38	400	2720	-	-	89	100	260	-	
39	760	10000	200	220	90	10000	10000	0	0
40	420	2400	-	-	91	2120	10000	0	0
41	120	100	-	-	92	2480	660	-	-
42	220	140	-	-	93	1320	1540	-	-
43	0	2360	-	-	94	420	1540	-	-
44	0	20	-	-	95	4040	10000	-	-
45	10000	10000	80	0	96	600	1380	-	-
46	*	*	-	-	97	4240	10000	-	-
47	840	80	-	-	98	220	160	-	-
48	0	60	-	-	99	400	140	-	-
49	160	10000	0	0	100	340	360	-	-
50	240	10000	0	380	101	2460	10000	0	160
51	10000	10000	80	220					

* Pontos impenetráveis ou acesso obstruído

3.3.5 VOC Edifício I 3									
Ponto	VOC com metano		VOC sem metano		Ponto	VOC com metano		VOC sem metano	
	0,5 m	1,0 m	0,5 m	1,0 m		0,5 m	1,0 m	0,5 m	1,0 m
1	2200	10000	320	140	107	300	2340	-	-
2	0	820	-	-	108	3040	10000	0	0
3	0	10000	40	60	109	420	2040	-	-
4	0	200	-	-	110	1100	10000	360	180
5	100	3200	-	-	111	2380	7840	-	-
6	9220	6380	-	-	112	760	2540	-	-
7	0	0	-	-	113	1600	3060	-	-
8	280	680	-	-	114	100	3000	-	-
9	0	100	-	-	115	780	10000	0	100
10	*	*	-	-	116	500	5360	-	-
11	0	0	-	-	117	180	*	-	-
12	*	*	-	-	118	0	460	-	-
13	80	440	-	-	119	0	*	-	-
14	2720	3280	-	-	120	1880	10000	0	0
15	*	*	-	-	121	320	4600	-	-
16	*	*	-	-	122	240	960	-	-
17	400	120	-	-	123	160	10000	0	240
18	1420	3880	-	-	124	100	10000	40	400
19	0	0	-	-	125	10000	10000	60	60
20	0	1140	-	-	126	2940	10000	80	0
21	0	0	-	-	127	1600	5780	-	-
22	0	40	-	-	128	10000	10000	0	0
23	1080	5580	-	-	129	40	*	-	-
24	2480	2260	-	-	130	40	600	-	-
25	*	*	-	-	131	220	1180	-	-
26	760	1420	-	-	132	10000	10000	0	0
27	20	2820	-	-	133	10000	10000	0	0
28	0	500	-	-	134	5100	10000	0	0
29	*	*	-	-	135	560	9340	-	-
30	2520	2000	-	-	136	0	10000	0	0
31	*	*	-	-	137	360	2220	0	0
32	*	*	-	-	138	2520	8400	-	-
33	0	1320	-	-	139	10000	10000	0	0
34	120	1620	-	-	140	1460	10000	0	0
35	0	80	-	-	141	120	280	-	-
36	3680	5180	-	-	142	1080	4520	-	-
37	900	5000	-	-	143	320	10000	0	0
38	0	0	-	-	144	4360	8480	-	-
39	640	1780	-	-	145	4100	10000	0	0
40	0	0	-	-	146	580	10000	0	0
41	0	60	-	-	147	280	1980	-	-
42	100	640	-	-	148	440	*	-	-
43	*	*	-	-	149	2220	3080	-	-
44	100	780	-	-	150	180	5260	-	-
45	1620	2080	-	-	151	4720	3700	-	-
46	620	1320	-	-	152	7500	10000	0	0
47	20	160	-	-	153	780	2280	0	0
48	1320	2920	-	-	154	5600	10000	0	0
49	1180	5400	-	-	155	220	5800	-	-
50	0	660	-	-	156	200	580	-	-
51	120	180	-	-	157	120	2260	-	-
52	*	*	-	-	158	1320	10000	0	0
53	60	1060	-	-	159	10000	10000	220	200
54	*	*	-	-	160	120	200	-	-
55	*	*	-	-	161	1880	10000	0	0
56	*	*	-	-	162	420	360	-	-
57	860	10000	0	0	163	200	200	-	-
58	0	3480	-	-	164	*	*	-	-
59	500	600	-	-	165	6020	3640	-	-
60	0	3620	-	-	166	120	*	-	-
61	0	0	-	-	167	340	640	-	-

3.3.6 VOC Edifício I 4				
Ponto	VOC com metano		VOC sem metano	
	0,5 m	1,0 m	0,5 m	1,0 m
1	40	760	-	-
2	0	240	-	-
3	0	140	-	-
4	0	360	-	-
5	0	400	-	-
6	1100	1080	-	-
7	0	400	-	-
8	220	2060	-	-
9	10000	10000	0	60
10	9400	10000	0	0
11	40	140	-	-
12	0	1020	-	-
13	0	0	-	-
14	440	1400	-	-
15	3620	10000	280	300
16	60	240	-	-
17	1440	10000	40	20
18	4	*	-	-
19	10000	10000	40	120
20	600	2560	-	-
21	80	10000	0	0
22	0	60	-	-
23	0	5820	-	-
24	140	10000	0	0
25	540	1060	-	-
26	0	380	-	-
27	400	1160	-	-
28	0	3100	-	-
29	120	900	-	-
30	120	10000	80	640
31	10000	10000	1420	340
32	3500	10000	200	100
33	7800	10000	60	680
34	0	260	-	-
35	100	10000	40	120
36	200	2120	-	-
37	1800	10000	40	60
38	620	10000	40	100
39	360	10000	60	40
40	1900	1560	-	-
41	0	8840	-	-
42	260	620	-	-
43	0	80	-	-
44	760	4600	-	-
45	0	380	-	-
46	0	60	-	-
47	320	840	-	-
48	120	1820	-	-

* Pontos impenetráveis ou acesso obstruído

Figura 3.3.1 Resultados do monitoramento de gases no entorno do edifício módulo inicial

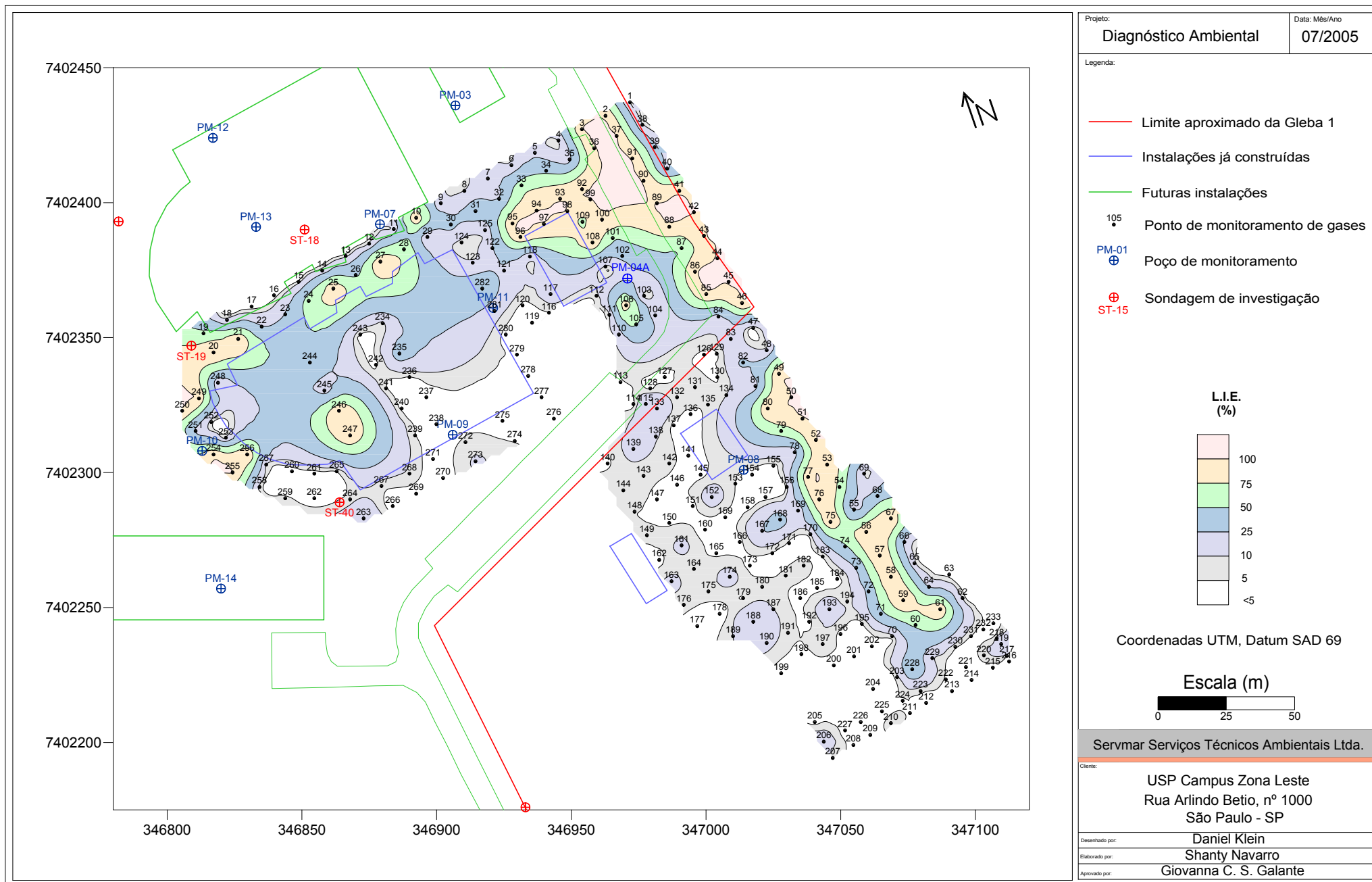


Figura 3.3.2 Resultados do monitoramento de gases no entorno do edifício módulo inicial

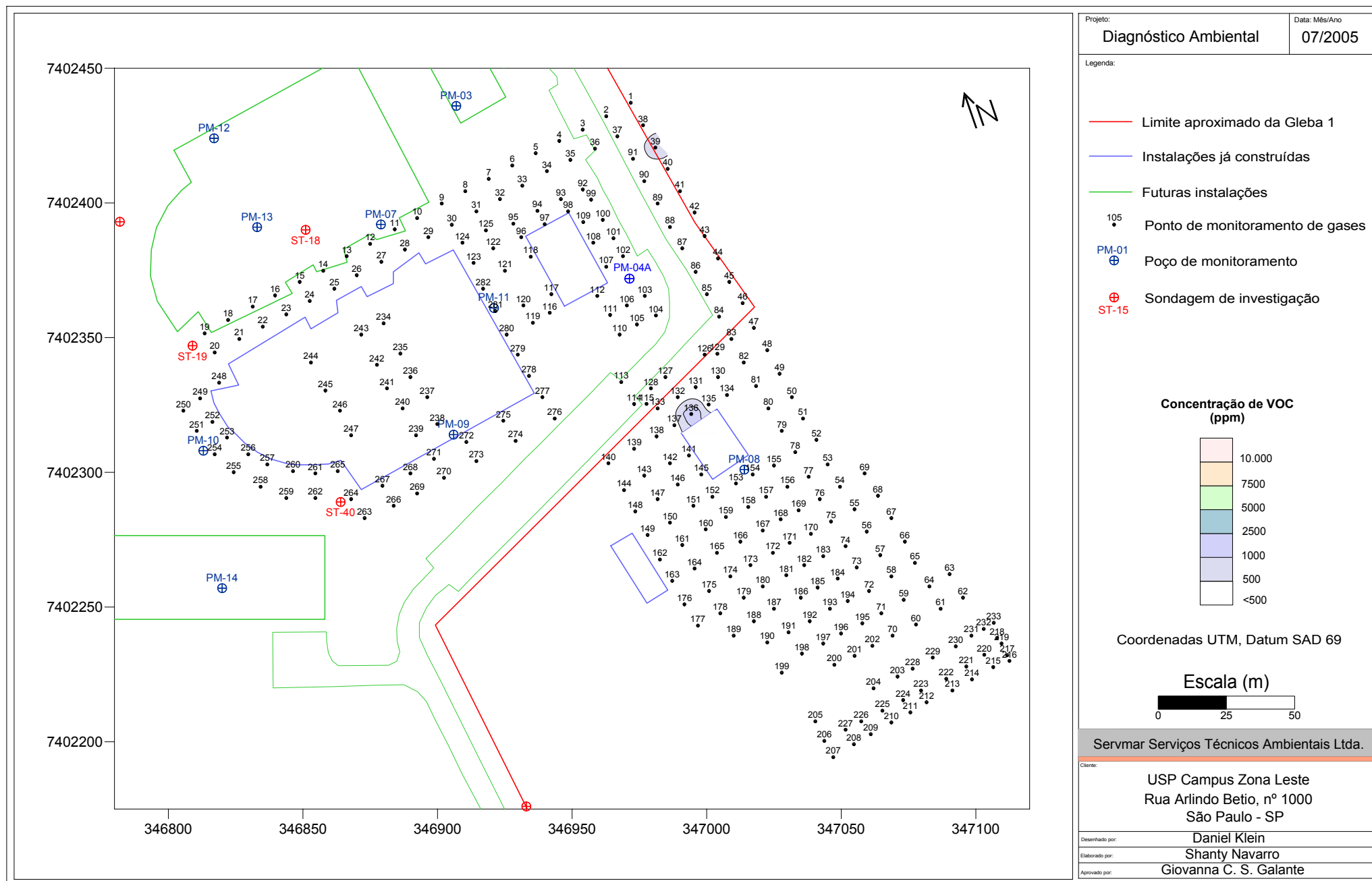


Figura 3.3.3 Resultados no monitoramento de gases no edifício do módulo inicial (Projeto)

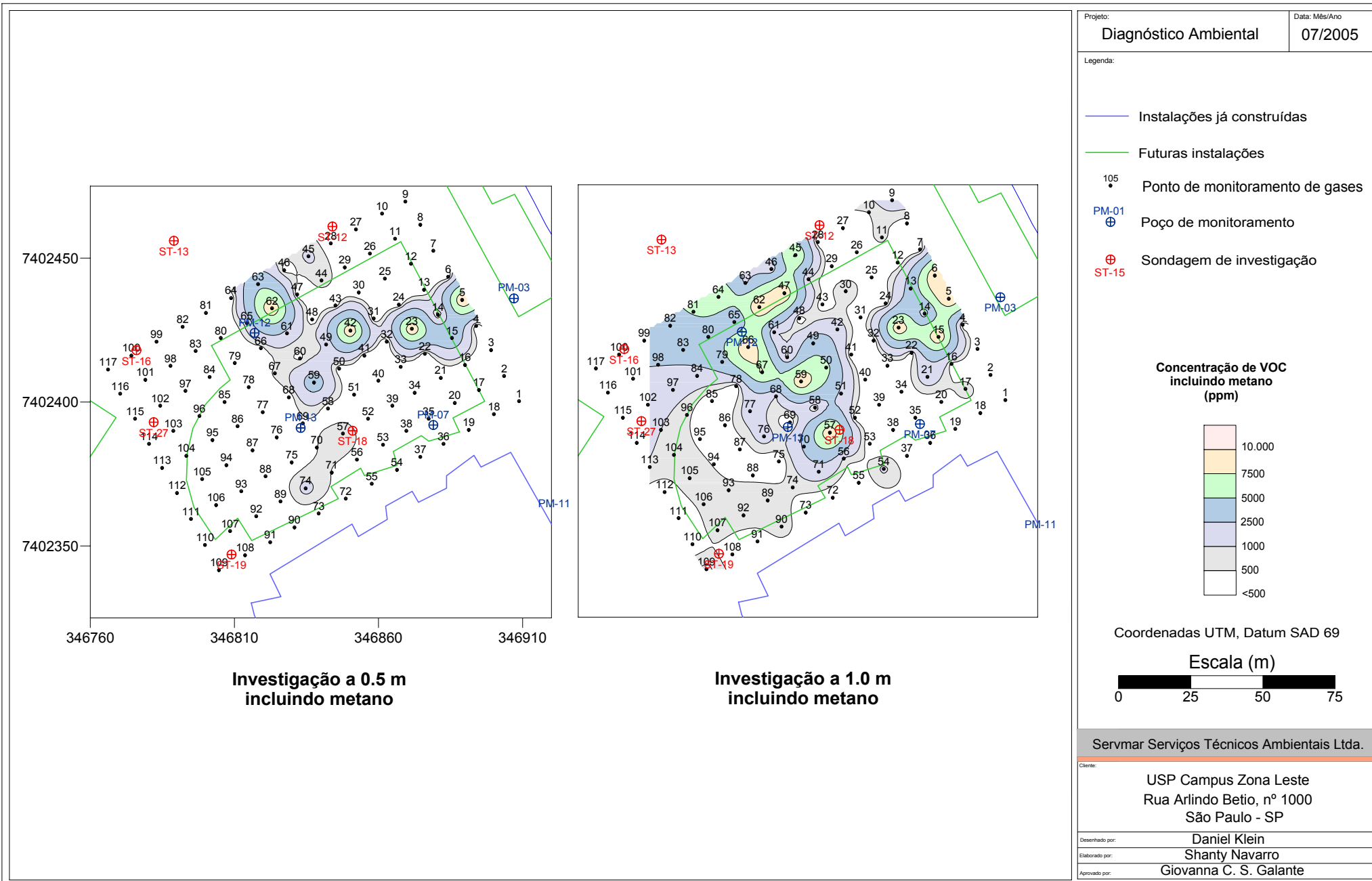


Figura 3.3.5 Resultados no monitoramento de gases no edifício I-1

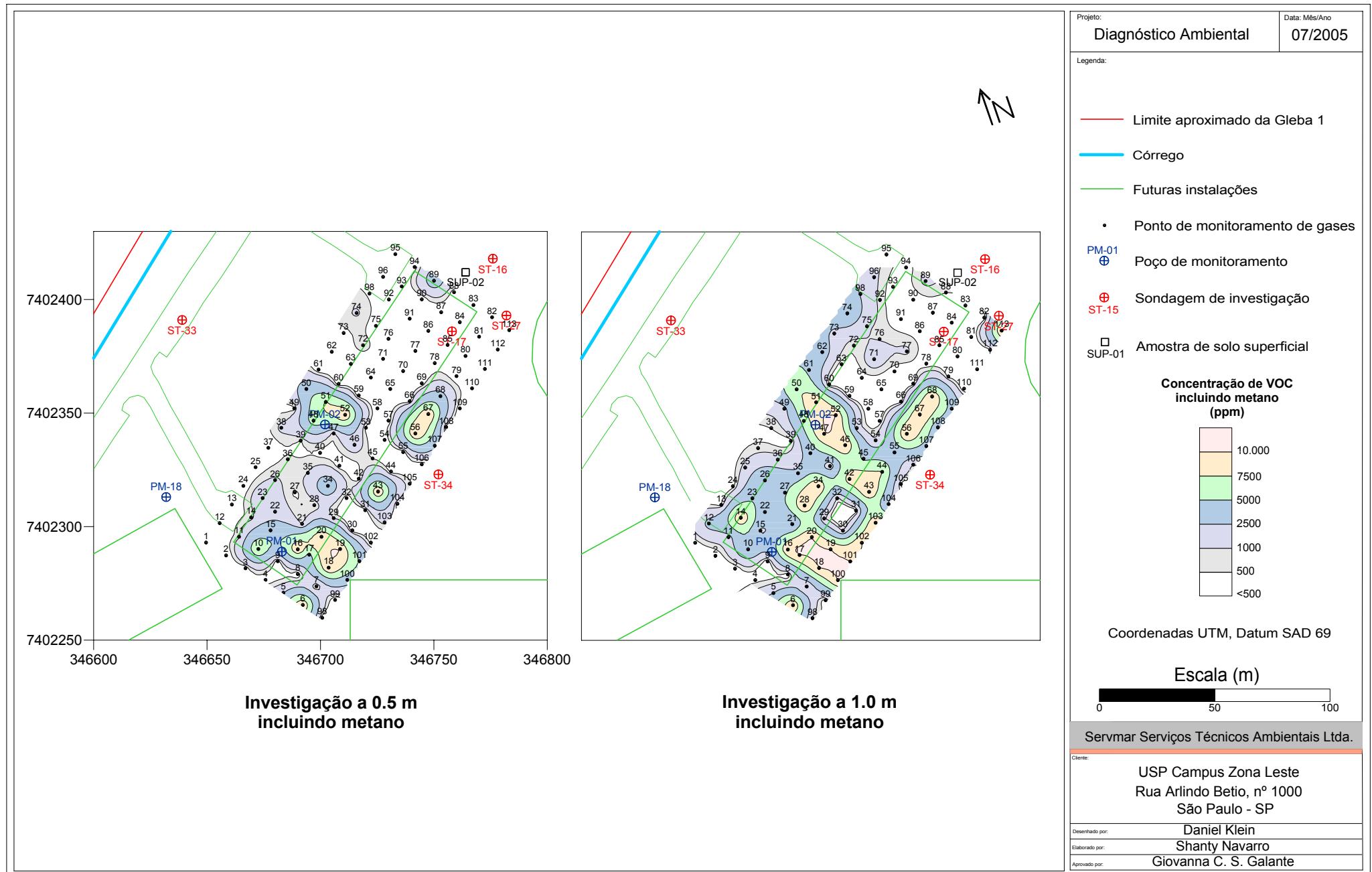


Figura 3.3.6 Resultados no monitoramento de gases no edifício I-1

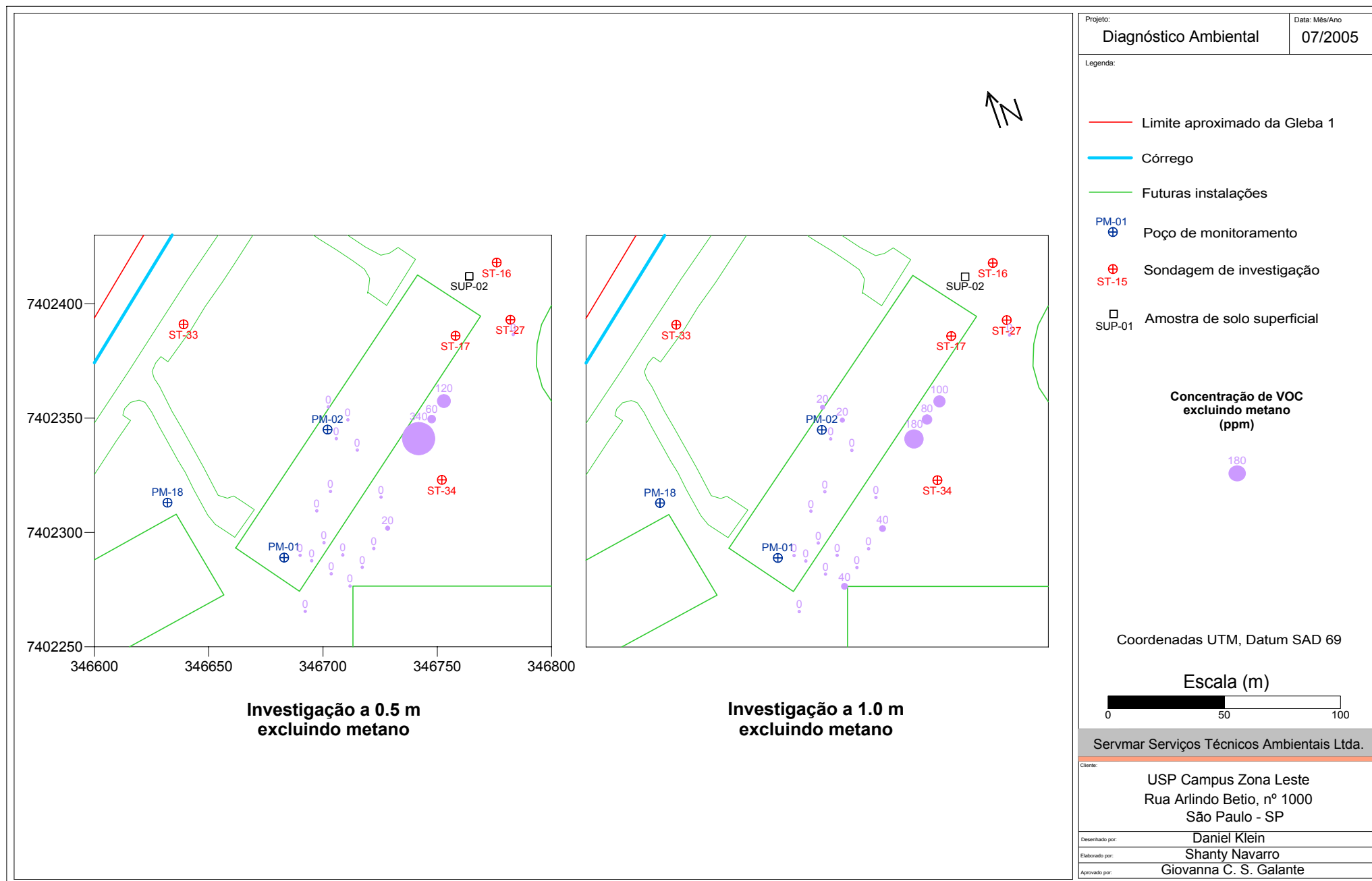


Figura 3.3.4 Resultados no monitoramento de gases no edifício do módulo inicial (Projeto)

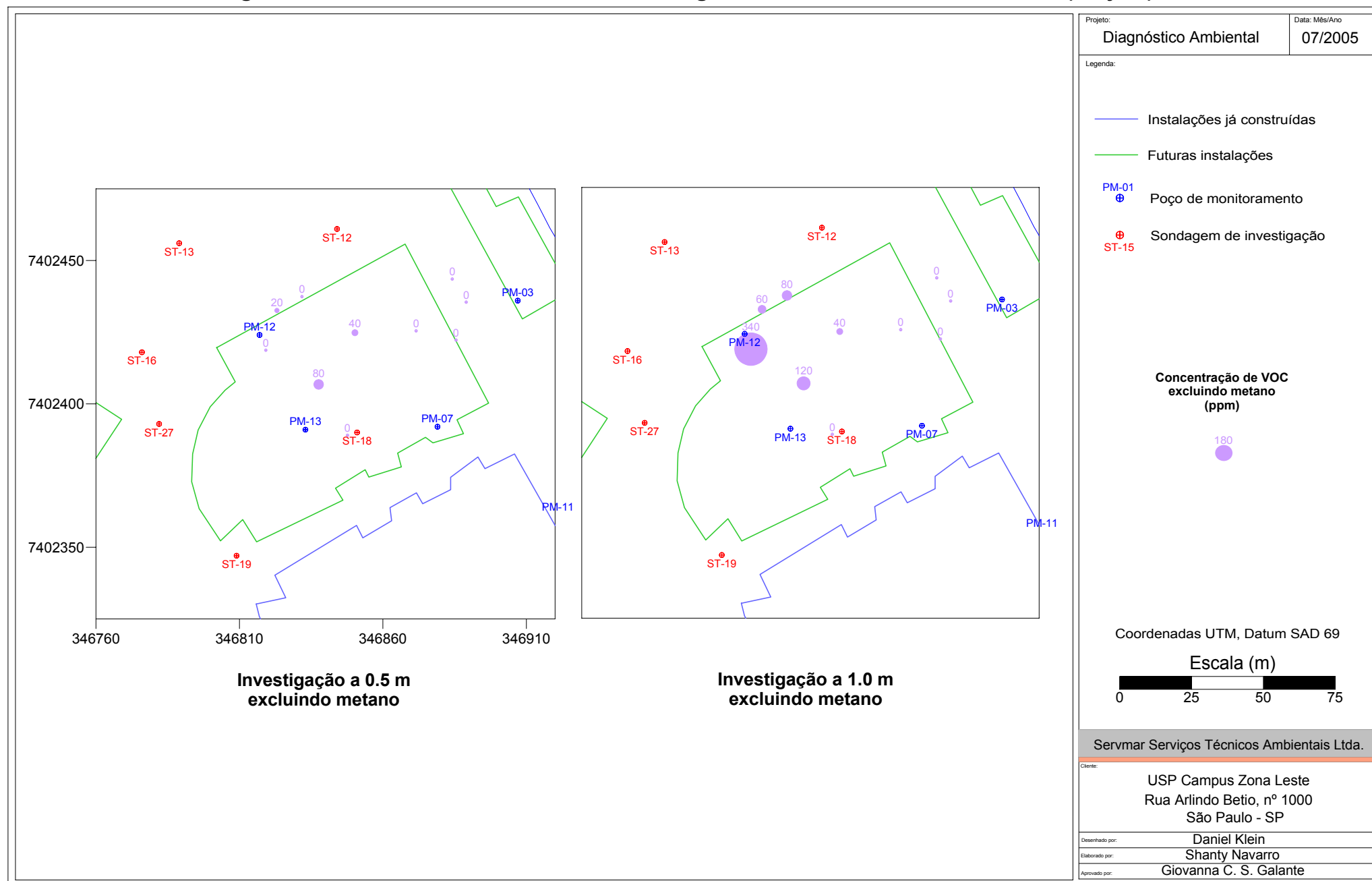
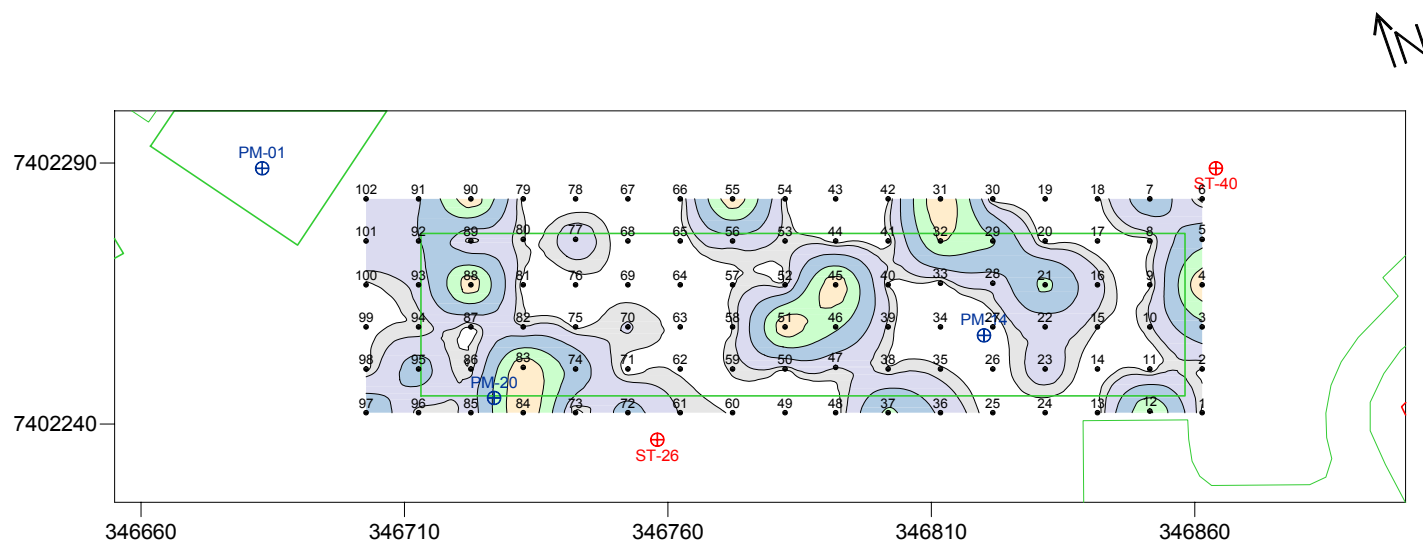
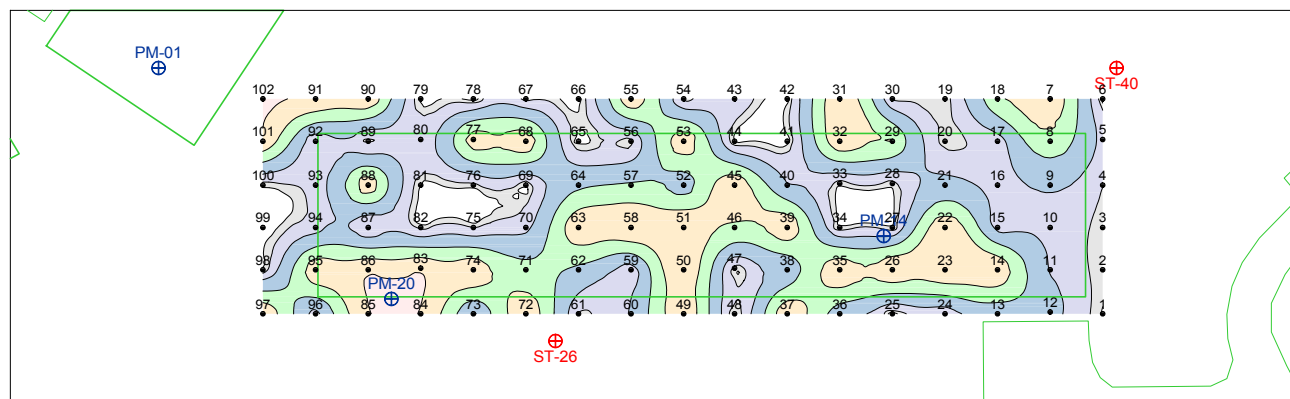


Figura 3.3.7 Resultados no monitoramento de gases no edifício I-2



**Investigação a 0.5 m
incluindo metano**



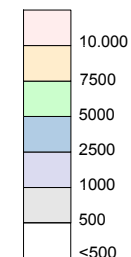
**Investigação a 1.0 m
incluindo metano**

Projeto: Diagnóstico Ambiental Data: Mês/Ano 07/2005

Legenda:

- Futuras instalações
- 105 Ponto de monitoramento de gases
- ⊕ PM-01 Poço de monitoramento
- ⊕ ST-15 Sondagem de investigação

**Concentração de VOC
incluindo metano
(ppm)**



Coordenadas UTM, Datum SAD 69

Escala (m)



Servmar Serviços Técnicos Ambientais Ltda.

Cliente:

USP Campus Zona Leste
Rua Arlindo Betio, nº 1000
São Paulo - SP

Desenhado por:

Daniel Klein

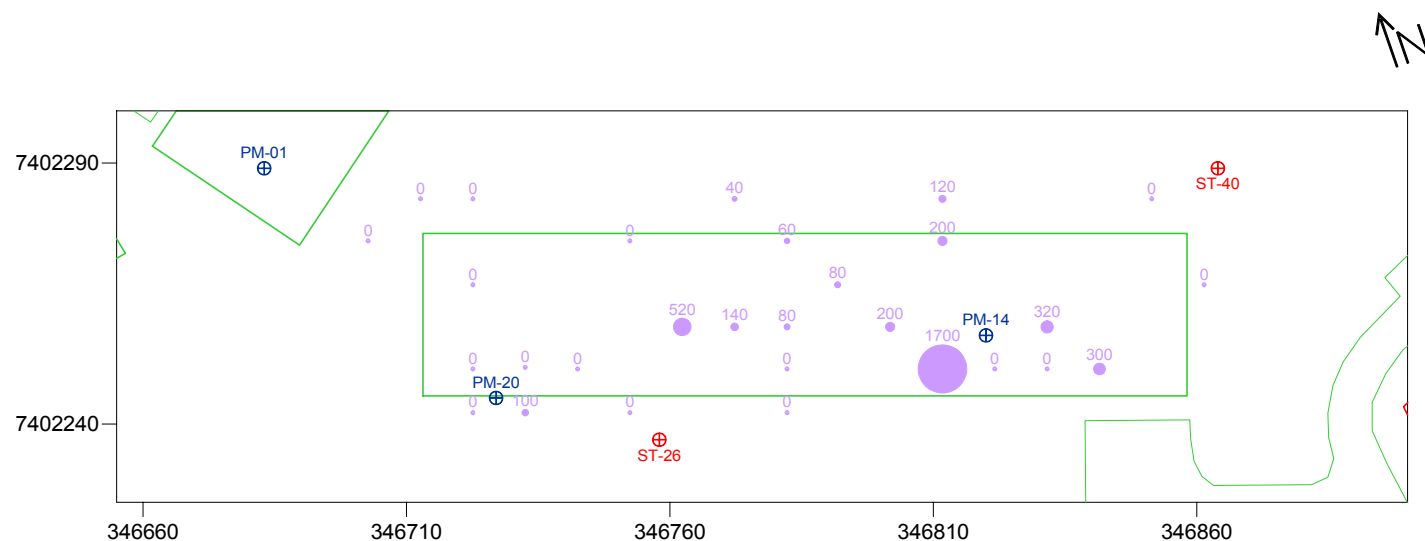
Elaborado por:

Shanty Navarro

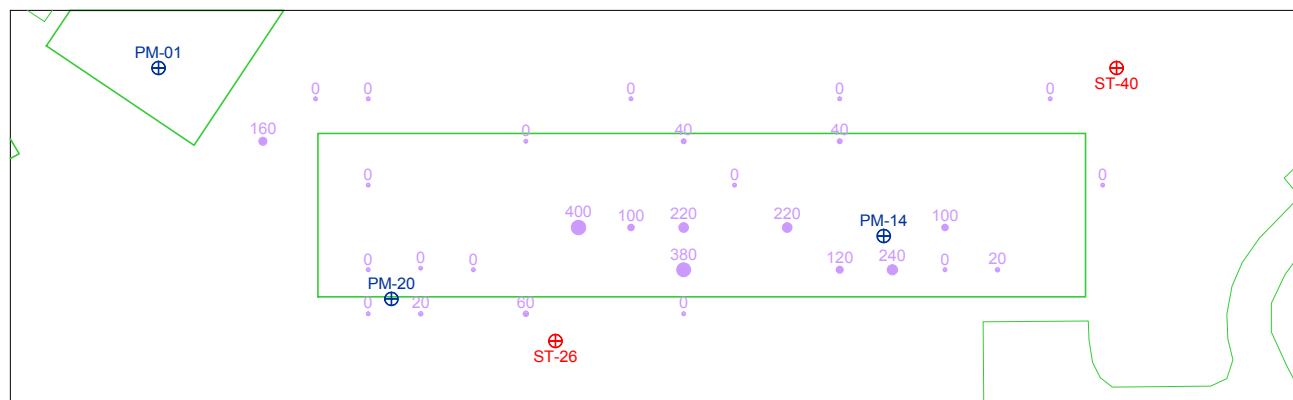
Aprovado por:

Giovanna C. S. Galante

Figura 3.3.8 Resultados no monitoramento de gases no edifício I-2



**Investigação a 0.5 m
excluindo metano**



**Investigação a 1.0 m
excluindo metano**

Projeto: Diagnóstico Ambiental Data: Mês/Ano 07/2005

Legenda:

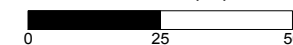
- Futuras instalações
- PM-01 Poço de monitoramento
- ST-15 Sondagem de investigação

**Concentração de VOC
excluindo metano
(ppm)**

180

Coordenadas UTM, Datum SAD 69

Escala (m)



Servmar Serviços Técnicos Ambientais Ltda.

Cliente:
USP Campus Zona Leste
Rua Arlindo Betio, nº 1000
São Paulo - SP

Desenhado por: Daniel Klein

Elaborado por: Shanty Navarro

Aprovado por: Giovanna C. S. Galante

Figura 3.3.9 Resultados no monitoramento de gases no edifício I-3

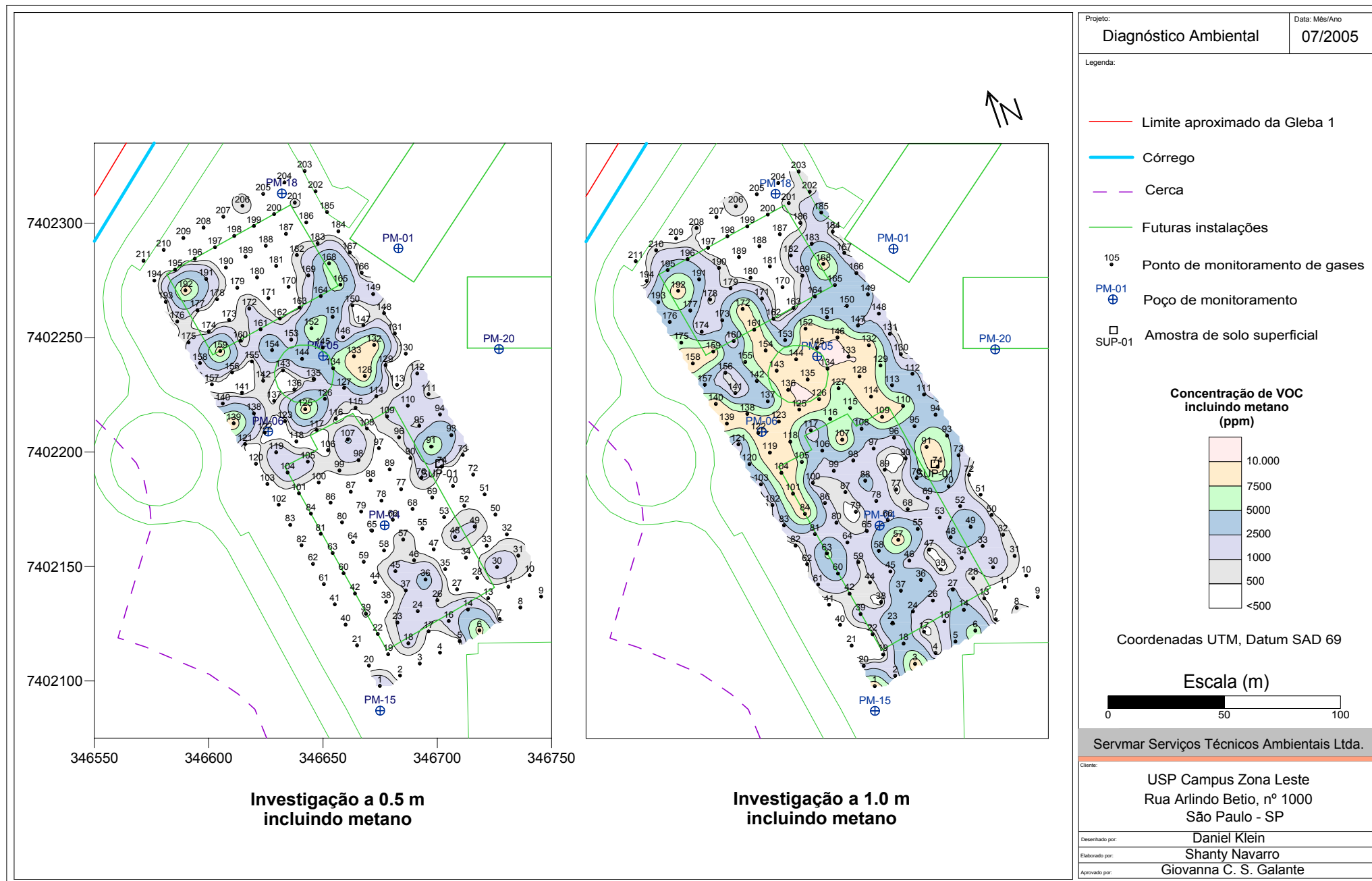


Figura 3.3.10 Resultados no monitoramento de gases no edifício I-3

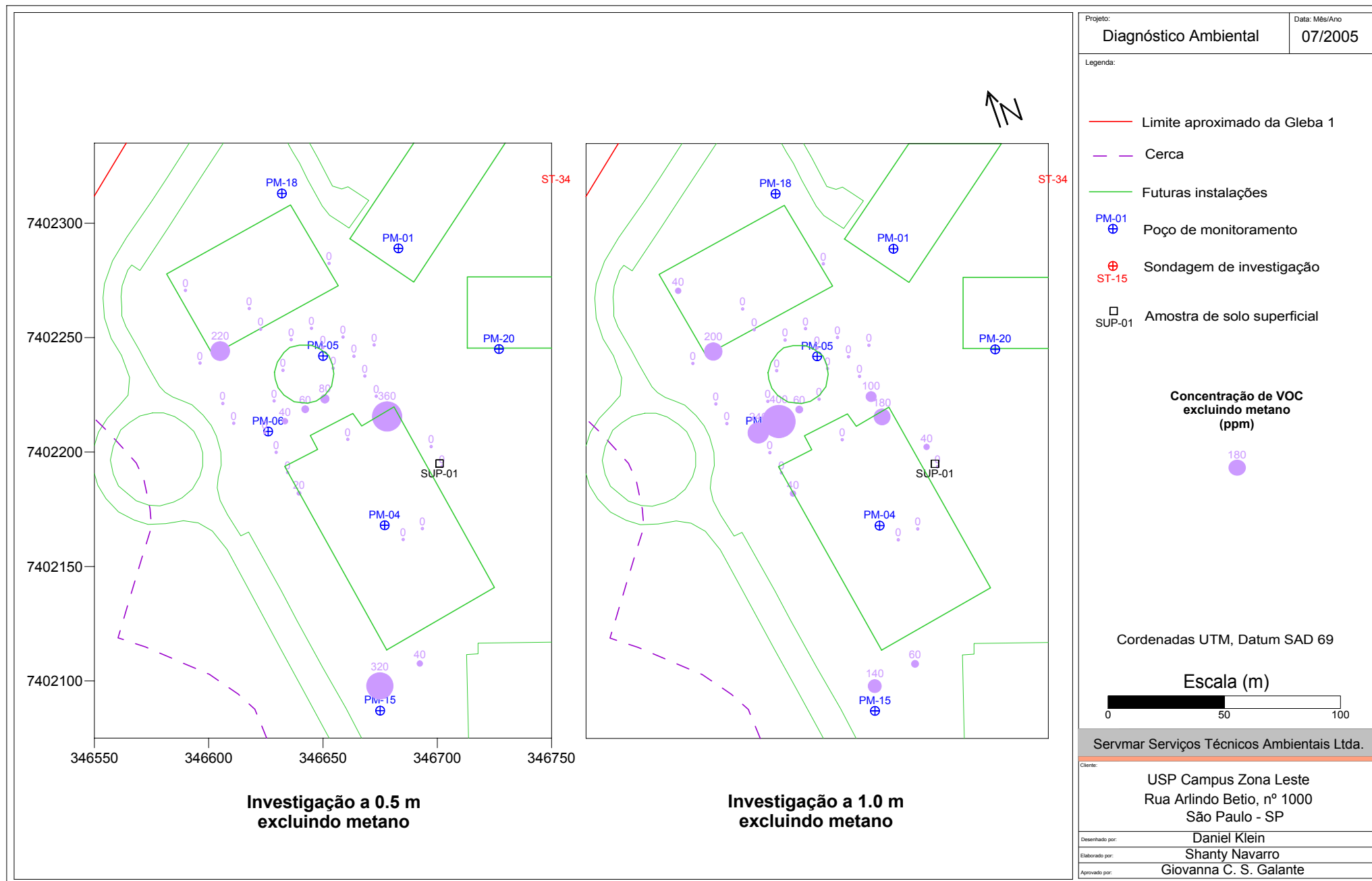


Figura 3.3.11 Resultados no monitoramento de gases no edifício I-4

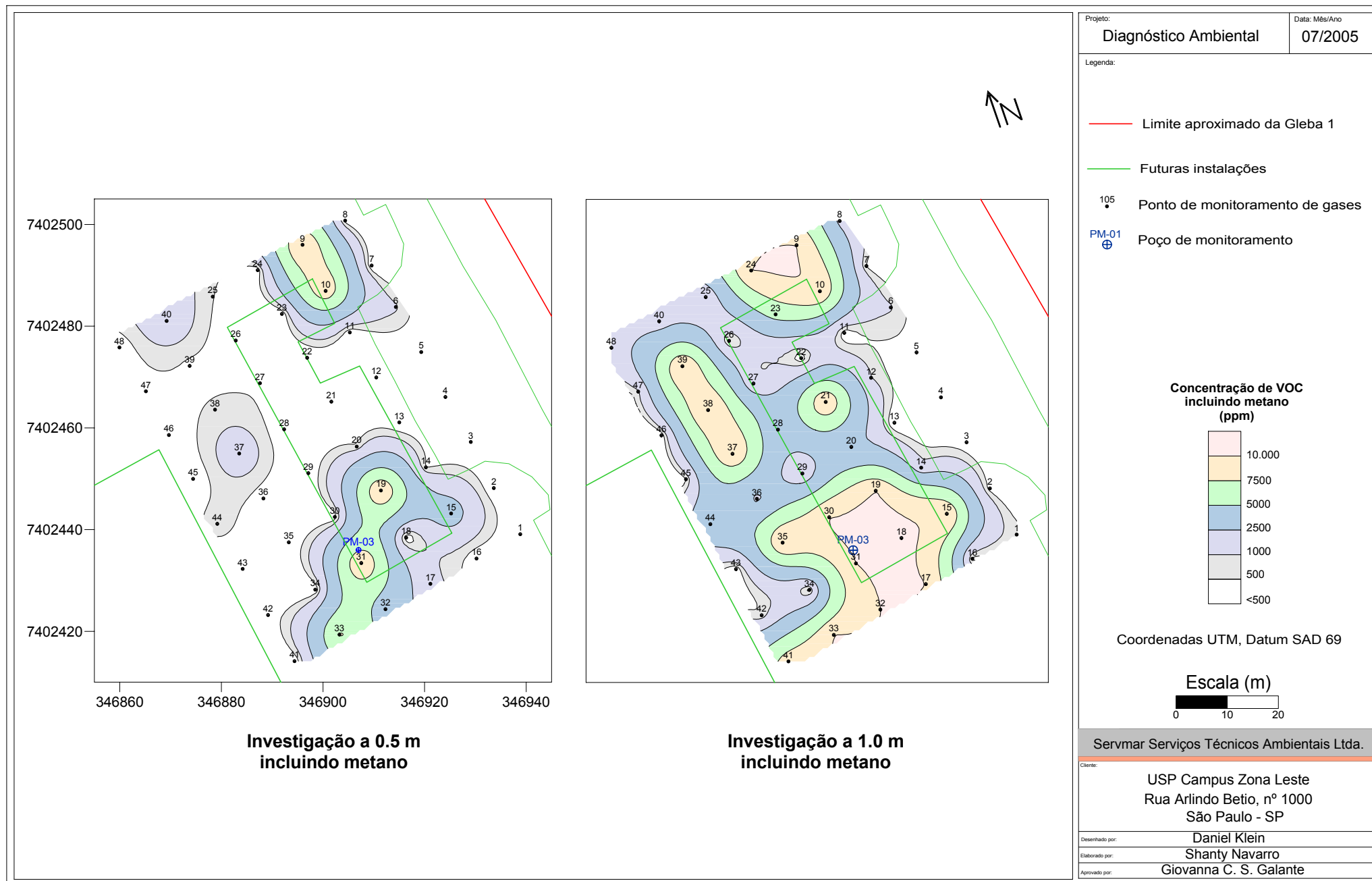
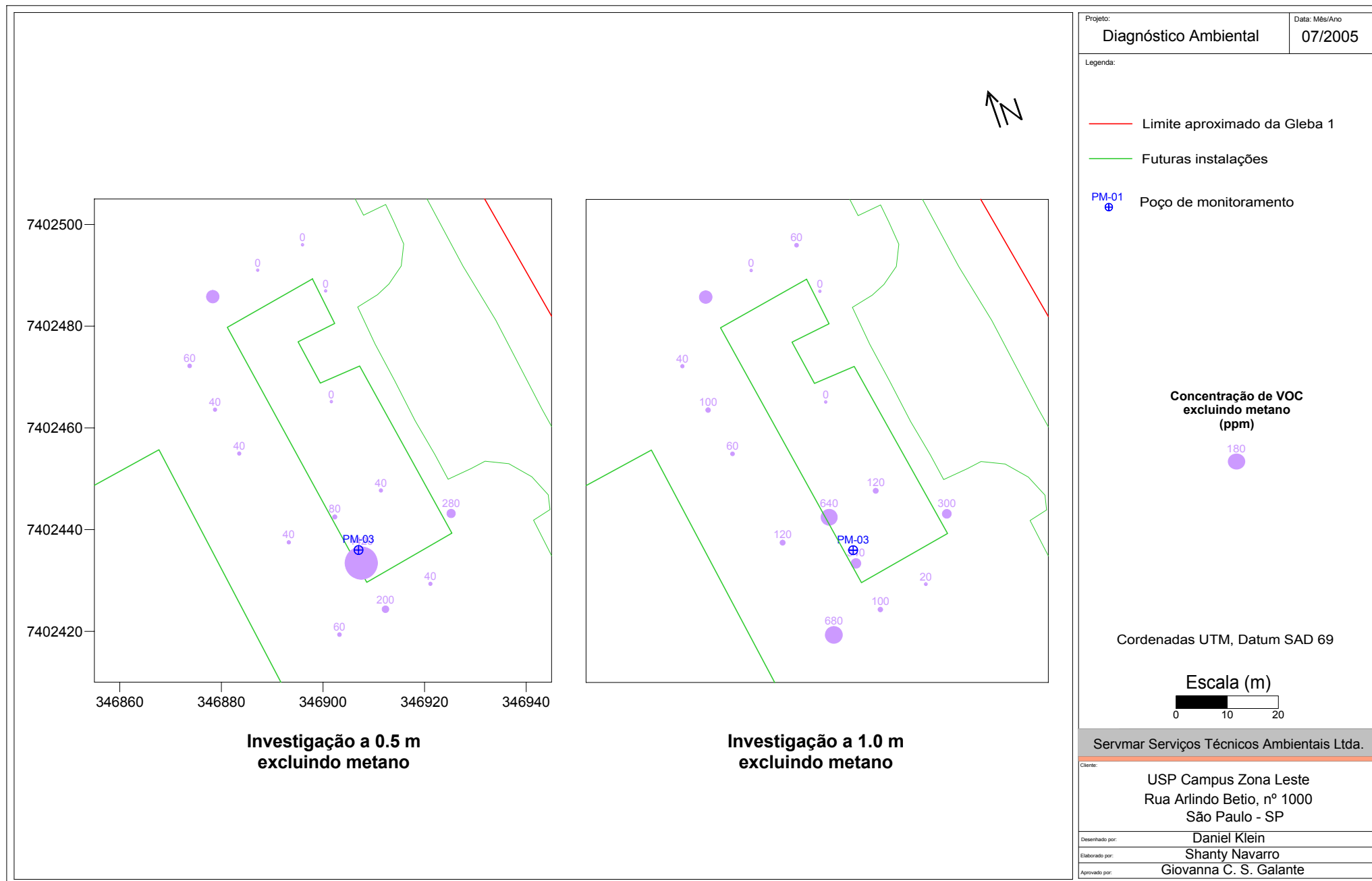


Figura 3.3.12 Resultados no monitoramento de gases no edifício I-4



3.4 Levantamento geofísico

O mapeamento geofísico (**Anexo 6**) resultou na localização em planta de anomalias de condutividade elétrica com valores entre 60 e 150 mS/m nas porções norte e sul da área investigada (**Figura 3.4.1**).

Anomalias com valores mais elevados (acima de 150 mS/m) apresentam formas circulares e estão melhor definidas na frequência 2490 Hz, numa profundidade teórica de 6,75 m.

Na porção norte da área há uma intensificação de valores de condutividade elétrica com o aumento de profundidade, como indicam as seções A3, A5 e A9 (**Figura 2.4.1**).

A partir do mapeamento geofísico, foram locadas 12 sondagens de investigação em locais de anomalia de condutividade elétrica (ST-12, ST-13, ST-16 a ST-24 e ST-29) e 10 sondagens de investigação em áreas com valores mais baixos (< 60 mS/m) (ST-14, ST-15, ST-26, ST-30, ST-32, ST-33, ST-34, ST-39, ST-40 e ST-48).

3.5 Análises químicas

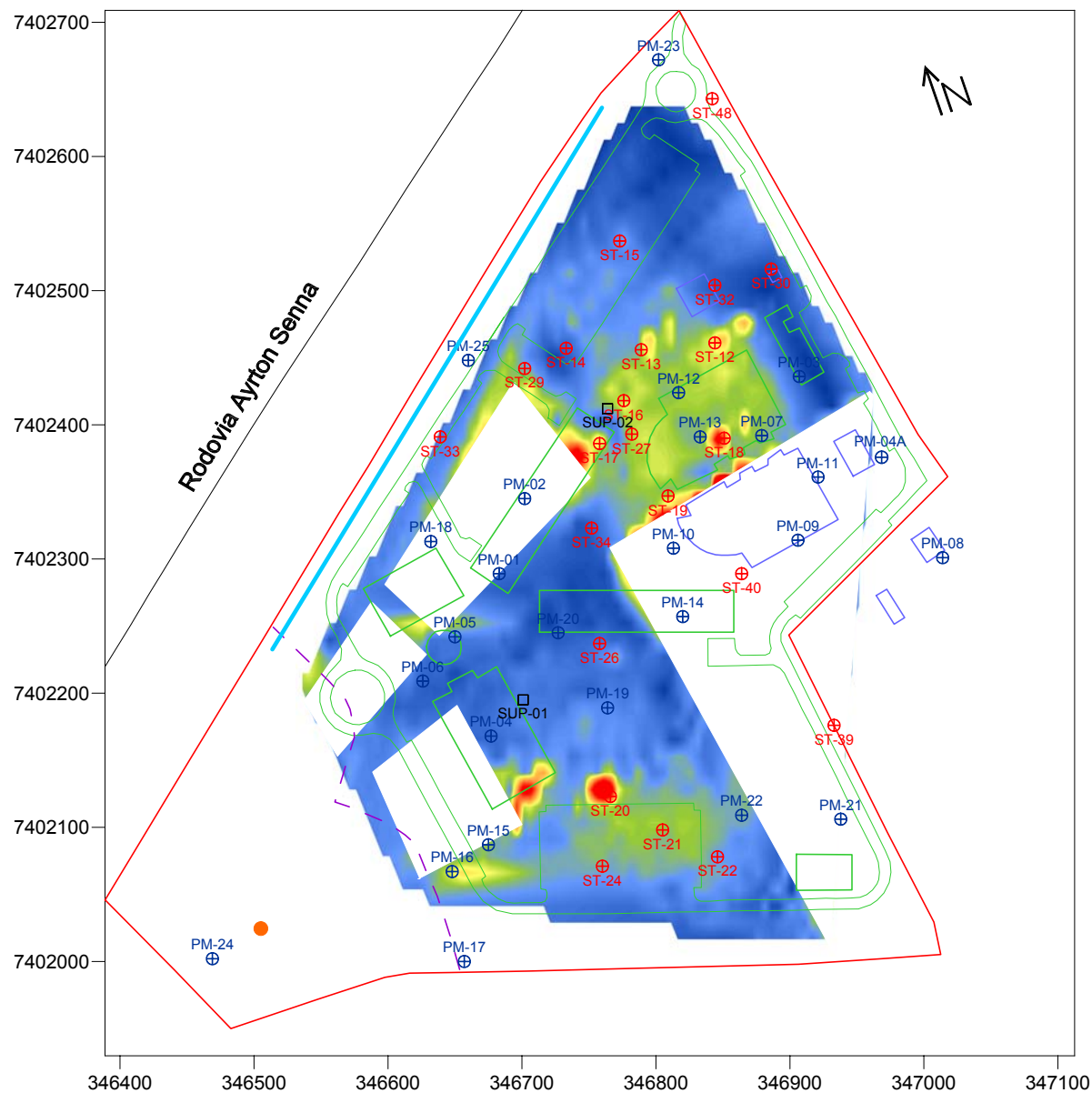
Os resultados das análises químicas das amostras de solo e água subterrânea foram comparados com os valores de referência estabelecidos pelas CETESB (2005b), pelo órgão ambiental holandês (Lista Holandesa; VROM, 1999) e pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos da América (USEPA – Região 9, 2005).

Os valores orientadores definidos pela CETESB têm como objetivo prevenir e controlar a poluição para proteção da qualidade do solo e da água subterrânea, considerando o valor de intervenção relativa ao risco potencial à saúde humana. Os valores orientadores assumidos para este estudo foram os valores de intervenção para o cenário industrial.

A Lista Holandesa consiste em valores de referência, subdividida em dois níveis: valores alvo (*Target Value*) e valores que necessitam de intervenção imediata (*Intervention Value*). Neste trabalho foram utilizados os valores de intervenção para solos com teores de 25% de argila e 10% matéria orgânica (litologia que mais se assemelha à área em questão).

A USEPA – Região 9 estabelece concentrações preliminares de remediação (PRG) utilizadas na avaliação e determinação de metas de adequação ambiental de áreas contaminadas nas diferentes regiões dos Estado Unidos da América. Os PGR, estabelecidos para a Região 9, são valores genéricos calculados para os estados do Arizona, Califórnia, Havaí, Nevada e Ilhas do Pacífico.

Figura 3.4.1 Distribuição das anomalias geofísicas na frequência 8910Hz



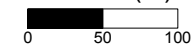
Projeto: Diagnóstico Ambiental
Data: Mês/Ano 07/2005

Legenda:

- Limite aproximado da Gleba 1
- Córrego
- Instalações já construídas
- Futuras instalações
- Cerca
- ⊕ PM-01 Poço de monitoramento
- ⊕ ST-15 Sondagem de investigação
- SUP-01 Amostra de solo superficial
- Chaminé

Coordenadas UTM, Datum SAD 69

Escala (m)



Servmar Serviços Técnicos Ambientais Ltda.

Cliente:

USP Campus Zona Leste
Rua Arlindo Betio, nº 1000
São Paulo - SP

Desenhado por:

Daniel Klein

Elaborado por:

Shanty Navarro

Aprovado por:

Giovanna C. S. Galante

3.5.1. Solo

Os resultados das concentrações de gases de compostos orgânicos voláteis VOC, medidas nas amostras de solo e encaminhadas para o laboratório, são apresentadas na **Tabela 3.5.1.1**.

As concentrações de compostos orgânicos voláteis VOC ultrapassaram os 1.000 ppm em apenas três sondagens na ST-05 (localizada no centro norte do edifício I-3) a 1,5 e 2,5 m, na ST-10 (localizada a oeste do edifício do modulo inicial) a 2,0 m e na ST-36 (localizada no centro da área entre o edifício I-3 e I-2) a 1,0 m.

As medidas também foram realizadas com a exclusão do gás metano, onde apenas 7 sondagens apresentaram concentrações com valores não nulos. Os maiores foram de 180 ppm na ST-32 (localizada a leste do heliporto) a 1,0 m e de 100 ppm nas ST-08 (localizado a sul do CAT) a 1,0 m.

Os resultados das análises químicas das amostras de solo estão apresentados, de maneira simplificada, na **Tabela 3.5.1.2** (VOC), **Tabela 3.5.1.3** (SVOC) e **Tabela 3.5.1.4** (metais) e seus laudos e cromatogramas no **Anexo 7**. No intuito de garantir a qualidade das análises químicas foram realizadas réplicas das amostras coletadas na ST-06 e na ST-37 e enviada para um terceiro laboratório (Ecolabor).

A **Figura 3.5.1.1**, apresenta em planta a distribuição dos principais resultados analíticos das amostras de solo. De acordo com os resultados obtidos, não foram observadas concentrações de VOC acima dos limites de detecção utilizados pelo laboratório em nenhum dos pontos amostrados.

Quanto aos SVOC, o único composto que ultrapassou os valores de referência foi o benzo(b)fluoranteno, que na sondagem ST-05, localizada no centro norte do edifício I-3, apresentou concentração de 0,65987 mg/kg, enquanto a USEPA – Região 9 estabelece concentrações de 0,62 mg/kg (não há valor de referência deste composto na CETESB e nem na Lista Holandesa).

Os demais compostos, dentre os SVOC, detectados com maior frequência foram: pireno, naftaleno, benzo(a)antraceno, criseno, bis(2-etilhexil)ftalato e as concentrações se encontram abaixo dos valores de referência considerados neste trabalho. Além destes, os compostos fluoranteno, fenantreno, benzo(a)pireno, também foram detectados, porém não há valor de referência nas listas utilizadas. As concentrações estão distribuídas por toda a área, exceto na sondagem ST-02.

Tabela 3.5.1.1. Características das amostras de solo enviadas ao laboratório				
Sondagens	Amostra	Profundidade (m)	VOCs (ppm)*	VOCs (ppm)**
ST-01	AS-01	1,00	360	0
ST-02	AS-02	1,50	420	0
ST-03	AS-03	1,00	640	0,0
ST-04	AS-04	1,50	120	20
ST-05	AS-05	2,50	1540	0
ST-06	AS-06	1,00	210	0
ST-07	AS-07	1,00	580	0
ST-08	AS-08	1,50	200	20
ST-09	AS-09	0,50	20	0
ST-10	AS-10	2,00	1900	40
ST-11	AS-11	1,50	560	0
ST-12	AS-12	1,00	600	0
ST-13	AS-13	1,00	720	0
ST-16	AS-14	2,00	100	0
ST-18	AS-15	2,00	560	0
ST-25	AS-18	1,00	820	0
ST-28	AS-16	1,00	920	0
ST-34	AS-21	1,00	360	0
ST-35	AS-19	1,00	500	0
ST-37	AS-17 / AS-22***	1,00	660	20
ST-40	AS-20	1,00	420	0

* Medições realizadas com a presença do gás metano.

**Medições realizadas com a exclusão do gás metano.

*** Amostra duplicada e encaminhada para laboratórios diferentes

Tabela 3.5.1.2 - Resultados das análises químicas de VOC - solo (mg/kg)																									
Compostos	Amostra	AS - 01	AS - 02	AS - 03	AS - 04	AS - 05	AS - 06	AS - 07	AS - 08	AS - 09	AS - 10	AS - 11	AS - 12	AS - 13	AS - 14	AS - 15	AS - 16	AS - 17	AS - 18	AS - 19	AS - 20	AS - 21	Padrão de Referência		
	Popo	ST-01	ST-02	ST-03	ST-04	ST-05	ST-06	ST-07	ST-08	ST-09	ST-10	ST-11	ST-12	ST-13	ST-16	ST-18	ST-28	ST-37	ST-25	ST-35	ST-40	ST-34	CETESB	* Lista Holandesa	USEPA região 9
	nº da amostra	1406001	1406002	1406003	1406004	1406005	1430001	1493001	1493002	1493003	1493004	1493005	1706001	1706002	1706003	1706004	1706005	1706006	1706007	1706008	1706009	1706010			
Diclorodifluorometano		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	94
Clorometano		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	47
Cloreto de vinila		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	0,079
Bromometano		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	3,9
Cloroetano		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	3
Triclorofluorometano		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	390
1,1-dicloroeteno		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	510
Diclorometano		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	47
Trans-1,2-dicloroeteno		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	0,28
1,1-Dicloroetano		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	510
Cis-1,2-dicloroeteno		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	0,28
Clorofórmio		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	0,22
1,2-dicloroetano		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1	4	0,28
1,1,1-Tricloroetano		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20	50	1200
1,1-dicloropropeno		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	0,34
Tetracloreto de carbono		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	250
Benzeno		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,5	1	0,64
Dibromometano		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	0,032
1,2-dicloropropano		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	0,34
Tricloroeteno		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	1200
Bromodiclorometano		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	80
Cis-1,3-dicloropropeno		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	0,78
4-Metil-2-pentanona		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	-
Trans-1,3-dicloropropeno		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	100
1,1,1-tricloroetano		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	0,73
Tolueno		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	40	130	520
1,3-dicloropropano		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	100
Dibromoclorometano		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	1,1
2-Hexanona		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	2000
1,2-dibromoetano		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	0,032
Tetracloroeteno		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	4
1,1,1,2,-tetracloroetano		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	3,2
Clorobenzeno		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	30
Etilbenzeno		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	400
Bromoformio		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	620
m,p-xilenos		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	270
o-xileno		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	270
Trans-1,4-dicloro-2-buteno		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	0,0079
Cis-1,4-dicloro-2-buteno		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	-
Estireno		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	35	-	-
1,1,2,2,-tetracloroetano		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	0,41
1,2,3-tricloropropano		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	0,034
Isopropilbenzeno		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	570
Bromobenzeno		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	280
n-propilbenzeno		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	240
2-clorotolueno		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	160
4-clorotolueno		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	160
Pentacloroetano		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	-
1,3,5-trimetilbenzeno		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	21
Terc-butilbenzeno		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	390
1,2,4-trimetilbenzeno		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	52
Sec-butilbenzeno		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	220
1,3-diclorobenzeno		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	530
1,4-diclorobenzeno		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	340
p-isopropiltolueno		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	-
1,2-diclorobenzeno		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	600
n-butilbenzeno		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	240
1,2-dibromo-3-cloropropano		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	0,46
1,2,4-triclorobenzeno		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	6,2
Hexaclorobutadieno		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	6,2
1,2,3-triclorobenzeno		ND	ND	ND	ND	ND	N.D.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	-

Observações:

AS-01 a AS-11 - limite de detecção 0,001 mg/kg

AS-12 a AS-22 - limite de detecção 0,005 mg/kg

Assup 01 e Assup 02 - limite de detecção 0,001 mg/kg

ND = não detectado acima do limite de detecção

(-) = não há valor de comparação

*Valor de intervenção para a água considerando-se um teor de argila de 25% e de matéria orgânica de 10%.

**Valores alvo indicando sérios níveis de contaminação.

Tabela 3.5.1.4 - Resultados de análise química de metais e globais - solo (mg/kg)																	
Parâmetros Analisados	Poço	LD	ST-01	ST-02	ST-03	ST-04	ST-05	ST-06	ST-07	ST-08	ST-09	ST-10	ST-11	ST-12	Padrão de Referência		
	Amostra		AS-01	AS-02	AS-03	AS-04	AS-05	AS-06	AS-07	AS-08	AS-09	AS-10	AS-11	AS-12	CETESB	* Lista Holandesa	USEPA região 9
	Nº da amostra		524627	524628	524629	524630	524631	524655	524742	524743	524744	524745	524746	525286			
Alumínio		12	15456	3379	2534	11963	7649	5574	23238	21347	24733	33831	8498	4385	-	-	76000
Antimônio		0,40	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	10	-	31
Arsênio		10,0	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	50	55	0,39
Bário		4,00	34,9	16,7	9,99	22	53,9	17,7	80,4	34,2	68,06	101	35,5	24,03	400	625	5400
Cádmio		0,20	0,39	nd	nd	nd	0,28	nd	nd	nd	nd	0,32	nd	nd	15	12	37
Chumbo		4,00	40,5	9,79	9,76	27,3	35,3	15,8	30,6	19	26,7	48,8	20,2	16,02	350	530	400
Cloreto		50,00	292	58,8	109	216	259	434	291	302	502	956	183	387	-	-	-
Cobalto		4	8,11	22,1	nd	7,78	6,66	7,42	nd	nd	nd	4,84	6,5	10,8	80	240	900
Cobre		0,40	57,7	16,4	12,6	38,1	37,4	20,2	29,1	14,4	30,1	73,4	29,8	28	500	190	3100
Cromo		2,00	27	7,41	7,96	18,4	23,7	9,43	14,5	14,1	12,2	31	16,8	10,04	700	380	210
Ferro		4,00	26236	8717	6202	15069	11720	9826	18415	23820	34096	34714	20833	9588	-	-	23000
Fosfato Total		10,00	458	104	65,4	568	326	92,3	185	46,3	5,78	183	83,1	369	-	-	12
Mangânes		0,40	165	39,9	37,5	137	214	8,67	130	92,1	69,3	96,4	199	15,09	-	-	1800
Mercúrio		0,02	0,29	0,054	0,076	0,21	0,12	0,091	0,157	0,103	0,0495	0,331	0,095	0,122	5	10	23
Molibdênio		20	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	100	200	390
Níquel		0,4	49,1	40,3	15,6	42	25,3	33,5	8,42	4,57	5,72	37,5	22,5	84,8	200	210	1600
Nitrogênio Amoniacal		1,00	377	209	19,1	105	13,1	24,7	22,5	45,5	21,8	140	33,3	131	-	-	-
Nitrogênio Nitrato		10,00	19	nd	nd	17,2	24,5	nd	27,9	nd	nd	38,2	nd	nd	-	-	-
Prata		0,2	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	50	15**	390
Selênio		0,20	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	-	100**	390
Sulfato		100,00	1608	nd	543	nd	1034	495	nd	483	446	765	366	1682	-	-	-
Vanádio		20	71,1	28,4	nd	49,4	34,3	21,1	68,5	80,7	81,9	106	44	27,05	-	-	78
Zinco		0,2	239	133	62,1	215	141	132	99,9	44,5	38,1	191	98,2	154	1000	720	23000
Umidade		0,02	36,2	15,3	9,71	32,9	23,9	21,3	21,7	20,9	22,7	47,7	29,5	25,04	-	-	-

Tabela 3.5.1.4 - Resultados de análise química de metais - solo (mg/kg)																	
Parâmetros Analisados	Poço	LD	ST-13	ST-14	ST-15	ST-28	ST-37	ST-25	ST-35	ST-40	ST-34	ASsup-01	ASsup-02	Padrão de Referência			
	Amostra		AS-13	AS-14	AS-15	AS-16	AS-17	AS-18	AS-19	AS-20	AS-21			CETESB	* Lista Holandesa	USEPA região 9	
	Nº da amostra		525287	525288	525289	525290	525291	525292	525293	525294	525295	525910	525911				
	Alumínio			12	6376	2600	6120	23789	18066	13566	12346	52454	11621	6856	10180	-	-
Antimônio		0,40	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	10	-	31	
Arsênio		10,0	nd	nd	nd	10,3	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	50	55,00	0,39	
Bário		4,00	28,02	9,92	19,8	69,5	52,1	57	40,3	8,51	43,4	29,5	41,3	400	625,00	5400	
Cádmio		0,20	nd	nd	nd	0,93	0,58	0,27	nd	nd	nd		0,31	15	12,00	37	
Chumbo		4,00	17,08	12,08	19,4	70,4	54,5	49,5	44,1	23,3	40,1	18,4	24,7	350	530,00	400	
Cloreto		50,00	538	353	474	625	687	537	246	331	367	263	117	-	-	-	
Cobalto		4	9,53	nd	3,53	15,1	8,91	10	5,75	nd	5,32	-	-	80	240,00	900	
Cobre		0,40	29,08	13	20,2	115	71,3	61,4	56,5	8,78	33,8	25,9	30,5	500	190,00	3100	
Cromo		2,00	10,9	6,27	10,3	43,4	31	26,3	22,2	20,4	12,9	12	15,8	700	380,00	210	
Ferro		4,00	9403	5925	9260	38638	32542	23705	22438	48662	17290	9053	11855	-	-	23000	
Fosfato Total		10,00	275	65	122	852	448	489	314	64	193	199	242	-	-	12	
Mangânes		0,40	15,08	15,01	14,6	15	15,6	16,9	14,1	14,6	14,7	5935	90,4	-	-	1800	
Mercurío		0,02	0,091	0,0385	0,0613	0,443	0,285	0,229	0,17	0,0575	0,157	0,0843	0,315	5	10,00	23	
Molibdênio		20	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	-	-	100	200,00	390	
Níquel		0,4	71	17,4	17,4	96,5	59,1	66,6	42,2	5,46	20,9	-	-	200	210,00	1600	
Nitrogênio Amoniacal		1,00	4,06	46	9,75	205	66,1	56,4	257	19,6	57,5	15,2	12,6	-	-	-	
Nitrogênio Nitrato		10,00	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	32,7	nd	-	-	-	
Prata		0,2	nd	nd	nd	0,27	nd	nd	nd	nd	nd	-	-	50	15,00**	390	
Selênio		0,20	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	-	100,00**	390	
Sulfato		100,00	2035	3230	3524	3219	3785	3685	2295	2317	1712	843	1635	-	-	-	
Vanádio		20	30,01	nd	32,6	118	93,2	74	70,2	210	58,1	25,7	39,9	-	-	78	
Zinco		0,2	154	59,06	124	575	293	252	200	11,1	188	132	185	1000	720,00	23000	
Umidade		0,02	26,02	14	18,4	41	35,7	33	35,4	32,3	24	16,7	20	-	-	-	

LD = limite de detecção do método

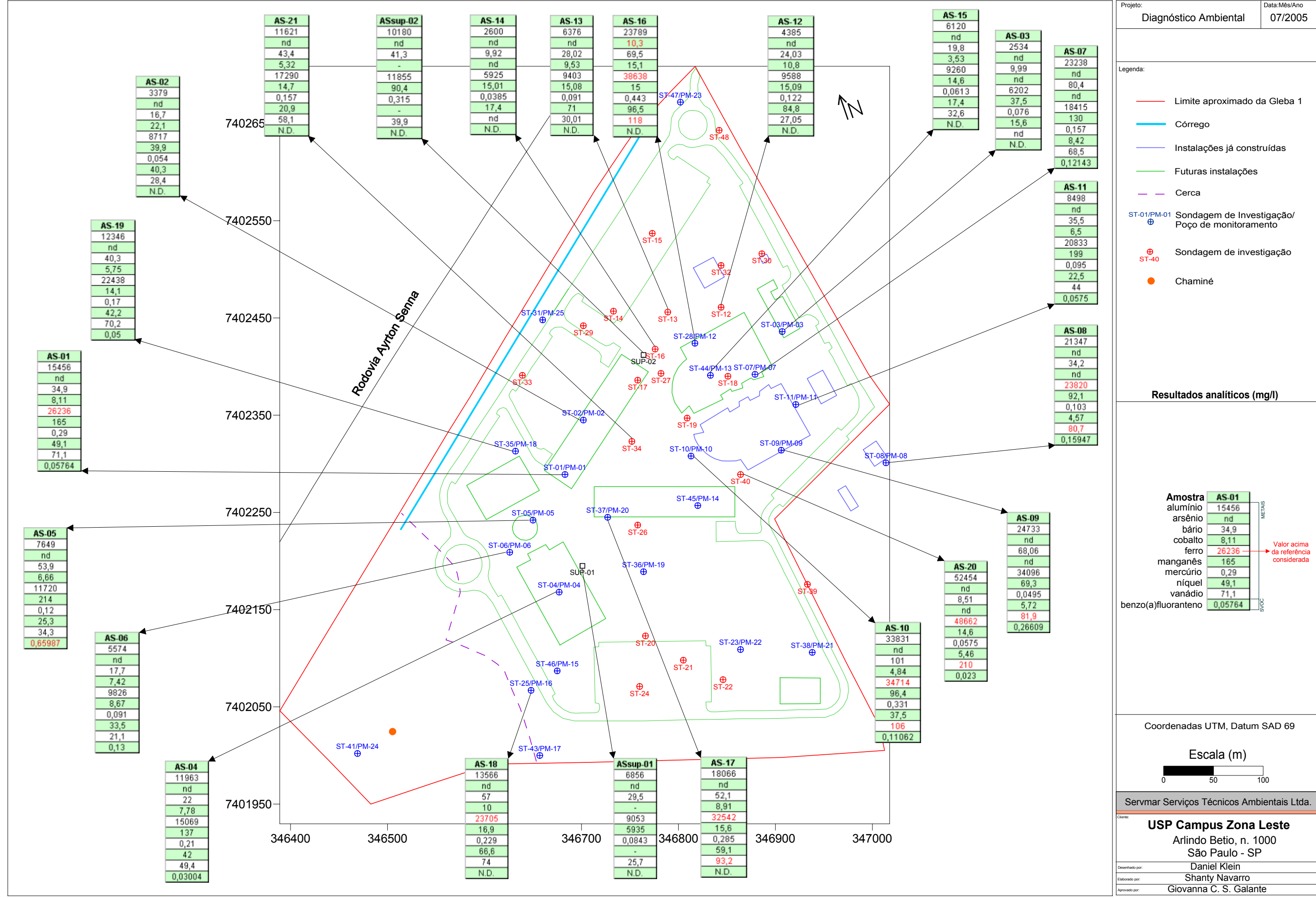
nd = não detectado

(-) = não há valor de comparação

*Valor de intervenção para o solo considerando-se um teor de argila de 25% e de matéria orgânica de 10%.

**Valores alvo indicando sérios níveis de contaminação.

Figura 3.5.1.1 Resultados das análises químicas das amostras de solo



Concentração de arsênio ocorre somente na ST-28 (10,3 mg/kg) localizada na porção norte do edifício Módulo Inicial em projeto. Esta concentração ultrapassa o valor orientador proposto pela USEPA – Região 9 (0,39 mg/kg). Também ultrapassaram os valores orientadores da USEPA – Região 9, o ferro em ST-01, ST-08, ST-10, ST-28, ST-37, ST-25, ST-40, o fosfato total em todas as amostras exceto em ST-09, o vanádio em ST-08, ST-09, ST-10, ST-28, ST-37, ST-40.

Os metais antimônio, molibdênio e prata não estão presentes em nenhum dos pontos amostrados.

As duas amostras de solo superficiais, coletadas próximas aos locais de atividade dos trabalhadores de obra, não apresentaram concentração dos compostos semivoláteis (SVOC) acima dos limites de detecção dos métodos utilizados pelo laboratório. Dentre os metais e globais analisados apenas o composto fosfato total ultrapassou os limites da USEPA - Região 9 (12 mg/kg), isto ocorreu nos dois pontos amostrados, localizados a leste do edifício I-1 (ASup-02) e a sudeste do edifício I-3 (ASup-01).

As diferenças entre os resultados das análises da replicação de solo (coletadas nas sondagens ST-06 e ST-37), enviada para dois laboratórios distintos, estão dentro limites sugeridos pelo laboratório Analytical Solutions com base nos métodos analíticos USEPA – Região 9: 8260, 8015D e 8270.

3.5.2. Água subterrânea

Foram realizadas medidas de campo para determinação dos parâmetros físico-químicos: pH, Eh, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido e temperatura (**Tabela 3.5.2.1.**), nas águas subterrâneas (**Anexo 07**), bem como VOC (**Tabela 3.5.2.2**), SVOC (**Tabela 3.5.2.3**) e metais (**Tabela 3.5.2.4**). A **Figura 3.5.2.1** apresenta em planta a distribuição dos principais resultados.

As propriedades físico-químicas medidas indicam uma água subterrânea com pH neutro a levemente ácida variando de 5,84 a 7,42; temperatura média de 21,3 °C e oxigênio dissolvido com valores entre 0,40 e 1,95 mg/L e média de 1,6 mg/L. Os menores valores de condutividade elétrica foram obtidos nos poços PM-17, PM-23 e PM-29, localizados nos extremos sudoeste e nordeste da área.

Tabela 3.5.2.1. Identificação das amostras de água subterrânea encaminhadas para análise química													
Poços Amostras	Medição	pH	Condutividade	T (°C)	O.D.	Eh (mV)	Poços Amostras	Medição	pH	Condutividade	T (°C)	O.D.	Eh (mV)
PM 01	1	6,61	1336	23,3	0,71	-89	PM 14	1	6,90	1443	19,3	0,92	-99
	2	6,53	1500	22,3	1,35	-97		2	6,92	1147	19,3	0,85	-95
	3	6,49	1431	22,0	2,47	-98		3	6,88	1146	20,2	0,56	-97
	4	6,49	1492	21,9	0,8	-95		4	6,93	1140	19,0	0,58	-98
AA 02	5	6,47	1498	22,0	1,95	-97	AA 02	5	6,90	1144	19,4	0,5	-95
PM 02	1	6,54	862	22,0	0,67	-82	PM 15	1	6,63	1943	21,9	0,61	-100
	2	6,49	936	21,0	0,92	-91		2	6,65	1950	21,1	0,46	-92
	3	6,60	958	21,0	3,31	-95		3	6,65	1947	20,8	0,72	-95
	4	6,55	970	21,1	1,82	-97		4	6,66	1938	20,9	0,47	-99
AA 01	5	6,53	983	21,0	0,68	-97	AA 07	5	6,68	1941	20,9	0,42	-96
PM 03	1	6,51	1287	21,8	0,35	-106	PM 16	1	6,79	1247	21,0	0,59	-102
	2	6,38	1291	21,6	0,46	-102		2	6,85	1202	21,1	1,13	-94
	3	6,34	1255	21,4	0,82	-102		3	6,87	1180	21,0	1,4	-95
	4	6,33	1257	21,4	0,31	-92		4	6,80	1176	21,1	1,32	-93
AA 07	5	6,34	1257	21,4	0,4	-97	AA 08	5	6,82	1182	21,1	1,41	-96
PM 04	1	6,52	2720	22,3	1,16	-95	PM 17	1	6,47	361	20,7	0,34	-96
	2	6,58	2720	21,7	0,91	-103		2	5,96	344	20,0	0,89	-96
	3	6,58	2730	21,7	1,86	-101		3	5,87	338	19,9	1,15	-96
	4	6,56	2740	21,5	1,22	-92		4	5,82	332	19,9	1,05	-92
AA 03/04	5	6,57	2740	21,5	1,2	-97	AA 09	5	5,84	330	19,9	1,07	-95
PM 05	1	6,55	1395	23,8	1,51	-104	PM 18	1		1193	19,8	1,58	-94
	2	6,70	1088	21,6	1,19	-87		2	6,79	1174	21,2	1,69	-95
	3	6,44	1045	21,7	1,06	-87		3	6,80	1164	21,3	1,76	-97
	4	6,37	1049	21,7	0,97	-88		4	6,78	1164	21,4	1,3	-96
AA 05	5	6,39	1050	21,7	0,96	-94	AA 05	5	6,75	1159	21,3	1,29	-98
PM 06	1	6,63	18,98	22,4	0,54	-117	PM 19	1	6,35	2560	22,5	0,56	-99
	2	6,59	1858	21,9	0,4	-100		2	6,32	2450	20,6	0,47	-96
	3	6,77	1891	22,0	0,75	-103		3	6,30	2530	20,7	0,7	-98
	4	6,56	1891	21,9	0,99	-92		4	6,27	2553	20,6	0,46	-97
AA 06	5	6,56	1890	21,9	0,83	-96	AA 06	5	6,28	2543	20,6	0,47	-98
PM 07	1	6,41	1474	22,1	0,68	-90	PM 20	1	6,78	1252	19,5	0,69	-99
	2	6,50	1298	21,7	2,3	-100		2	6,81	1169	19,9	0,83	-95
	3	6,51	1309	21,8	2,19	-92		3	6,78	1156	19,9	0,49	-97
	4	6,47	1294	21,7	2,09	-96		4	6,81	1161	20,1	0,74	-98
AA 08	5	6,46	1290	21,6	2	-91	AA 04	5	6,81	1160	20,1	0,59	-95
PM 08	1	6,61	2540	23,0	0,99	-85	PM 21	1	6,16	1597	19,1	1,55	-100
	2	6,75	2540	22,0	1,11	-94		2	5,95	1211	19,3	1,25	-92
	3	6,61	2210	22,1	0,76	-97		3	5,90	1055	19,7	0,95	-95
	4	6,48	1953	22,1	0,74	-96		4	5,93	1052	19,3	0,88	-99
AA 12	5	6,49	1950	22,1	0,82	-97	AA 01	5	5,88	983	19,3	1,01	-96
PM 09	1	7,53	1672	22,2	1,24	-165	PM 22	1	6,48	1515	20,3	1,36	-102
	2	7,35	1643	20,7	1,28	-179		2	6,57	1474	20,3	1,03	-94
	3	7,40	1633	20,5	1,05	-188		3	6,65	1411	20,7	0,68	-95
	4	7,45	1633	20,5	0,32	-190		4	6,65	1394	20,9	0,78	-72
AA 10	5	7,42	1630	20,5	0,44	-187	AA 03	5	6,65	1374	20,2	0,83	-72
PM 10	1	6,57	904	22,5	0,37	-112	PM 23	1	6,06	640	23,0	0,44	-50
	2	6,54	856	21,6	0,81	-109		2	6,03	563	22,1	0,32	-49
	3	6,50	855	21,4	1,37	-94		3	5,95	498	21,8	0,5	-48
	4	6,52	852	21,6	1,14	-92		4	5,87	473	21,7	0,52	-66
AA 13/14	5	6,53	853	21,6	120	-93	AA 15	5	5,84	462	21,7	0,48	-70
PM 11	1	6,60	1234	22,5	0,39	-111	PM 24	1	6,80	857	20,5	0,91	-91
	2	6,64	1277	21,4	0,77	-115		2	6,34	585	20,5	0,75	-95
	3	6,70	1140	21,3	2,54	-117		3	6,27	583	20,7	0,65	-97
	4	6,63	1137	21,5	3,36	-115		4	6,25	575	20,9	0,75	-95
AA 09	5	6,62	1140	21,5	3,2	-116	AA 16	5	6,22	577	20,6	0,6	-97
PM 12	1	6,78	1612	22,2	0,57	-94	PM 25	1	6,16	1122	23,8	0,63	-96
	2	6,65	1428	20,9	0,75	-95		2	6,22	885	22,3	0,68	-95
	3	6,62	1422	20,8	0,73	-97		3	6,17	887	22,2	90	-98
	4	6,67	1414	20,7	0,51	-96		4	6,20	885	22,4	0,88	-98
AA 13/14	5	6,60	1417	20,8	0,47	-98	AA 17	5	6,19	888	22,5	0,86	-100
PM 13	1	6,63	1993	21,6	0,7	-99	PM-04A	1	6,6	1553	24,4	0,62	-75
	2	6,57	1598	20,9	0,38	-96		2	6,38	1614	22,9	0,63	-72
	3	6,61	1512	20,9	0,4	-98		3	6,33	1593	22,7	0,75	-71
	4	6,59	1533	21,0	0,47	-97		4	6,3	1150	22,7	0,65	-99
AA 10	5	6,61	1529	20,9	0,45	-98	AA 11	5	6,31	1220	22,8	0,06	-85

Observações:

limite de detecção 0,0001 mg/kg

N.D. = não detectado acima do limite de detecção

(-) = não há valor de comparação

*Valor de intervenção para a água considera N.D.o-se um teor de argila de 25% e de matéria orgânica de 10%.

**Valores alvo N.D.ica N.D.o sérios níveis de contaminação.

**Valores alvo iN.D.icaN.D.o sérios níveis de contaminação.

3.5.2.4 Resultados de análise química de metais e globais - água (mg/L)																		
Parâmetros Analisados	Poço	LD	PM-02	PM-01	PM-04	PM-05	PM-06	PM-03	PM-07	PM-11	PM-09	PM-04A	PM-08	PM-10	PM-21	Padrão de Referência		
	Amostra		AA-01	AA-02	AA-03	AA-05	AA-06	AA-07	AA-08	AA-09	AA-10	AA-11	AA-12	AA-13	AA-01	CETESB	* Lista Holandesa	USEPA região 9
	Nº da amostra		524850	524851	524852	524854	524855	524856	524871	524872	524873	524874	524875	524876	525766			
Alumínio		0,15	nd	0,22	nd	nd	nd	nd	0,27	nd	nd	nd	nd	nd	0,37	0,2	-	360
Antimônio		0,004	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,005	-	0,015
Arsênio		0,003	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,009	nd	nd	nd	nd	nd	0,01		0,000045
Bário		0,05	0,45	0,83	0,3	0,42	0,51	0,95	0,71	0,55	0,1	0,8	1,01	0,35	0,18	0,7	0,625	2,6
Cádmio		0,005	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,005	0,006	0,018
Chumbo		0,01	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,01	0,075	0,8
Cloreto		0,5	43	4	45	24,5	105	39,5	26,5	26	22,5	58	85	38	49,5	-	-	-
Cobalto		0,01	nd	nd	nd	nd	0,03	nd	nd	0,01	nd	nd	nd	nd	nd	0,03	0,1	0,73
Cobre		0,01	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	2	0,075	1,5
Cromo		0,05	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,05	0,03	5***
Ferro		0,1	33,1	76,7	92,7	68,5	14,3	102	63,5	68,5	1,45	100	69,9	32,2	35,8	0,3	-	160
Fosfato Total		0,01	0,1	3,36	0,81	0,37	0,47	0,53	0,1	0,081	0,032	0,4	0,3	0,093	0,058	-	-	0,0073
Mangânes		0,01	0,53	1,12	6,75	1,92	1,58	2,39	1,92	1,35	0,29	1,72	1,31	0,31	1,03	0,1	-	0,88
Mercurio		0,0005	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,001	0,0003	0,011
Molibdênio		0,25	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,25	0,3	0,18
Níquel		0,01	nd	0,035	nd	nd	0,075	nd	0,012	0,021	0,013	nd	nd	nd	0,005	0,05	0,075	7,3
Nitrogênio Amoniacal		0,01	35,1	67,2	32,2	37,7	105	38,1	44,7	28,4	3,69	37,2	31,6	16,9	57,2	-	-	-
Nitrogênio Nitrato		0,1	0,21	0,27	0,58	0,27	0,2	0,26	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,14	-	-	100
Prata		0,005	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,05	-	0,18
Selênio		0,005	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,01	-	0,18
Sulfato		1	114	120	850	6	18	12	30	3	610	nd	nd	nd	132	-	-	-
Vanádio		0,25	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	275****	-	0,036
Zinco		0,005	nd	0,018	nd	nd	0,009	0,01	0,006	0,014	0,003	0,006	0,007	0,008	0,05	5	0,8	11

3.5.2.4 Resultados de análise química de metais - água (mg/L)																		
Parâmetros Analisados	Poço	LD	PM-14	PM-22	PM-20	PM-18	PM19	PM-15	PM-16	PM-17	PM-13	PM-12	PM-23	PM-24	PM-25	Padrão de Referência		
	Amostra		AA-02	AA-03	AA-04	AA-05	AA-06	AA-07	AA-08	AA-09	AA-10	AA-13	AA-15	AA-16	AA-17	CETESB	* Lista Holandesa	USEPA região 9
	Nº da amostra		525767	525768	525769	525770	525771	525772	525773	525774	525775	525778	525780	525908	525909			
Alumínio		0,15	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,32	nd	nd	nd	0,2	-	360
Antimônio		0,004	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,005	-	0,015
Arsênio		0,003	0,004	nd	nd	nd	0,003	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,01	0,06	0,000045
Bário		0,05	0,23	0,15	0,33	0,34	0,2	0,21	0,17	nd	0,25	0,46	0,27	0,12	0,47	0,7	0,625	2,6
Cádmio		0,002	nd	nd	nd	nd	0,004	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,003	0,005	0,006	0,018
Chumbo		0,01	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,01	0,075	0,8
Cloreto		0,5	60	44,5	50	49	16	45	44	13,5	55	160	26,5	15,5	32,5	-	-	-
Cobalto		0,01	nd	nd	nd	nd	0,25	nd	nd	nd	0,02	0,03	nd	0,01	nd	0,03	0,1	0,73
Cobre		0,005	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	2	0,075	1,5
Cromo		0,02	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,05	0,03	55***
Ferro		0,05	18,7	1,27	21	9,6	197	82,9	1,49	6,32	68,1	47,9	44,1	8,05	65,2	0,3	-	160
Fosfato Total		0,01	0,23	0,29	0,16	0,063	0,28	0,77	1,4	0,042	0,13	0,13	0,35	0,16	0,39	-	-	0,0073
Mangânes		0,005	0,055	0,72	0,33	0,18	19,5	3,65	0,18	0,36	1,69	8,11	1,16	0,18	1,25	0,1	-	0,88
Mercurío		0,0005	nd	nd	nd	0,0005	nd	0,0005	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,001	0,0003	0,011
Molibdênio		0,25	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,25	0,3	0,18
Níquel		0,01	0,005	0,046	0,006	0,019	0,55	0,012	0,032	nd	0,032	0,053	nd	nd	nd	0,05	0,075	7,3
Nitrogênio Amoniacal		0,01	58	44,7	37,2	68,9	4,6	29,1	46,1	nd	40,6	37	nd	6,6	6,2	-	-	-
Nitrogênio Nitrato		0,1	nd	0,11	nd	0,1	nd	0,1	0,15	nd	0,27	nd	nd	nd	nd	-	-	100
Prata		0,005	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,05	-	0,18
Selênio		0,005	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0,01	-	0,18
Sulfato		1	nd	133	91	20	200	38	37	79	163	92	11	79	16	-	-	-
Vanádio		0,25	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	275****	-	0,036
Zinco		0,002	0,008	0,016	0,031	0,019	0,77	0,023	0,01	0,019	0,024	0,14	0,024	0,14	0,21	5	0,8	11

LD = limite de detecção do método

nd = não detectado

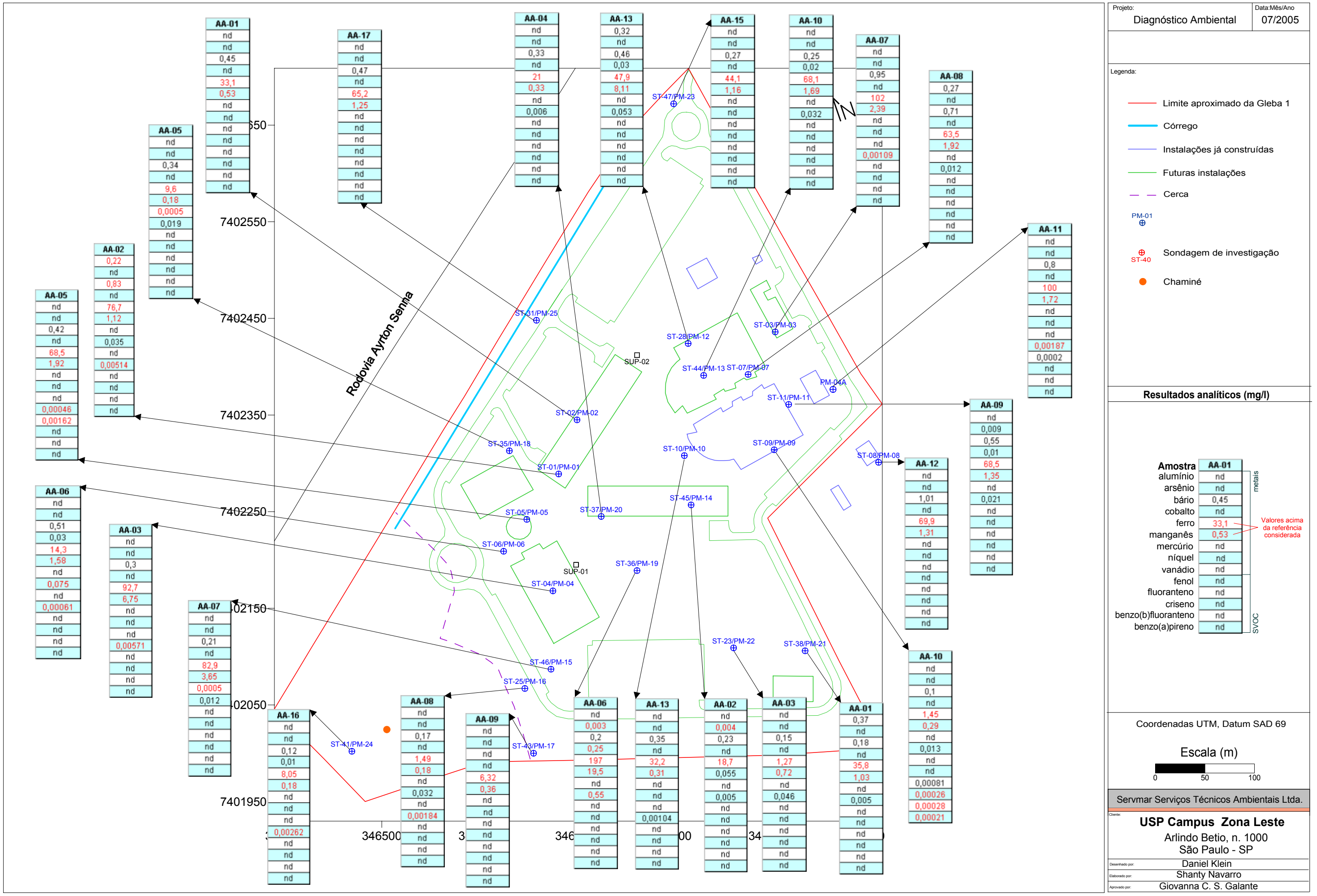
(-) = não há valor de comparação

*Valor de intervenção para a água considerando-se um teor de argila de 25% e de matéria orgânica de 10%.

**Valores alvo indicando sérios níveis de contaminação.

***Cromo III

3.5.2.1 Resultados das análises químicas das amostras de água subterrânea



Os maiores valores ocorreram nos poços PM-08, PM-15, PM-19, localizados respectivamente a sudeste da área, no centro sudoeste e no centro da área (entre os edifícios I2 e I3), com valores entre 1941 e 2543 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

As análises dos VOC, nas águas subterrâneas, não apresentaram nenhuma concentração acima dos limites de detecção dos métodos analíticos.

As análises dos SVOC apresentaram valores de fenol nas amostras coletadas em 9 poços de monitoramento (PM-01, PM-03, PM-04, PM-04A, PM-05, PM-10 e PM-24) acima do valor de intervenção da CETESB (0,0001 mg/L), sendo que as concentrações dos poços PM-04A, PM-16 e PM-24 também ultrapassam os valores de referência da USEPA – Região 9 (0,0014 mg/l). A distribuição do fenol se dá de forma pontual, com um pequeno foco no edifício I3 e sudoeste do edifício I1 (ambos em fase de construção).

Entre os SVOCs outros quatro compostos ultrapassaram os limites de referência da Lista Holandesa, o fluoranteno, na amostra coletada no PM-05 (localizado no centro norte do edifício I-3), e criseno, benzo(b)fluoranteno e benzo(a)pireno, na amostra do PM-09 (localizado a sul do edifício do Módulo Inicial). Os valores de referência são: 0,001 mg/L para o fluoranteno e 0,00005 mg/L para os outros três compostos. É importante mencionar que para os compostos criseno e benzo(b)fluoranteno a USEPA - Região 9 apresenta valores de referência de 0,92 mg/l para ambos os compostos, concentrações estas 100 vezes maiores que as concentrações encontradas.

As análises químicas de metais e globais apresentaram concentrações de alumínio, arsênio, bário, cobalto, ferro, fosfato total, mercúrio, manganês e níquel acima dos padrões de referência utilizados.

O alumínio ultrapassou o valor de intervenção estipulado pela CETESB (0,2 mg/L) nos poços PM-01 (0,22 mg/L), PM-07 (0,27 mg/L), PM-12 (0,32 mg/L) e PM-21 (0,37 mg/L), localizados respectivamente a sudoeste do edifício I1, a nordeste do edifício do Módulo Inicial, a norte do Módulo Inicial em projeto e no extremo sul da área. O ambiente de baixo Eh pode fazer com que parte do alumínio se solubilize apresentando essa concentração.

O arsênio ultrapassou o valor de intervenção da USEPA - Região 9 (0,000045 mg/L) nos poços PM-11 (0,009 mg/L), PM-14 (0,004 mg/L), PM-19 (0,003 mg/L), localizados respectivamente a leste do edifício Módulo Inicial, leste do edifício I-2 e sul do edifício I-2.

O bário ultrapassou ligeiramente, o valor de intervenção da CETESB (0,7 mg/L) nas amostras dos poços PM-01 (0,83 mg/L), PM-03 (0,95 mg/L), PM-04A (0,8 mg/L), PM-07 (0,71 mg/L) e do PM-08 (1,01 mg/L), localizadas respectivamente a sudoeste do edifício I1, a sudoeste da Central de Serviço (edifício I4), a sudeste do restaurante, a nordeste do edifício do Módulo Inicial e a sul do CAT.

O cobalto e o níquel ultrapassaram ligeiramente, os valores de intervenção da CETESB (respectivamente 0,03 e 0,05 mg/L) nas amostras coletadas nos poços PM-06 (0,03 mg/L – 0,075 mg/L), PM-12 (0,03 mg/L – 0,053 mg/L) e no PM-19 (0,25 mg/L – 0,55 mg/L), localizados respectivamente no centro oeste do edifício I3, a norte do Módulo Inicial em projeto e no centro da área entre o edifício I-3 e I2.

O ferro e o manganês estão presentes em todas as amostras analisadas com concentrações acima dos valores de referência da CETESB, respectivamente 0,3 e 0,1 mg/L, com exceção do poço PM-14 que não apresenta concentração de manganês acima dos valores de referência. O ambiente redutor comum às áreas de várzea pode ter contribuído para uma maior concentração de ferro e manganês, podendo explicar estas anomalias.

O mercúrio ultrapassou somente o limite de intervenção da Lista Holandesa (0,0003 mg/l) nas amostras dos poços PM-15 (0,0005 mg/l) e PM18 (0,0005 mg/l), localizados respectivamente a sudoeste e a nordeste do edifício I3.

Nas das amostras de replica de água subterrânea (coletadas nos poços de monitoramento PM-04, PM-10 e PM-12), as diferenças entre os resultados estão dentro dos limites sugeridos pelo laboratório Analytical Solutions com base nos métodos analíticos USEPA – Região 9: 8260, 8015D e 8270.

As amostras de branco de campo e brancos de equipamento nas análises de VOC e SVOC apresentaram apenas trihalometanos. O laboratório Analytical Solutions responsável pelas análises químicas e por fornecer a água destilada apresentou um parecer técnico justificando esses resultados (**Anexo 7**). Nas análises de metais alguns como ferro e manganês são encontrados, mas em concentrações abaixo dos limites de referência utilizados.

4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

GASES NO SOLO:

Foram encontradas anomalias positivas de gases em toda a área investigada. Entretanto, a distribuição não segue a um padrão. São encontrados pontos onde os valores de compostos orgânicos voláteis (VOC) ultrapassam os limites máximos de detecção do aparelho (10.000 ppm), ao lado de outros, onde, em distâncias de 10m, os valores são nulos.

Comparações entre medidas de VOC incluindo e excluindo metano sugerem que este gás é o principal responsável pelas anomalias observadas. A grande maioria dos valores acima de 10.000 ppm foi obtida sem a exclusão do metano, enquanto que medidas com a exclusão deste gás alcançaram concentrações maiores que 1.000 ppm somente em dois pontos.

Durante a realização das malhas de perfurações foram identificados materiais com graus variados de compactação, constituídos por: solos areno-argilosos, escombros de material de demolição, camadas de lixo doméstico, restos de vegetais, etc. Quer se presumir que as possíveis fontes destes gases incluem a decomposição do lixo doméstico, de matéria orgânica e de restos vegetais.

De maneira geral, não há uma relação clara entre as anomalias obtidas e as litologias identificadas. Observações de campo permitiram propor uma certa afinidade entre áreas de aterros mais compactados com os valores elevados de VOC. Por hipótese, níveis de aterro mais compactos atuariam como barreira, favorecendo o armazenamento dos gases.

Sendo assim, sugere-se que as maiores concentrações de gases estão ligadas principalmente à capacidade do terreno de armazenar o gás (solos com baixa permeabilidade com graus de compactação variados); à capacidade do meio em não permitir o ingresso livre de oxigênio (limitando a oxidação da matéria orgânica); e à geração associada ao lixo e à matéria orgânica enterrada.

PROSPECÇÃO GEOFÍSICA

Uma extensa campanha geofísica, com métodos eletromagnéticos multifreqüência, foi implementada, objetivando a busca de produtos enterrados e de áreas com solo e água subterrâneas contaminados. Os resultados mostraram uma seqüência de anomalias geoeletricas. Nestes locais foram coletadas amostras de solo e água subterrânea, não confirmando problemas sérios de contaminação ou mesmo de materiais antrópicos enterrados com grandes dimensões, além do próprio material de aterro já descrito que cobre toda a área de estudo. Os resultados da geofísica e das amostragens de solo e água subterrânea pressupõem não haver fontes preferenciais de contaminação na área.

COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS E SEMI-VOLÁTEIS

O resultado da análise química mostrou que nem o solo e nem as águas subterrâneas estão contaminados por VOC. Entre os SVOC, o único composto detectado no solo foi o benzo(b)fluoranteno, encontrado em concentração ligeiramente superior ao valor de referência da USEPA – Região 9 (0,62 mg/kg) no ST05 (0,65987 mg/kg).

Na água subterrânea, outros compostos SVOC foram detectados em baixas concentrações. Entre os compostos incluem o fluoranteno (0,00162 mg/L), criseno (0,00026 mg/L), benzo(b)fluoranteno (0,00028 mg/L) e benzo(a)fluoranteno (0,00021 mg/L). Estes compostos somente têm referência na Lista Holandesa, com valor de 0,00005 mg/L para todos os compostos. A ocorrência destes compostos ficou restrita a dois pontos. O primeiro composto apareceu no PM-5 e os outros no PM-9. Devido as baixas concentrações, que se aproximam dos limites de detecção do equipamento (LD de 0,00001 mg/L), considera-se que tais valores sejam interpretados com cautela, quando analisados como pontos contaminados.

O fenol é um composto que foi detectado de forma mais ampla na área. Os baixos valores da lista da CETESB (0,0001 mg/L) fazem com que ele fosse ultrapassado nos pontos PM-01 (0,00514 mg/L); PM-04(0,00571 mg/L); PM-05(0,00046 mg/L); PM-06(0,00061 mg/L); PM-03(0,0011 mg/L); P-4A(0,00187 mg/L); PM-10(0,00104 mg/L); PM-16(0,00184 mg/L) e PM-24(0,00262 mg/L). Estes valores não ultrapassam as listas da USEPA – Região 9 e tampouco a Holandesa (2 mg/L).

METAIS E OUTROS PARÂMETROS INORGÂNCOS

No solo, os parâmetros que ultrapassaram as listas consideradas neste estudo foram o arsênio, ferro total, fosfato total, e vanádio.

O arsênio (10,3 mg/kg) muito embora ultrapasse o valor da USEPA – Região 9 (0,39 mg/kg), apresenta-se próximo ao LD da metodologia adotada (10 mg/kg).

O ferro total foi detectado em concentrações superiores a USEPA – Região 9 (23000 mg/kg) em 7 pontos, entretanto somente em quatro deles (ST-10; ST-28; ST-37 e ST 40) apresentaram concentrações superiores a 20% da Lista. O ferro é um elemento bastante comum nos solos bastante evoluídos como o observado na área, sendo, portanto um produto natural da alta lixiviação da pedogênese tropical.

O fosfato total está presente em todos os pontos, exceto no ST-09, ultrapassando ligeiramente a USEPA – Região 9 (12 mg/kg).

O vanádio foi detectado em valores superiores à USEPA – Região 9 no ST-08 (80,7 mg/kg), ST-09 (81,9 mg/kg), ST-10 (106,0 mg/kg), ST-28 (118,0 mg/kg), ST-37 (93,2 mg/kg) e ST-40 (210,0 mg/kg). Destes resultados, quatro ultrapassam 20% do valor de referência adotado. Especial atenção é dada ao ponto ST-40, com valores nitidamente superiores. Entre os metais detectados é o vanádio aquele que deve merecer maior atenção ambiental no solo.

Já nas águas subterrâneas, os metais detectados são o alumínio, arsênio, bário, cobalto, ferro total, fosfato total, manganês, mercúrio e níquel. Destes deve-se distinguir que o alumínio, o ferro e o manganês apresentam baixa ou nenhuma toxicidade e suas presenças na água estão muito mais associadas ao ambiente hidrogeoquímico reduzido e a grande disponibilidade em solos tropicais, que aos eventos de contaminação importantes.

O arsênio, detectado nos pontos PM-11 (0,009 mg/L), PM-14 (0,004 mg/L), PM-19 (0,003 mg/L), apresenta valores baixos e pouco superiores ao LD (0,003 mg/L).

O bário é digno de nota em três pontos (>20% maior que o valor da Lista da CETESB, 0,7 mg/L), nos pontos PM-03 (0,95 mg/L), PM-04A (0,80 mg/L) e PM-08 (1,01 mg/L), muito embora apresente-se em baixa concentração e sem relação com uma contaminação no solo. Já o cobalto, no PM-19 (0,25 mg/L), e nos outros dois pontos em valores idênticos ao LD (0,03 mg/L).

O mercúrio é presente nos PM-18 e PM-15 em concentrações iguais ao LD (0,0005 mg/L). O níquel é expressivo no PM-19 (0,55 mg/L), embora tenha sido detectado em dois outros – PM-06 E PM-12 – em concentrações ligeiramente maiores que os valores orientativos da CETESB, 0,05 mg/L.

Observa-se destes resultados que a presença significativa de contaminantes no solo não redunde em contaminação às águas subterrâneas subjacentes, não mostrando uma casualidade entre solo contaminado e aquífero contaminado. As concentrações observadas não mostram tampouco uma distribuição que os agrupe em áreas específicas, tanto para a água como para o solo. E, as anomalias geofísicas, quando analisadas à luz das análises químicas, não mostram tampouco correlação.

Do exposto, tem-se que a contaminação observada na área, com exceção de inorgânicos como o bário (PM-08 e PM-03), cobalto (PM-19) e níquel (PM-19) na água subterrânea e o vanádio no solo (ST-40), é pouco expressiva. Isso é devido a que, embora os contaminantes encontrados apresentem concentrações superiores às listas de referências, devem ser avaliadas criteriosamente, pois apresentam valores bastante baixos, muitas vezes próximos aos LDs analíticos ou tenham valores não expressivos em outras listas (USEPA e Holandesa) ou mesmo tenham importância reduzida em sua toxicidade e periculosidade (ferro e alumínio).

Assim como os gases, as prováveis fontes destes contaminantes estão associadas aos materiais de aterro proveniente das antigas dragagens do rio Tietê. É importante observar que embora estes sedimentos sejam de um rio bastante degradado, a presença de contaminantes se restringiu a algumas substâncias, como descrito anteriormente.

5. AÇÕES PREVENTIVAS

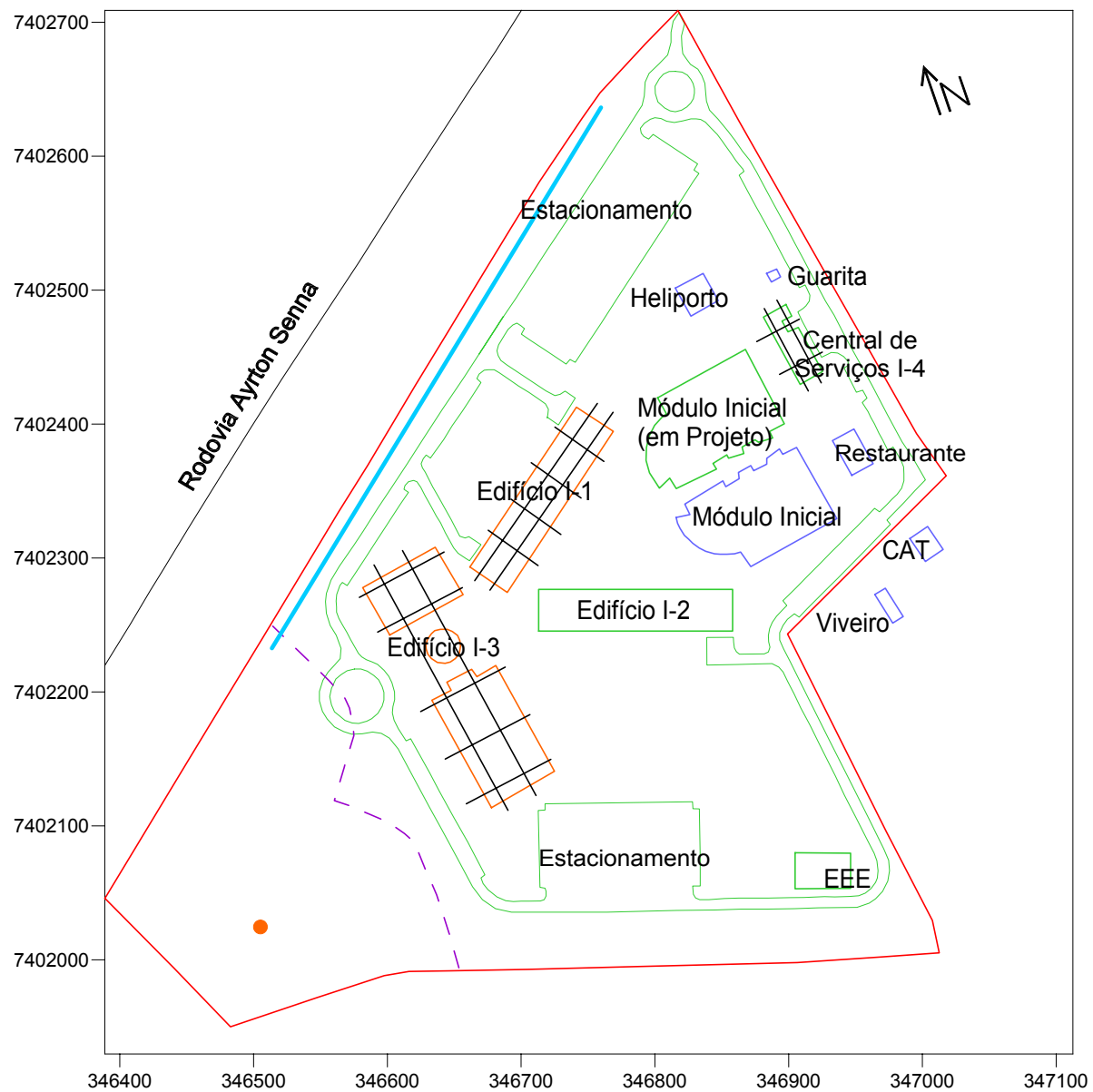
Nas malhas de investigações de gases (SGS) foi identificada uma anomalia do gás metano na área, sem uma fonte específica e/ou pontual. Em uma primeira análise, as concentrações medidas não geram risco à saúde humana ou à explosão. Entretanto, se este gás se concentrar em um ambiente confinado pode haver um agravamento do problema.

Sendo assim, e visando sanar um possível problema, foram projetados e instalados drenos horizontais nas fundações dos edifícios em construção (edifícios I1 e I3). Estes drenos consistem em canaletas escavadas no solo de aproximadamente 1 m de profundidade, preenchidas com brita, onde passam tubos geomecânicos ranhurados de 4". Estes se encontram distribuídos de forma a capturar gases nas zonas de maiores concentrações e de cobrir a maior área possível (**Figura 5.1**). Os drenos foram planejados pela Servmar e apresentados no relatório MA/1801/05/SNH, protocolado na SMA em 25 de maio de 2005. A construção ficou sob total responsabilidade das empreiteiras executoras dos edifícios e sob supervisão da contratante.

A este conjunto de drenos serão instalados sistemas de sucção, que serão monitorados e seus gases serão tratados (caso necessário) antes de liberados à atmosfera.

Visando a segurança e a integridade das edificações já construídas e na impossibilidade de construir as valas e drenos como instalados nos prédios em construção, estão sendo projetados drenos verticais no entorno das obras. Estes terão a mesma função dos drenos já construídos e terão os mesmos sistemas de monitoramentos, e, se necessário, de tratamento dos gases.

Figura 5.1 Localização dos drenos de gases horizontais



Projeto:	Diagnóstico Ambiental	Data: Mês/Ano	07/2005
Legenda:			
— Limite aproximado da Gleba 1			
— Córrego			
— Instalações já construídas (Fase I)			
— Instalações em construção (Fase II)			
— Futuras instalações (Fase III)			
- - - Cerca			
● Chaminé			
— Drenos de gases			
Coordenadas UTM, Datum SAD 69			
Escala (m)			
0 50 100			
Servmar Serviços Técnicos Ambientais Ltda.			
Cliente:	USP Campus Zona Leste Rua Arlindo Betio, nº 1000 São Paulo - SP		
Desenhado por:	Daniel Klein		
Elaborado por:	Shanty Navarro		
Aprovado por:	Giovanna C. S. Galante		

6. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos a partir dos trabalhos no campus da USP Campus Zona Leste – Gleba I permitem concluir que:

As litologias do local são compostas essencialmente por depósitos antropizados (camadas de aterro com escombros de construção e grandes quantidades de plástico, borracha, etc) provavelmente oriundos da dragagem do rio Tietê.

A profundidade do nível d'água varia entre 1,33 m (PM-11) e 4,78 m (PM-06). Com um gradiente hidráulico de 6,05 m/m, as velocidades médias do fluxo da água subterrânea são de 1,50 m/ano, com sentido preferencial de fluxo de sul para norte, na direção do rio Tietê, área de descarga subterrânea de toda a área.

No monitoramento do índice de explosividade nas caixas de passagem, realizado em maio de 2005, apenas a caixa de nº 60, no dia 27, apresentou 25% de L.I.E. Após esta ser ventilada obteve-se 12% de L.I.E., dentro do aceitável segundo o T.A.C. (SMA nº 13.3579/2004).

Na avaliação de gases (VOC) foram encontradas anomalias positivas, principalmente do gás metano, em todas as áreas investigadas. A provável fonte está relacionada à decomposição da matéria orgânica presente no material de aterro, bem como do próprio material da várzea do rio. Estas maiores concentrações devem associar-se principalmente à capacidade do meio em trapear o gás gerado no solo. O ambiente redutor seria mantido pela baixa difusão de oxigênio atmosférico devido a baixa permeabilidade do solo.

Nas amostras de solo, os resultados das análises químicas dos compostos voláteis (VOC) e dos compostos semivoláteis (SVOC), mostraram que o único composto que ultrapassou ligeiramente os valores de referência adotados foi o benzo(b)fluoranteno na sondagem ST-05, localizada no centro norte do edifício I3, que ultrapassou o valor estipulado pela USEPA – Região 9.

As análises de metais e globais (cloreto, fósforo total, nitrogênio amoniacal, nitrogênio nitrato e sulfato) no solo, não apresentam concentrações acima dos limites de referência estabelecidos pela CETESB em nenhum dos pontos, com exceção dos parâmetros: arsênio, ferro total, fósforo total e vanádio se encontram acima dos valores de referência da USEPA - Região 9 em alguns pontos distribuídos na área.

Nas amostras de água subterrânea os resultados das análises químicas dos compostos VOCs e dos compostos SVOCs, cinco compostos, pertencentes aos SVOCs, apresentaram concentrações pouco acima dos valores de referência utilizados: o fenol (nas amostras coletadas nos poços de monitoramento PM-01, PM-03, PM-04, PM-04A, PM-05, PM-10 e PM-24, localizados principalmente no edifício I3 e a sudoeste do edifício I1), o fluoranteno, (na amostra coletada no poço PM-05, localizado no centro norte do edifício I-3), e o criseno, benzo(b)fluoranteno e

benzo(a)pireno (na amostra coletada no poço PM-09, localizado a sul do edifício do Módulo Inicial).

As análises químicas de metais e globais, nas águas subterrâneas, apresentaram concentrações de alumínio, arsênio, bário, cobalto, mercúrio e níquel de maneira pontual e ferro, fosfato total, manganês, em praticamente todos os pontos, acima dos padrões de referência utilizados.

Esses contaminantes observados no solo e nas águas subterrâneas muito embora tenham ultrapassado as listas de referência adotada mostram baixas concentrações, em muitos casos superando ligeiramente estes valores de referência ou muito próximos aos limites de detecção dos métodos analíticos utilizados. Exceções relacionam-se aos compostos inorgânicos: bário (PM-08 e PM-03, situados respectivamente, próximo ao CAT e próximo do edifício I4), cobalto (PM-19, localizados a sul do edifício I2) e níquel (PM-19) na água subterrânea e o vanádio no solo (ST-40, entre o Módulo Inicial e o edifício I2), que apresentam concentrações dignas de nota nos pontos assinalados.

Não se observaram ademais correlações entre as anomalias geofísicas e a presença dos contaminantes nas águas ou no solo. Tampouco a presença de um contaminante no solo não se relacionava à contaminação das águas subterrâneas subjacentes. A ocorrência de contaminantes na área não mostrou uma distribuição notável. Os contaminantes encontram-se dispersos na Gleba I sem mostrar uma fonte preferencial. Disto pode-se concluir que a contaminação de compostos orgânicos e inorgânicos na área é pouco expressiva, não concentrada e associa-se provavelmente ao uso pretérito do terreno de receber materiais de aterro das antigas dragagens do rio Tietê.

7. RECOMENDAÇÕES

A partir das conclusões e da análise dos resultados recomenda-se:

A execução de malhas de investigação da presença de gases (SGS) nas áreas onde forem construídas novas edificações, com a metodologia descrita neste relatório.

A implantação de sistemas de drenos, exaustão e tratamento de gases nos locais que apresentarem anomalias de gases, a exemplo do preconizado no item 5. Ações preventivas deste relatório.

O detalhamento horizontal e vertical, através de sondagens e poços de monitoramento, dos pontos que apresentaram concentrações acima dos valores de referência para o fenol e os compostos inorgânicos, incluindo o bário, o cobalto, o níquel, e o vanádio.

A análise de PCBs na Gleba I da USP Campus Leste se estes forem constatados na avaliação ambiental que está sendo realizada na Gleba II, conforme acordado e protocolado na Secretaria do Meio Ambiente, em 01 de setembro de 2005.

A análise química das águas dos poços de abastecimentos para os parâmetros da Portaria do MS 519 de portabilidade, uma vez que constatou-se durante os trabalhos de reconhecimento da área de estudos, que o proprietário do terreno irregular na região oeste da Gleba I (próximo à chaminé) tem dois poços cacimba e que os utiliza para consumo, irrigação de uma pequena horta e dessedentação de animais. Embora haja na justiça o pedido de reintegração de posse do terreno e o interesse da USP em lacrar os poços existentes.

8. BIBLIOGRAFIA

CETESB. 2005. Procedimentos para identificação de passivo ambiental em postos de combustíveis. CETESB, São Paulo, site: www.cetesb.sp.gov.br (acessado em outubro 2005)

CETESB. 2005b. Relatório de estabelecimento de valores orientadores para solos e água subterrâneas no Estado de São Paulo. CETESB, São Paulo, site: www.cetesb.sp.gov.br (acessado em outubro 2005)

VARNIER, C. & HIRATA, R. 2002. Contaminação da água subterrânea por nitrato no Parque Ecológico do Tietê – SP. Revista Águas Subterrâneas, p 77-80. ISSN_0101-004.

VROM 1999. Lista holandesa de valores de qualidade do solo e da água subterrânea – Valores STI. site: www.cetesb.sp.gov.br/solo/areas_contaminadas/anexos/download/6530.pdf

Geól. Shanty Navarro Hurtado
Analista Ambiental

Geól. Daniel Andreas Klein
Analista Ambiental

Geól^a Giovanna C. Setti Galante
Gerente de Diagnóstico Ambiental

Relatório de Diagnóstico Ambiental
USP Campus Zona Leste
(Rua Arlindo Betio nº1000, Ermelino Matarazzo)
MA/3134/05/SNH

VOLUME II

Servmar Serviços Técnicos Ambientais Ltda.
São Paulo, 26 de outubro de 2005.

ANEXO 1

Relatório fotográfico



Fotos 1,2 e 3 Panorama da área investigada



Foto 04 Soil Gas Surveys em dois níveis (0,5 m e 1,0 m)



Foto 05 Soil Gas Survey medida com detector de gás



Foto 06 Geofísica



Foto 07 Seleção da amostra de solo



Foto 08 Características litológicas



Foto 09 Características litológicas



Foto 10 Procedimentos de amostragem de solo



Foto 11 Procedimentos de amostragem de solo



Foto 12 Sondagem de reconhecimento



Foto 13 Sondagem de reconhecimento



Foto 14 Medição de parâmetros físico-químico



Foto 15 Coleta de água subterrânea

ANEXO 2

Certificado de calibração dos medidores de gases



LTDA

CONSULTORIA E TECNOLOGIA EM GASES

SERVIÇO AUTORIZADO: BACHARACH®
TELEDYNE ANALYTICAL INSTRUMENTS

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 0505 / AN1847

CLIENTE: CEMA CONSULTORIA E MEIO AMBIENTE LTDA
ENDEREÇO: AV.Dr. ÁLVARO RIBEIRO, 161 – SANTANA DO PARNAÍBA -SPINSTRUMENTO: MONITOR DE VOC POR FOTO IONIZAÇÃO MARCA: HNU
MODELO: PI 101 Nº DE SÉRIE: 9856 Nº DE INVENTÁRIO: N/CPR-OP-AT Nº: 06 DATA: 16/05/2005 TEMPERATURA AMBIENTE: 23°C ± 2°C
UMIDADE: Inferior a 60% TÉCNICO: GILSON P. DA SILVA GERENTE: GINO FAIANI

VALORES CALIBRADOS:

☐ TEMPERATURA ☒ CONCENTRAÇÃO ☐ CORRENTE ☐ TENSÃO

UNIDADES DE ENGENHARIA:

☐ VOLTS ☐ MILIAMPÉRES ☐ °C ☐ % ☒ ppm ☐ PPB

PADRÕES UTILIZADOS:

- ☐ AR SINTÉTICO (O₂ @ 20.5% + N₂ @ 78.5%) BACHARACH CERT. Nº DOT 39 NRC 500/635
- ☐ SULFETO DE HIDROGÊNIO (H₂S) @ 14.8 ppm EM N₂ AGA CERTIFICADO Nº 0681/03
- ☐ MONÓXIDO DE CARBONO (CO) @ 48 ppm EM N₂ AIR LIQUIDE CERT. Nº 1.054
- ☐ METANO (CH₄) @ 2.5% EM AR SINTÉTICO(49% DO LEL) AIR LIQUIDE CERT. Nº 576
- ☒ HEXANO (C₆H₁₄) @ 937 ppm AIR LIQUIDE CERT. Nº 694
- ☐ DIÓXIDO DE CARBONO (CO₂) @ 1500 ppm EM NITROGÊNIO (N₂) - AGA

ABREVIações E SIMBOLOGIA APLICADA: V_R = Valor de referência X̄ = Média dos Valores
n = Frequência de medições I_H = Incerteza herdada (%) I_T = Incerteza total (%)Grandeza Calibrada: HEXANO (C₆H₁₄) @ 937 ppm

LEGENDAS	V _R	X̄	n	I _H	I _T
VALORES	C ₆ H ₁₄ @ 937 ppm	950 ppm	3	±0.5%	±0.8%

O RESULTADO OBTIDO NESTE RELATÓRIO É VÁLIDO APENAS PARA O APARELHO
NÊLE IDENTIFICADO, DENTRO DOS PADRÕES DESCRITOS, SEM EXTENSÃO A LOTES

REV. 1

TÉCNICO: GILSON PEREIRA DA SILVA

VISTOS

GERENTE: GINO FAIANI

ESTE DOCUMENTO NÃO PODE SER REPRODUZIDO SEM AUTORIZAÇÃO. TOTAL OU PARCIALMENTE

Rua Getúlio Vargas Filho, 301 - CEP 04318-030 CIDADE VARGAS- SÃO PAULO - S.PAULO - BRASIL
FONES: (55) (11) 5588-4588 - (55) (11) 5588-3375 FAX: (55) (11) 5588-4439
e-mails: gasexperts2001@aol.com faiani@aol.com



LTDA

CONSULTORIA E TECNOLOGIA EM GASES

SERVIÇO AUTORIZADO: BACHARACH®

TELEDYNE ANALYTICAL INSTRUMENTS

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 0505 / AN1848

CLIENTE: CEMA – CONSULTORIA E MEIO AMBIENTE LTDA.
ENDEREÇO: AV.Dr. ÁLVARO RIBEIRO, 161 – SANTANA DO PARNAÍBA - S.P.

INSTRUMENTO: MONITOR DE EXPLOSIVIDADE MARCA: DRÄGER
MODELO: EXYLARM Nº DE SÉRIE: FDCK001 Nº DE INVENTÁRIO: N/C

PR-OP-AT Nº: 06 DATA: 16/05/2005 TEMPERATURA AMBIENTE: 23°C ± 2°C
UMIDADE: Inferior a 60% TÉCNICO: GILSON P. SILVA GERENTE: GINO FAIANI

VALORES CALIBRADOS:

☐ TEMPERATURA ☒ CONCENTRAÇÃO ☐ CORRENTE ☐ TENSÃO

UNIDADES DE ENGENHARIA:

☐ VOLTS ☐ MILIAMPÉRES ☐ °C ☒ % ☐ ppm ☐ PPB

PADRÕES UTILIZADOS:

- ☐ AR SINTÉTICO (O₂ @ 20.5% + N₂ @ 78.5%) BACHARACH CERT. Nº DOT 39 NRC 500/635
☐ SULFETO DE HIDROGÊNIO (H₂S) @ 14.8 ppm EM N₂ AGA CERTIFICADO Nº 0681/03
☐ MONÓXIDO DE CARBONO (CO) @ 48 ppm EM N₂ AIR LIQUIDE CERT. Nº 1.054
☒ METANO (CH₄) @ 2.5% EM AR SINTÉTICO(49% DO LEL) AIR LIQUIDE CERT. Nº576
☐ HEXANO (C₆H₁₄) @ 937 ppm AIR LIQUIDE CERT. Nº 694
☐ DIÓXIDO DE CARBONO (CO₂) @ 1500 ppm EM NITROGÊNIO (N₂) - AGA

ABREVIações E SIMBOLOGIA APLICADA: V_R = Valor de referência X̄ = Média dos Valores
n = Frequência de medições I_H = Incerteza herdada (%) I_T = Incerteza total (%)

Grandeza Calibrada: METANO (CH₄) @ 2.5 % (AR SINTÉTICO) 49% DO LEL

LEGENDAS	V _R	X̄	n	I _H	I _T
VALORES	2.5% P/VOL	50%LEL	3	1%	1.5%

O RESULTADO OBTIDO NESTE RELATÓRIO É VÁLIDO APENAS PARA O APARELHO
NÊLE IDENTIFICADO, DENTRO DOS PADRÕES DESCRITOS, SEM EXTENSÃO A LOTES

REV. 1

VISTOS

TÉCNICO: GILSON PEREIRA DA SILVA GERENTE: GINO FAIANI

ESTE DOCUMENTO NÃO PODE SER REPRODUZIDO SEM AUTORIZAÇÃO, TOTAL OU PARCIALMENTE

Rua Getúlio Vargas Filho, 301 - CEP 04318-030 CIDADE VARGAS- SÃO PAULO - S.PAULO - BRASIL

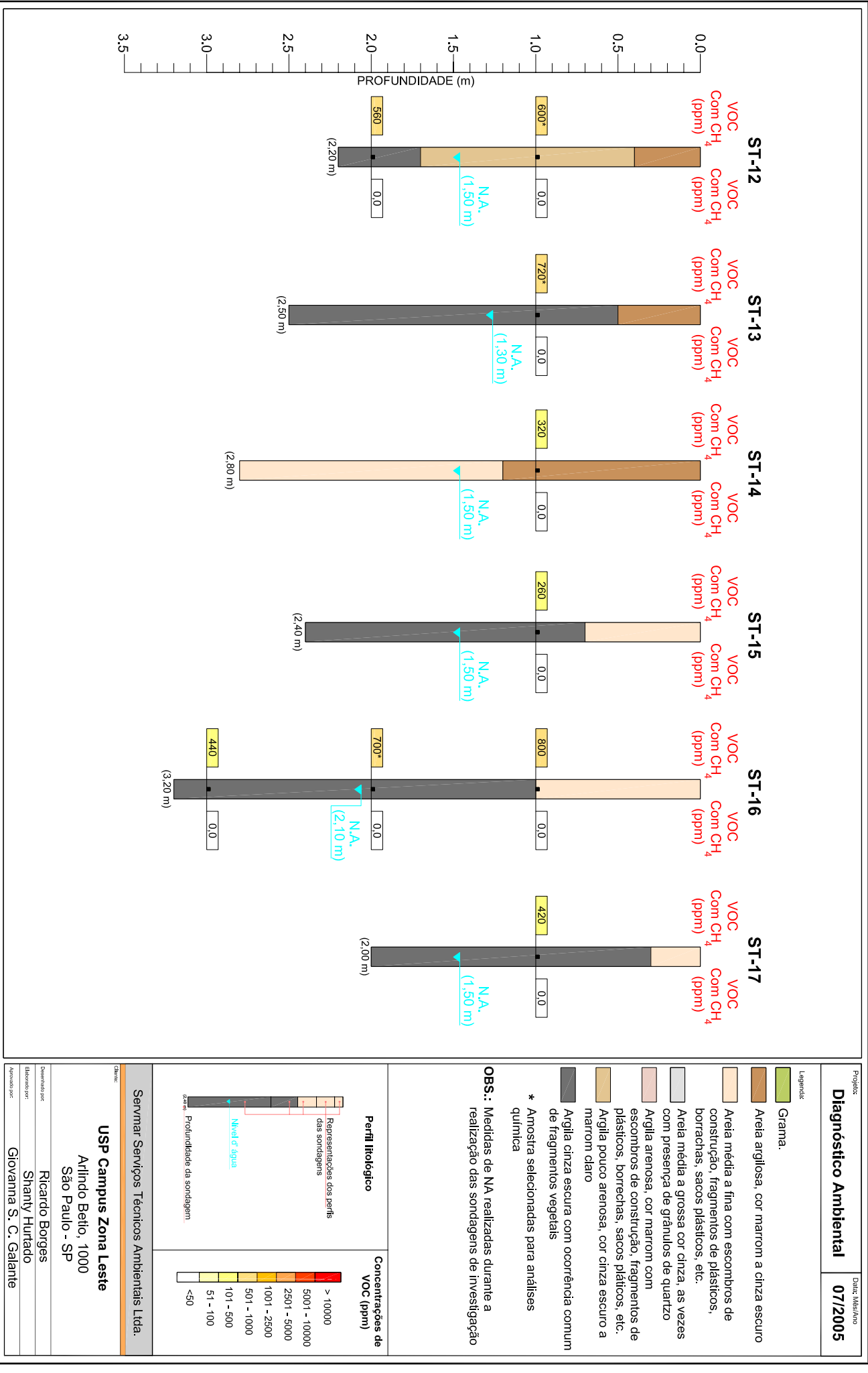
FONES: (55) (11) 5588-4588 – (55) (11) 5588-3375 FAX: (55) (11) 5588-4439

e-mails: gasexperts2001@aol.com faiani@aol.com

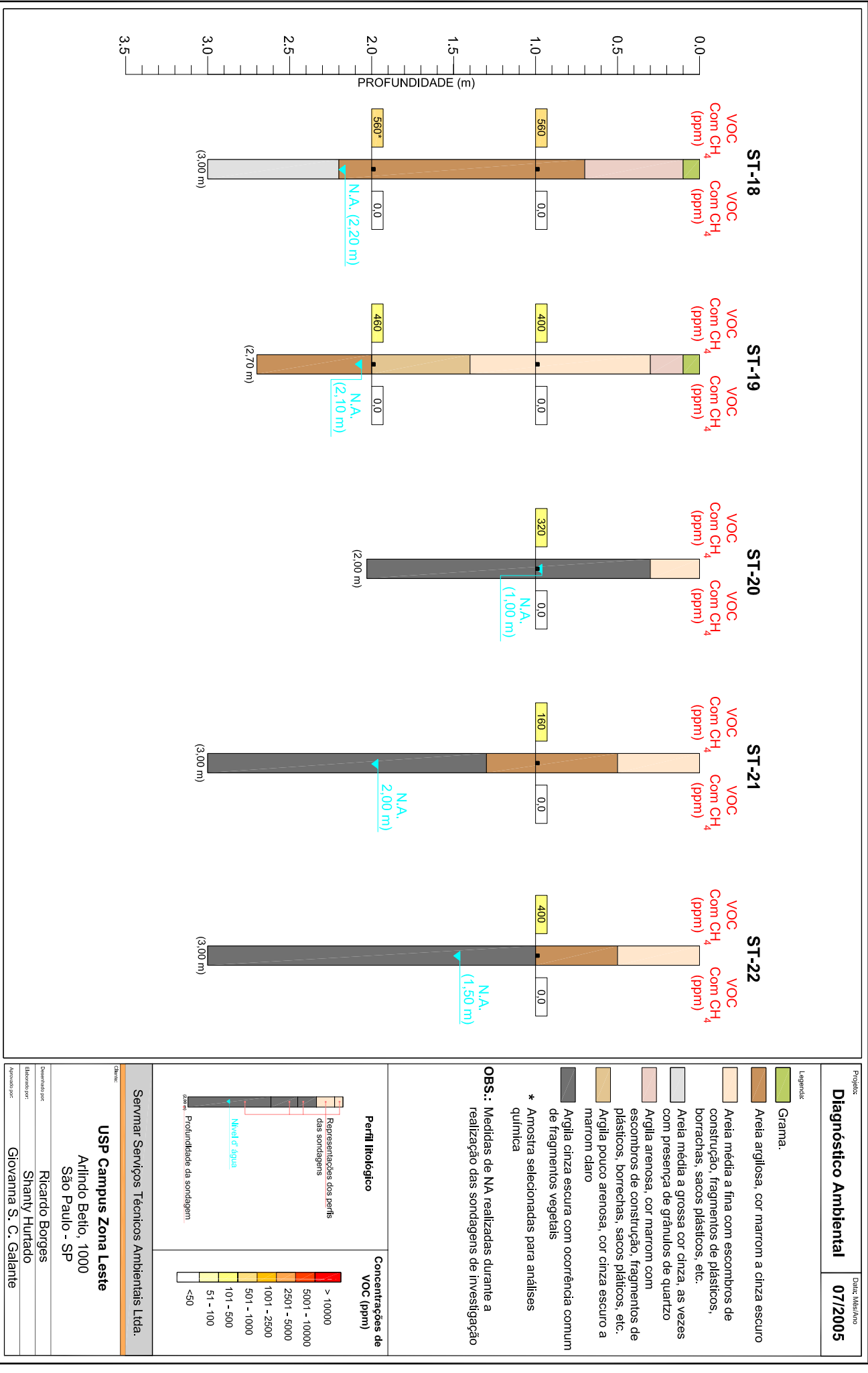
ANEXO 3

Perfis litológicos e litológico-construtivos das sondagens e dos poços de monitoramento

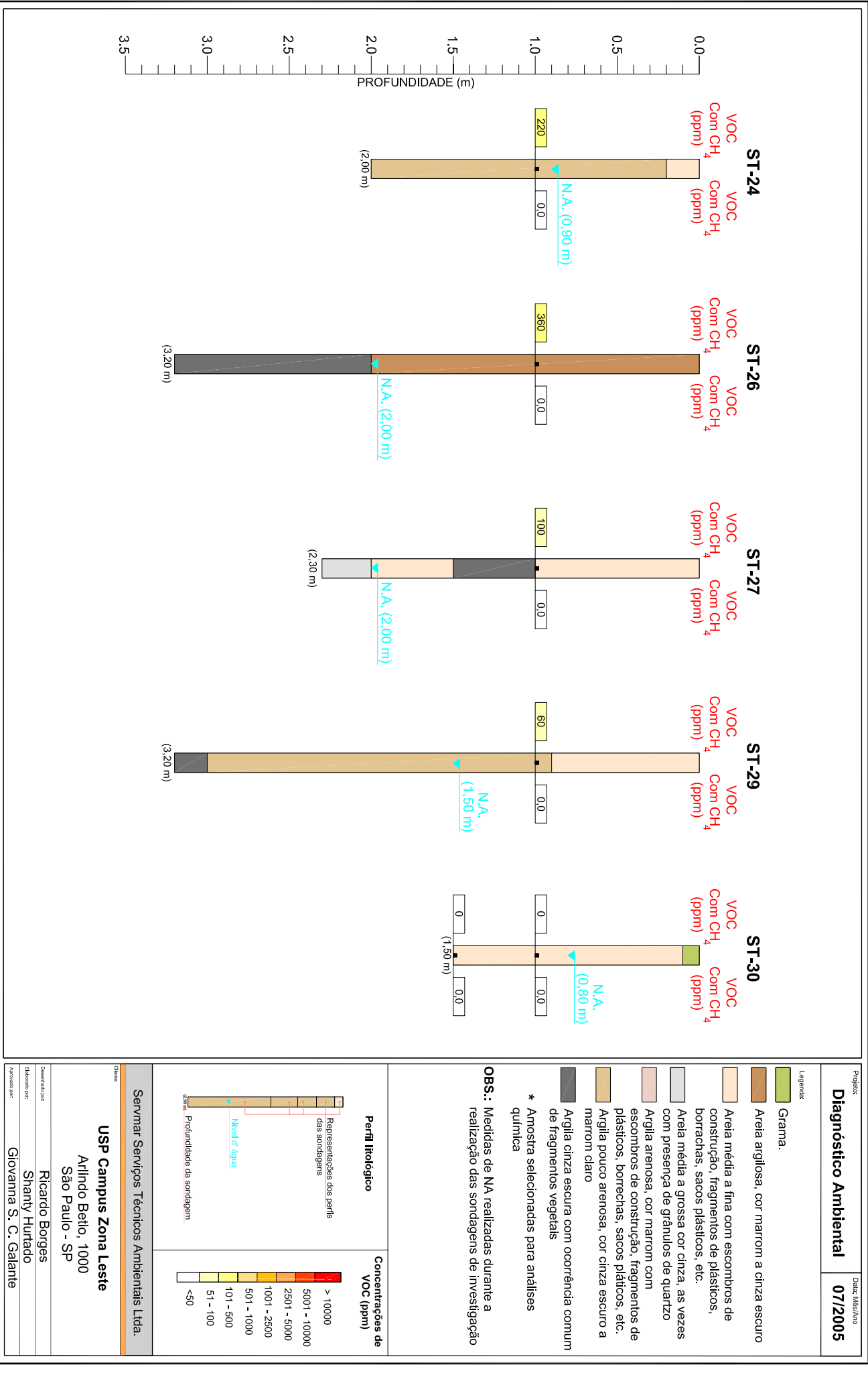
Perfis litológicos das sondagens de investigação e concentrações de VOC



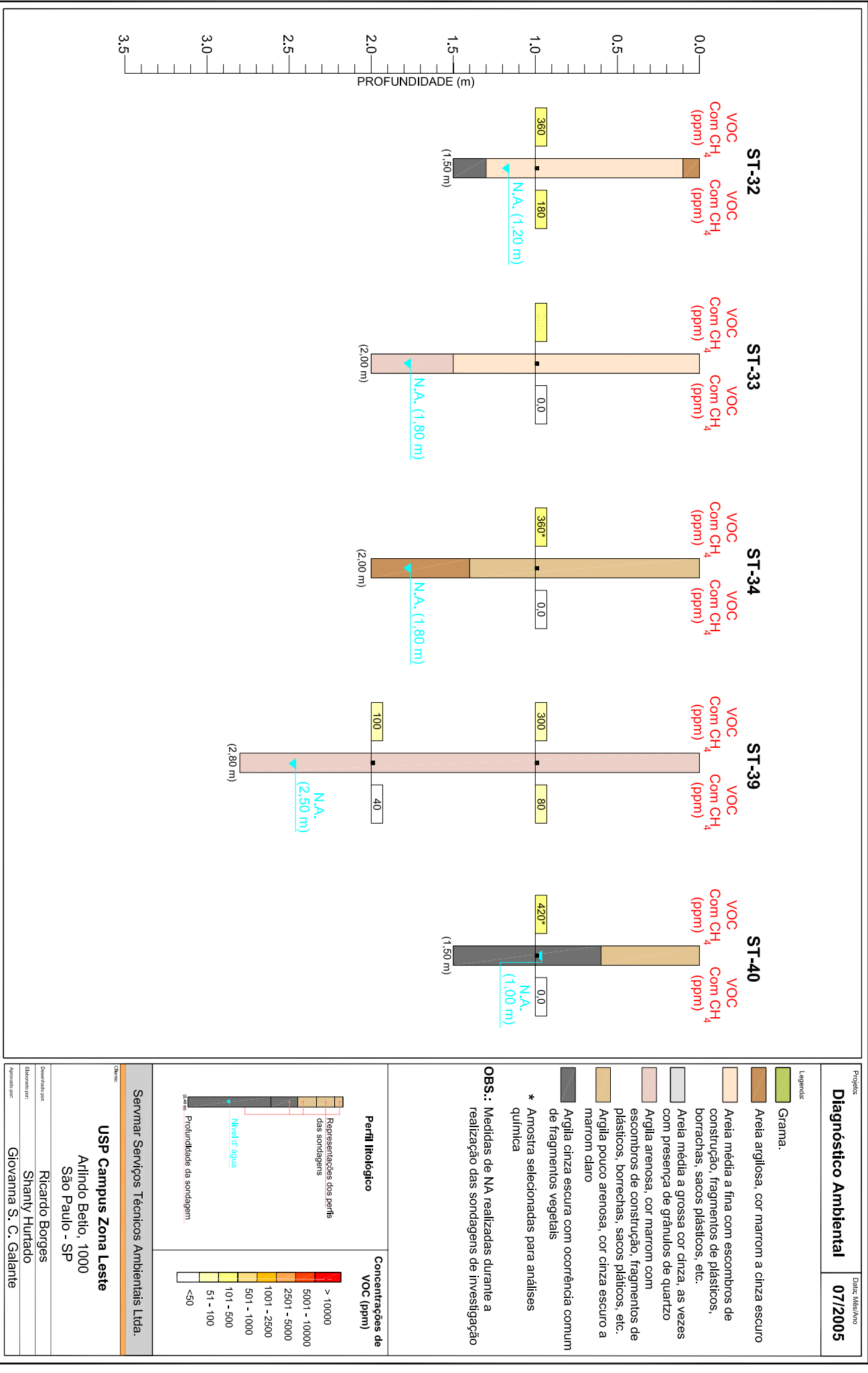
Perfis litológicos das sondagens de investigação e concentrações de VOC



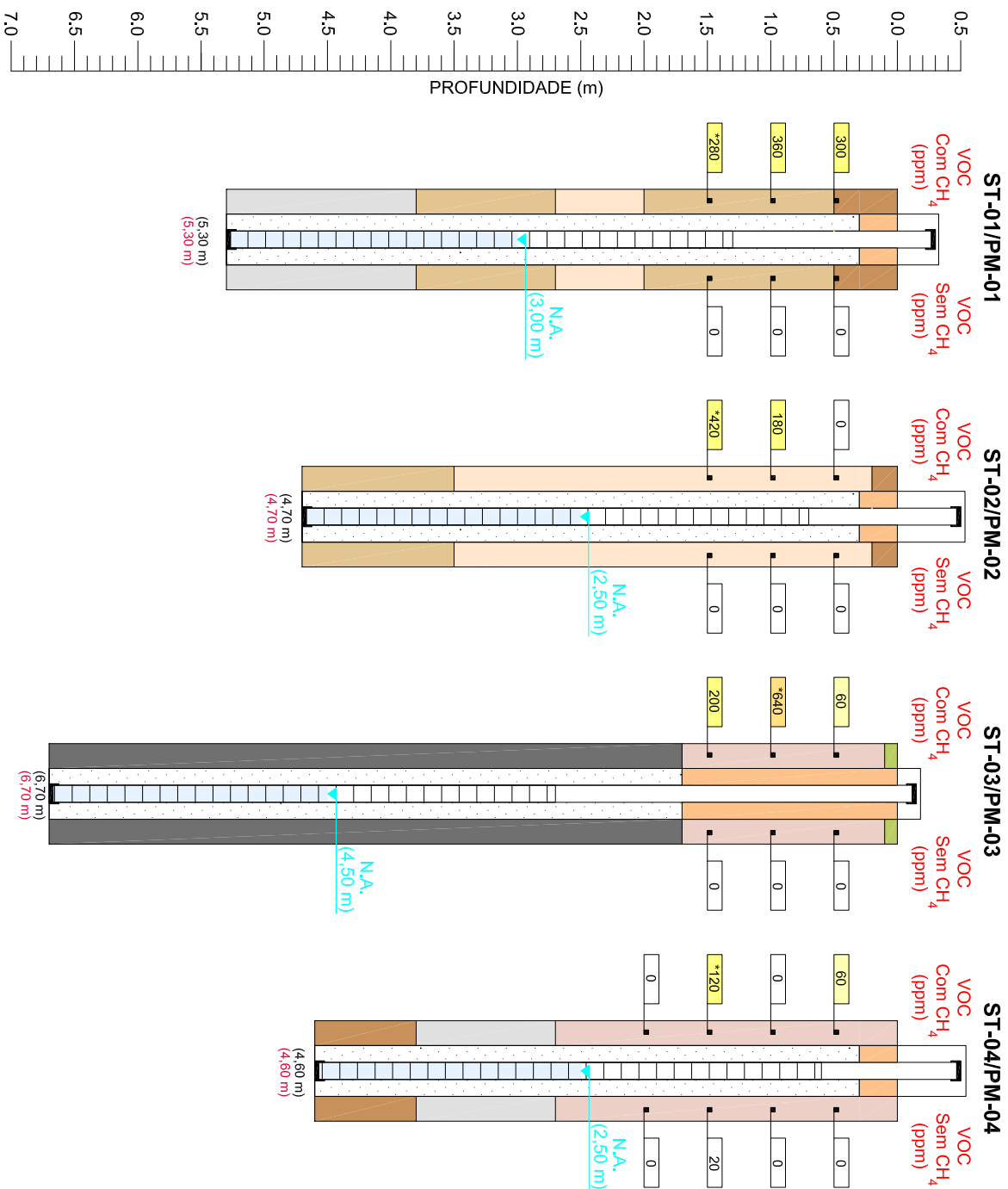
Perfis litológicos das sondagens de investigação e concentrações de VOC



Perfis litológicos das sondagens de investigação e concentrações de VOC











Perfis litológico-constitutivos dos poços de monitoramento e concentrações de VOC



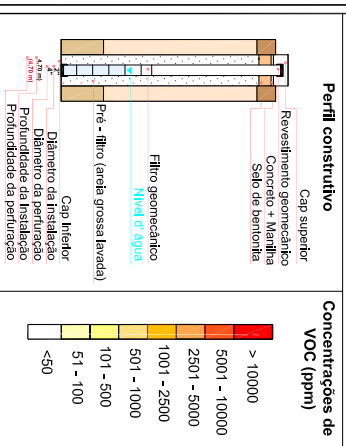
Projeto:	Data: Mês/Ano
----------	---------------

Diagnóstico Ambiental	07/2005
-----------------------	---------

Legenda:

- | | |
|---|--|
|  | Gramma. |
|  | Areia argilosa, cor marrom a cinza escuro |
|  | Areia média a fina com escombros de construção, fragmentos de plásticos, borrachas, sacos plásticos, etc. |
|  | Areia média a grossa cor cinza, as vezes com presença de grânulos de quartzo |
|  | Areia arenosa, cor marrom com escombros de construção, fragmentos de plásticos, borrachas, sacos plásticos, etc. |
|  | Areia pouco arenosa, cor cinza escuro a marrom claro |
|  | Areia cinza escura com ocorrência comum de fragmentos vegetais |
|  | Areia avermelhada com presença de raízes |
- * Amostra selecionadas para análises química

OBS.: Medidas de NA realizadas durante a realização das sondagens de investigação



Seremar Serviços Técnicos Ambientais Ltda.

USP Campus Zona Leste

Arlindo Betio, nº 1000

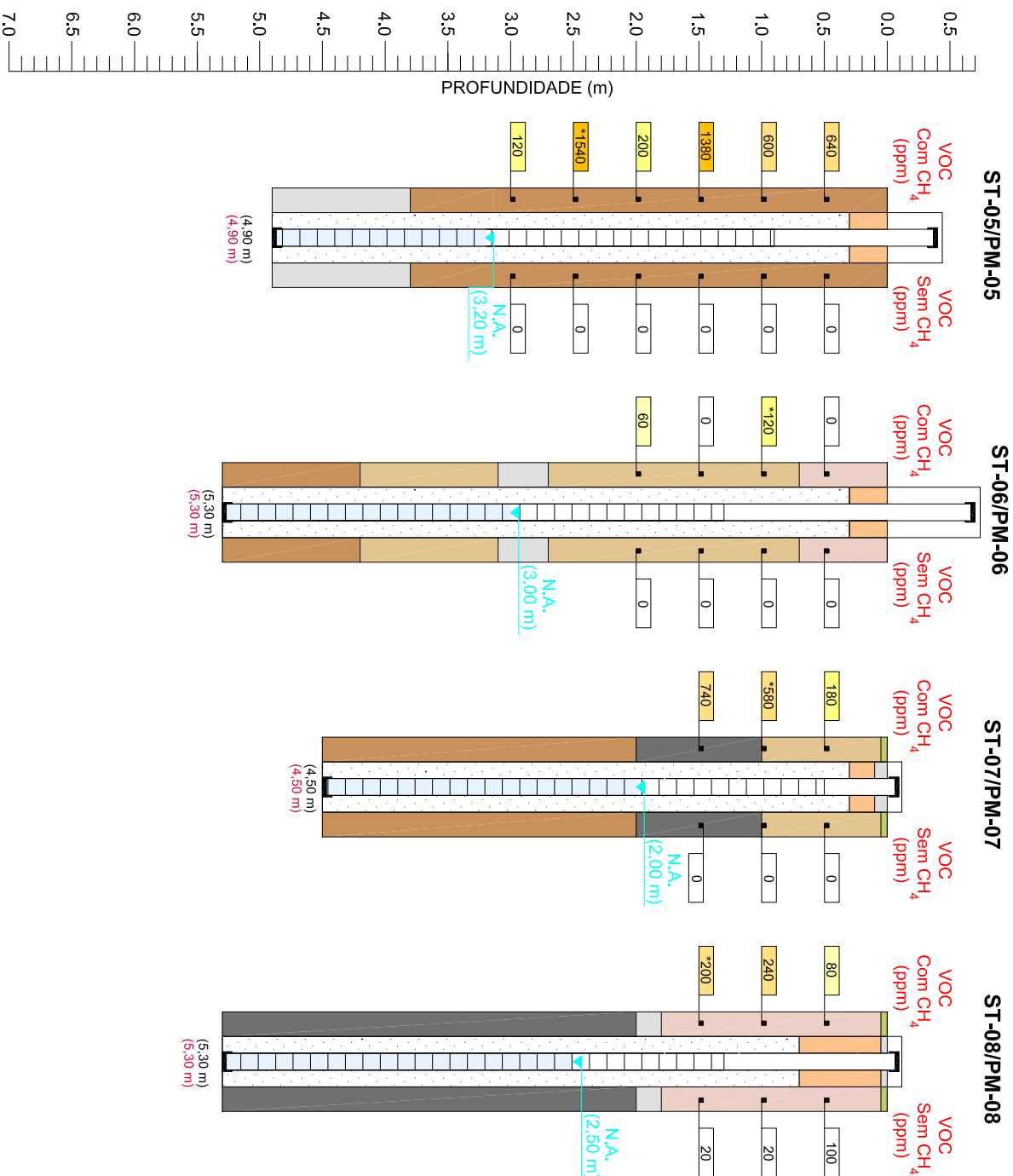
São Paulo - SP

Cássio Kenj

Shanty Hurtado

Aprovado por
Giovanna C. S. Galante

Perfis litológico-constitutivos dos poços de monitoramento e concentrações de VOC



Projeto:

07/2005

Data: 04/04/2006

Legenda:

Gramma.

Areia argilosa, cor marrom a cinza escuro

Areia média a fina com escombros de construção, fragmentos de plásticos, borrachas, sacos plásticos, etc.

Areia média a grossa cor cinza, as vezes com presença de grânulos de quartzo

Argila arenosa, cor marrom com escombros de construção, fragmentos de plásticos, borrachas, sacos plásticos, etc.

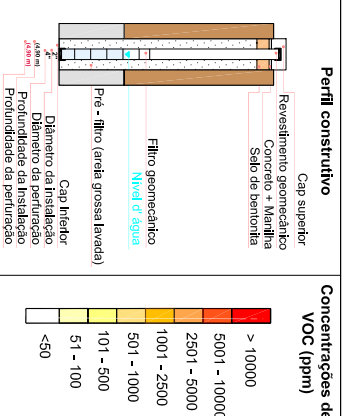
Argila pouco arenosa, cor cinza escuro a marrom claro

Argila cinza escura com ocorrência comum de fragmentos vegetais

Argila avermelhada com presença de raízes

* Amostra selecionadas para análises química

OBS.: Medidas de NA realizadas durante a realização das sondagens de investigação



Seremar Serviços Técnicos Ambientais Ltda.

USP Campus Zona Leste

Arlindo Betio, nº 1000

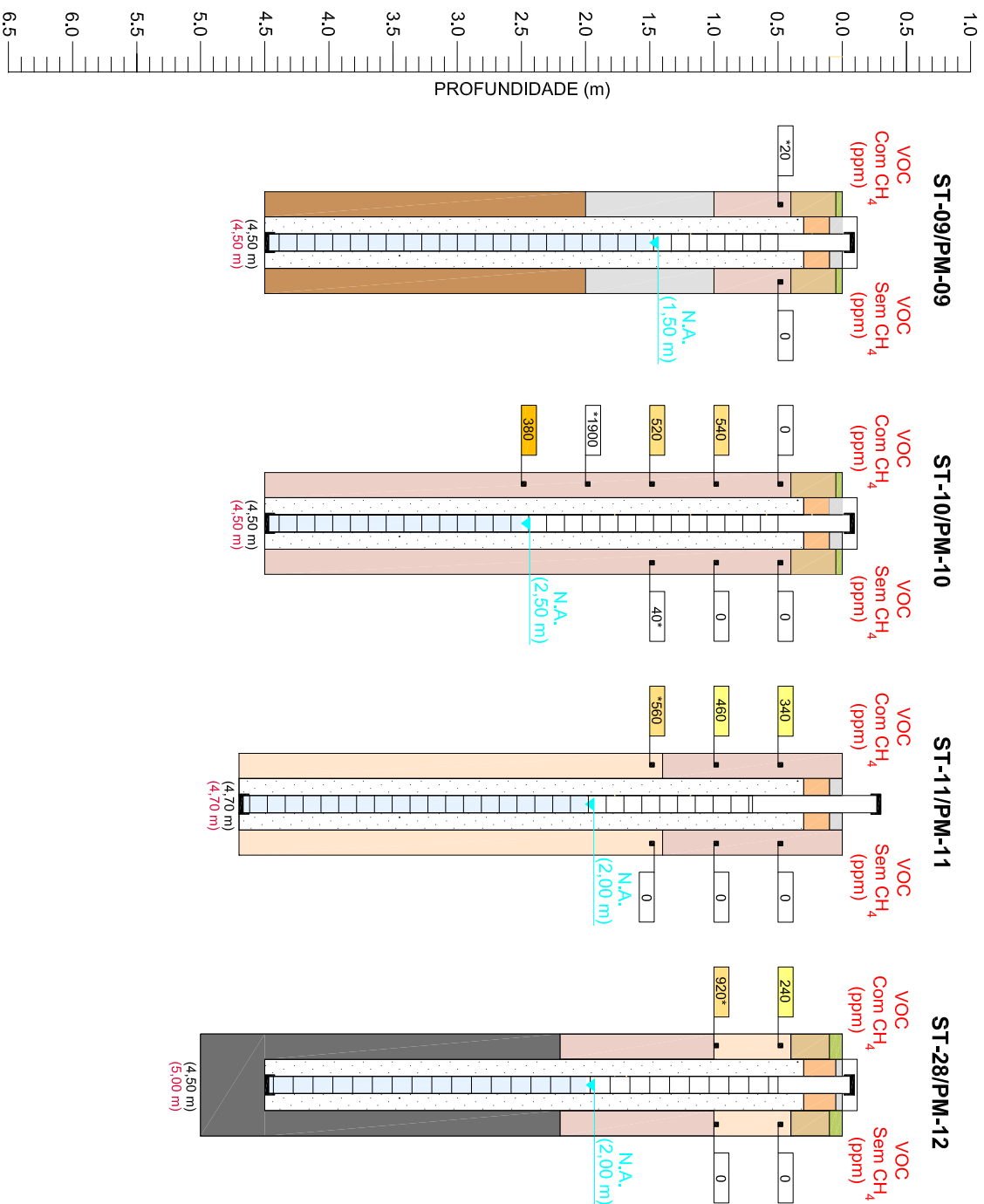
São Paulo - SP

Cássio Kenj

Shanty Hurtado

Orlanti, I. and
Giovanna C. S. Galante

Perfis litológico-constitutivos dos poços de monitoramento e concentrações de VOC



Projeto:	Data: Mês/Ano
Diagnóstico Ambiental	07/2005

Legenda:

 Grama.

 Areia argilosa, cor marrom a cinza escuro

☐ Areia média a fina com escombros de construção, fragmentos de plásticos, borrachas, sacos plásticos, etc.

borrach

☐ Areia média a grossa cor cinza, as vezes com pedaços de cascalho de quartzo

Arçija arenosa. cor marrom com

escombros de construção, fragmentos de plásticos, borrechas, sacos plásticos, etc.

marrom claro

 Argila cinza escura com ocorrência comum de fragmentos vegetais

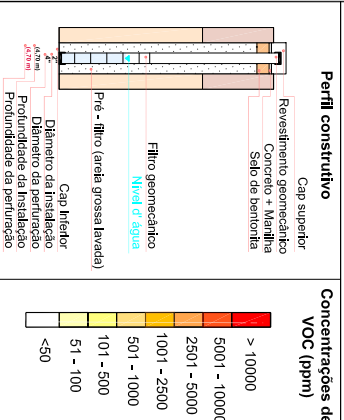
de fragmentos vegetais

 Argila avermelhada com presença de raízes

raíces

* Amostra selecionadas para análises química

OBS.: Medidas de NA realizadas durante a realização das sondagens de investigação



Servmar Serviços Técnicos Ambientais Ltda.

USP Campus Zona Leste

Arlindo Betio, nº 1000

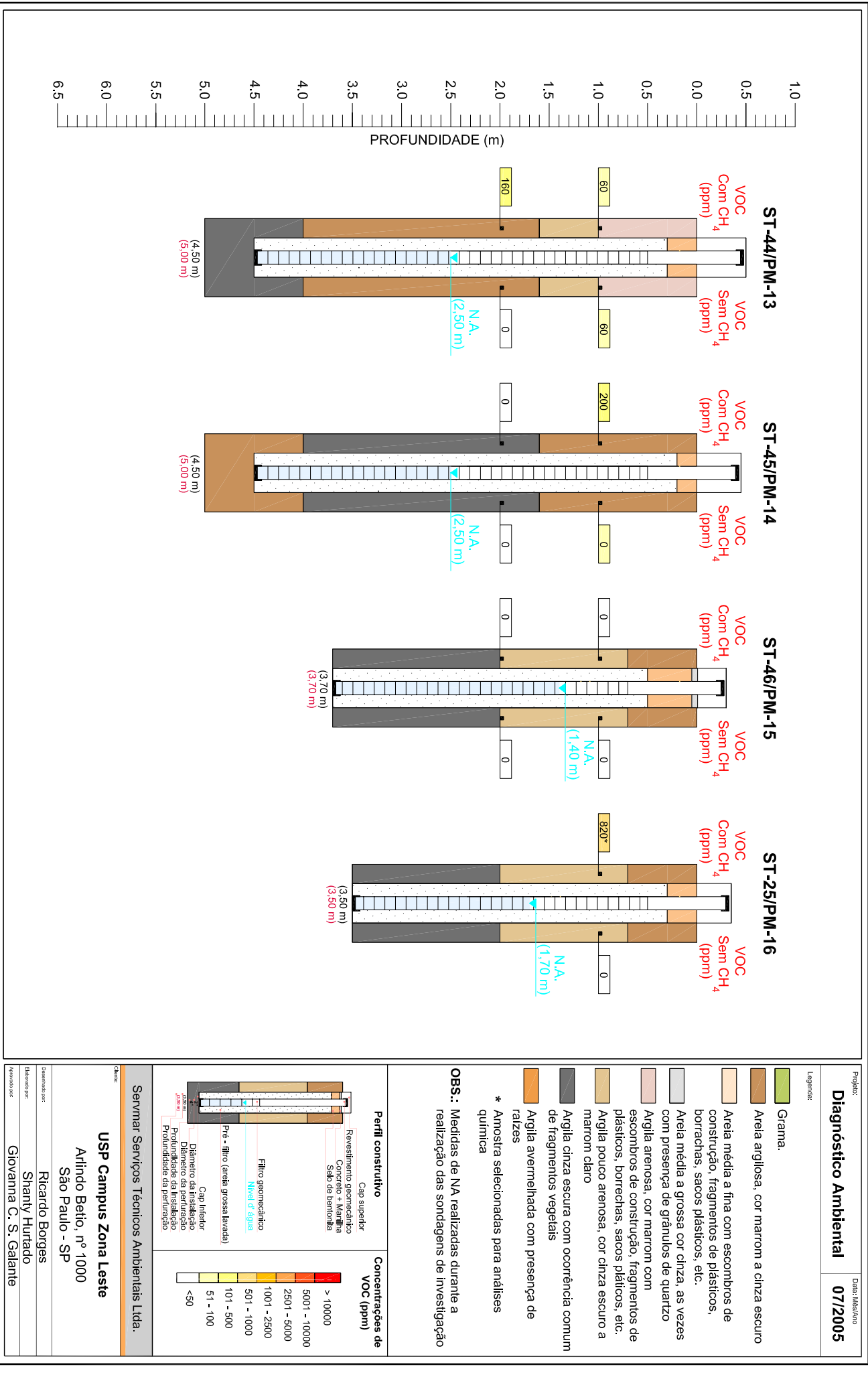
São Paulo - SP

Cássio Kenj

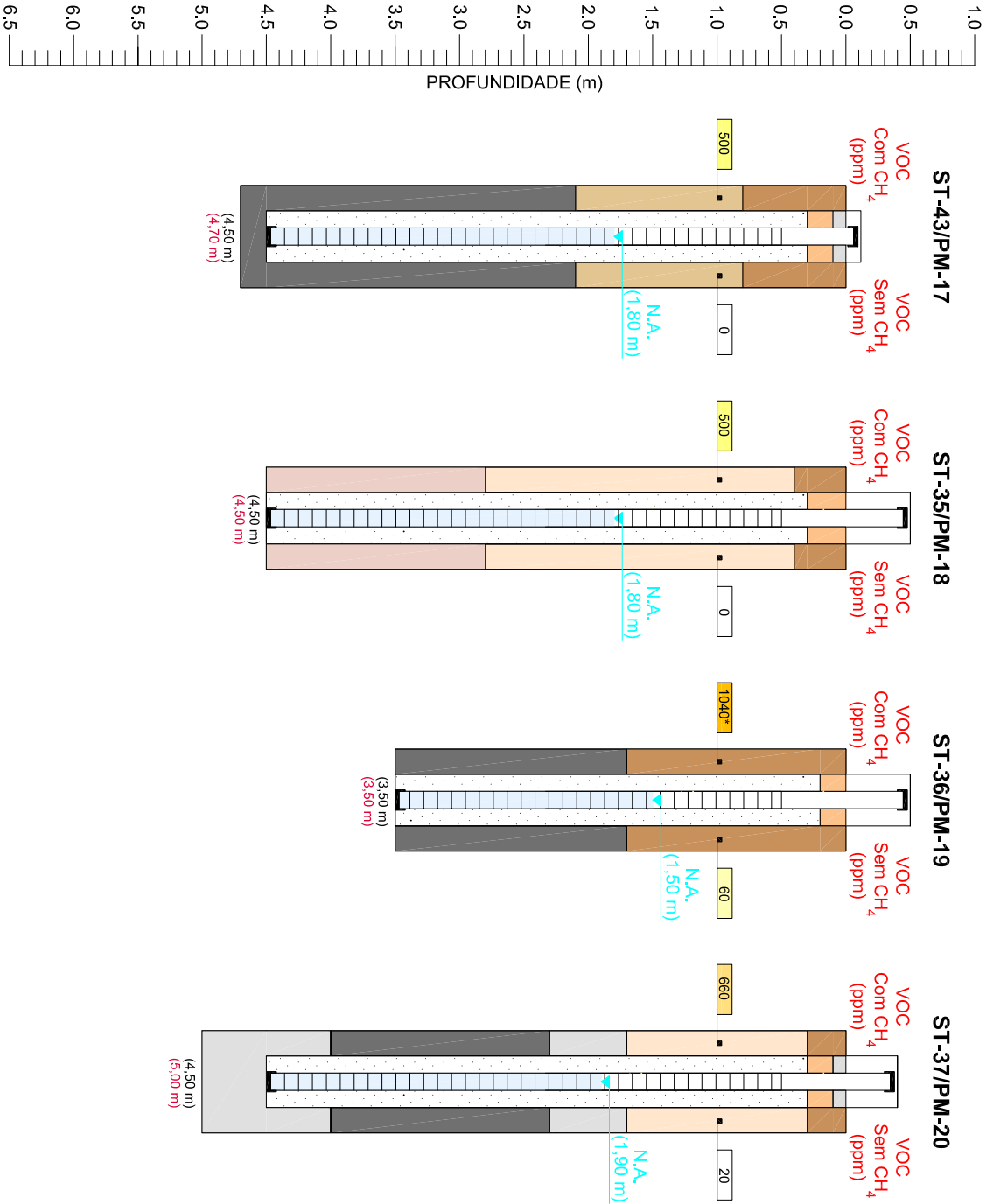
Shanty Hurtado

Giovanna C. S. Galante

Perfis litológico-constitutivos dos poços de monitoramento e concentrações de VOC



Perfis litológico-constitutivos dos poços de monitoramento e concentrações de VOC



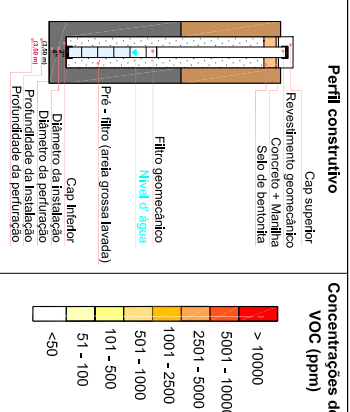
Projeto: **Diagnóstico Ambiental** Data: Março/2005

Legenda:

- Gramma.
- Areia argilosa, cor marrom a cinza escuro
- Areia média a fina com escombros de construção, fragmentos de plásticos, borrachas, sacos plásticos, etc.
- Areia média a grossa cor cinza, as vezes com presença de grânulos de quartzo
- Argila arenosa, cor marrom com escombros de construção, fragmentos de plásticos, borrachas, sacos plásticos, etc.
- Argila pouco arenosa, cor cinza escuro a marrom claro
- Argila cinza escura com ocorrência comum de fragmentos vegetais
- Argila avermelhada com presença de raízes

* Amostra selecionadas para análises química

OBS.: Medidas de NA realizadas durante a realização das sondagens de investigação



Servmar Serviços Técnicos Ambientais Ltda.

USP Campus Zona Leste

Arindo Betio, nº 1000

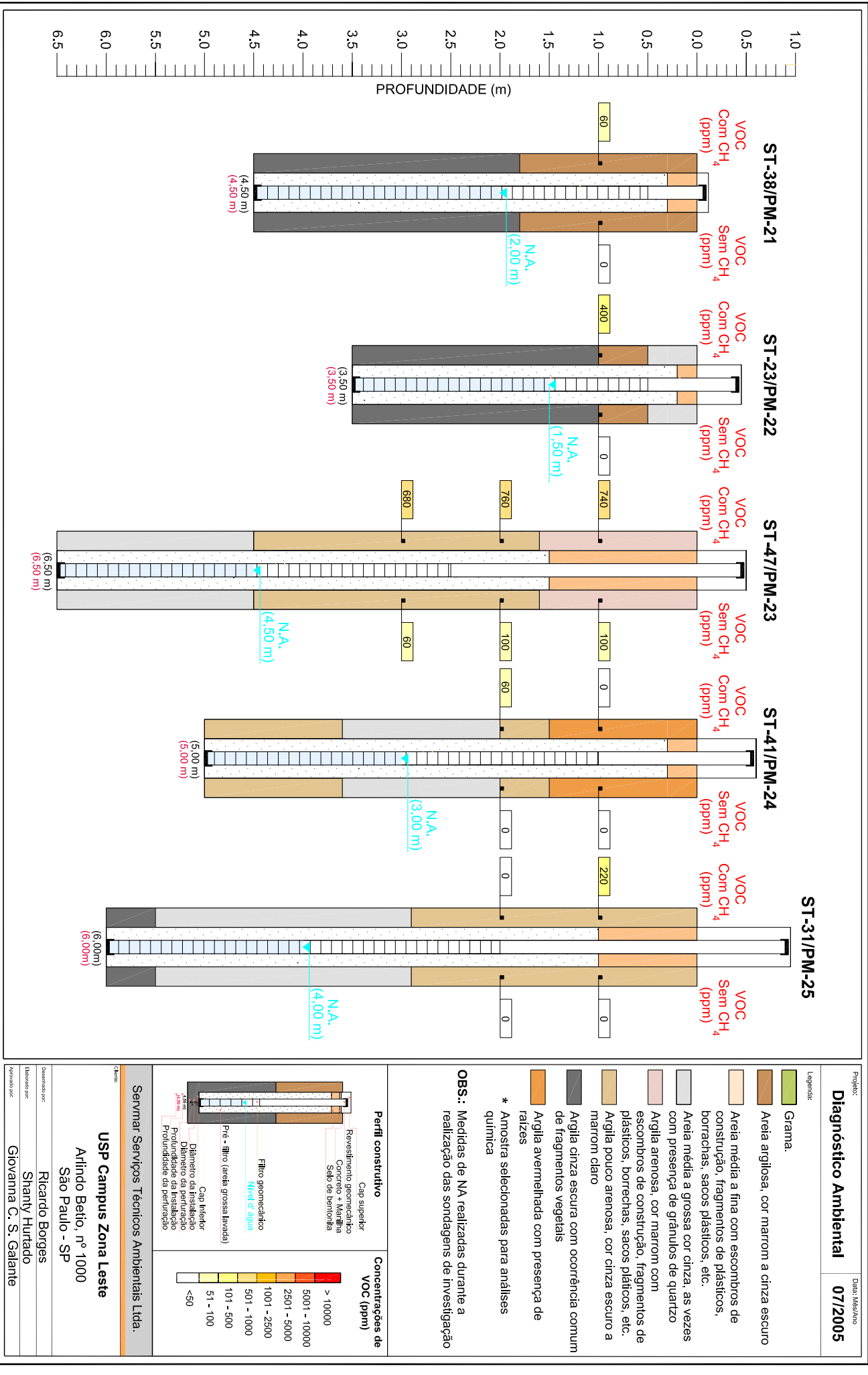
São Paulo - SP

Ricardo Borges

Shanty Hurtado

Giovanna C. S. Galante

Perfis litológico-constitutivos dos poços de monitoramento e concentrações de VOC



ANEXO 4

Procedimentos internos da Servmar

RESUMO SQ 03 - PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DA PRESENÇA DE GASES ORGÂNICOS NO SOLO (SOIL GAS SURVEY - SGS)

1. Objetivo

A avaliação da presença de gases orgânicos no solo (*soil gas survey*) é uma metodologia utilizada para indicar a ocorrência de contaminação no horizonte amostrado e da composição e origem dos contaminantes na zona vadosa e abaixo desta.

Este procedimento visa estabelecer as etapas de um programa de investigação e amostragem de solo e água subterrânea, definir métodos eficientes de coleta, preservação e análise de amostras, incluindo metodologia, equipamentos e frascos utilizados na coleta.

Este procedimento pode ser aplicado em qualquer área impactada por produtos químicos que apresentem compostos voláteis em sua composição, não apenas hidrocarbonetos derivados de petróleo.

2. Definição da malha

A malha de sondagem tem como objetivo caracterizar o solo superficial da área, quanto à presença de gases, gerados pela manipulação de combustíveis e/ou produtos derivados de petróleo a 0,5 e 1,0 m de profundidade.

A avaliação será realizada em uma área supostamente contaminada por compostos orgânicos voláteis (VOC) e condicionada a fatores inerentes ao local a ser investigado (operação, produtos manipulados na área, etc) ou, em alguns casos, ao escopo de trabalho exigido pelo cliente.

Quando a investigação ambiental for realizada em um posto de abastecimento de combustíveis, no estado de São Paulo, a definição da malha deverá seguir os requisitos estabelecidos pela CETESB no documento **PROCEDIMENTO PARA IDENTIFICAÇÃO DE PASSIVOS AMBIENTAIS EM POSTOS DE COMBUSTÍVEIS**.

Os resultados obtidos auxiliarão na definição dos pontos ideais para a coleta das amostras de solo e para a instalação dos poços de monitoramento, mais representativa das condições ambientais apresentadas no solo superficial.

Durante a locação dos pontos de investigação deverão ser considerados os equipamentos envolvidos na operação (tanques, bombas, caixas separadoras de água e óleo, filtros, etc), histórico da área, reformas, entre outros.

A localização dos pontos a serem investigados pode colocar em risco a segurança das pessoas envolvidas na perfuração (rompimento de alguns

equipamentos utilizados nos postos de abastecimento - tanques, bombas, linhas, etc), e causar explosões e choques elétricos (caixas de força), causando sérios danos (riscos pessoais) e transtornos causados por interrupções nas tarefas.

Ocorrências naturais (matacões, camadas impenetráveis, etc) podem dificultar a penetração dos instrumentos de investigação. Nestes casos, os pontos definidos através da malha poderão ser deslocados dos pontos pré-determinados, contanto que o motivo que determinou essa mudança seja justificado no relatório final.

Inicialmente define-se uma malha regular de 10 X 10 m, sendo adensada para 5 X 5 m nas áreas de maior potencial contaminação. Definida a malha de investigação, os pontos a serem investigados deverão ser marcados no piso do posto, com um giz ou com tinta *spray*, após aprovação do gerente e/ou supervisor do posto.

Em muitos casos, quando o trabalho desenvolvido constatar a existência de anomalias com valores significativos de VOC ou, de acordo com a solicitação do cliente, torna-se necessário um adensamento maior ainda para a área, ou seja, os pontos deverão ser investigados numa malha mais reduzida, de 2,5 m X 2,5 m, para melhor delimitação das anomalias encontradas no subsolo.

Casualmente, o número de pontos para mapeamento da pluma de gases no solo superficial deverá ser estendido, se os valores de VOC (Compostos Orgânicos Voláteis) detectados, apresentem concentrações significativas no decorrer da investigação. Entretanto, a adoção desta diretriz deverá respeitar o escopo de trabalho estabelecido entre o cliente e a SERVMAR. Quando isso ocorrer o Coordenador de Projetos, o Chefe de Projeto ou o responsável direto pelo projeto deverá ser consultado, antes da continuidade dos trabalhos.

3. Coleta e medição dos gases presentes no solo

Definida a malha e após a marcação no piso, dos pontos a serem investigados, o mesmo é rompido com o auxílio de uma perfuratriz com broca de 25 mm de diâmetro. Iniciam-se então as leituras de voc, utilizando-se o auxílio de um medidor de gases (*GASTECH*), a 0,5 e 1,0 m.

As medições são realizadas com o auxílio de uma sonda constituída de um tubo metálico de pequeno diâmetro (< 2,5 cm), com 16 perfurações de 3 mm de diâmetro, presente na extremidade inferior da sonda, acoplada a uma mangueira de material plástico (nylon ou teflon).

Quando a perfuratriz atinge 0,5 m de profundidade, a mesma é retirada do solo e introduz-se a sonda no furo, até o fundo da perfuração. Antes de realizar-se a medição o espaço anelar da sondagem deverá ser parcialmente coberta, de modo a evitar o escape dos gases, objeto de medida do método apresentado.

A medição deve ser realizada através do analisador de gases, previamente calibrado (ver procedimento SQ 09B – Procedimento de Operação e Calibração), conectado a uma mangueira e adaptado a uma sonda. Após a conexão do *probe* do aparelho de medição de gases à mangueira da sonda, o tempo de medição deverá ser de aproximadamente um minuto ou até que o valor lido se estabilize. Deverá ser registrado o maior valor de VOC observado durante a medição.

Ao ligar o aparelho, o operador deverá acionar o comando que exclui os gases que não são de interesse de investigação (como o metano por exemplo), salvo casos onde seja realmente necessária a quantificação destes gases (aterros ou indústrias químicas que manipulam produtos que geram outros tipos de gases).

A leitura desses gases, quando realizada em condições que apresentem temperatura e umidade elevadas, pode levar a medições equivocadas. Uma dica importante, nestes casos, é que alguns aparelhos podem indicar zero de concentração imediatamente após ter apresentado uma alta concentração de compostos voláteis.

O equipamento/analisador de gases utilizado para desenvolver esta medição (um *ThermoGASTECH INNOVA*) deverá ser calibrado antes do início das medições.

4. Compilação de dados

A partir dos resultados obtidos com a medição dos valores de SGS, deverá ser delimitada em campo uma pluma de contaminação de gases orgânicos presentes no solo, para melhor orientar os pontos de coleta de amostras de solo, que serão enviadas ao laboratório para análise.

5. Descontaminação dos equipamentos

A sonda e equipamentos utilizados na medição da presença de gases orgânicos no solo deverão ser descontaminada a cada novo ponto de investigação, de acordo com as diretrizes do documento SQ 07-102 INSTRUÇÕES PARA DESENVOLVIMENTO DE POÇOS DE MONITORAMENTO, ou quando a mesma tenha sido utilizada em um ponto que apresente uma alta concentração de gases voláteis ou quando se percebe que os orifícios destinados à leitura de gases estejam obstruídos.

6. Fechamento dos furos de medição

Ao final da realização do SGS, as sondagens utilizadas para a medição da presença dos gases orgânicos no solo deverão ser preenchidas com uma calda de cimento e/ou bentonita, a fim de evitar que eventuais vazamentos atinjam o subsolo através delas.

RESUMO SQ 04 - PROCEDIMENTO DE SONDAGEM DE RECONHECIMENTO E AMOSTRAGEM DE SOLO

1. Objetivo

Este procedimento estabelece as etapas envolvidas nas sondagens de reconhecimento e amostragem de solo. A sondagem de reconhecimento permite a coleta de amostras de solo para a avaliação táctil-visual de suas características, descrição litológica, a identificação de possíveis indícios de contaminação “*in loco*” e, posteriormente, a quantificação da concentração dos compostos nelas presentes (medição da concentração de Compostos Orgânicos Voláteis - COV - em campo) e seleção de amostra de solo para envio ao laboratório para análise química.

As amostras são coletadas durante a realização das sondagens de reconhecimento (**SQ04-F03**) e auxiliam no entendimento das condições geológicas locais.

2. Sondagem de reconhecimento do solo para coleta de amostras deformadas de solo

A perfuração poderá ser realizada através de diferentes processos:

- trado (manual ou mecanizado), com contato direto com a amostra coletada ou utilizando-se *liners*, que reduz a perda dos compostos voláteis eventualmente presentes na amostra;
- sondas rotativas;
- sondas rotopercussivas;
- sondas rotopneumáticas (geoprobe).

Independentemente do método de perfuração que será utilizado, os primeiros 1,5m a ser perfurado deverá obrigatoriamente ser realizados manualmente, visando minimizar os riscos de perfuração de tubulações subterrâneas.

2.1. Procedimento de Coleta e Conservação das Amostras

A amostragem pode ser realizada com trado manual associado ou não ao amostrador tubular com *liner*, entretanto as amostras devem ser manipuladas com luvas cirúrgicas.

A coleta da amostra pode ser feita diretamente no trado, caso o composto de interesse possibilite esta opção, assim a coleta deve ser feita apenas na porção inferior da concha, a cada metragem cheia (1 m, 2 m, 3 m...) ou segundo o escopo de trabalho.

Se a coleta das amostras for realizada utilizando-se amostrador tubular com *liner (compostos voláteis)*, o amostrador deverá ser cravado na profundidade requerida.

Após a coleta, a amostra deverá ser dividida em duas alíquotas, que deverão ser acondicionadas em sacos plásticos grossos e impermeáveis, sendo que uma delas deve ser deixada em temperatura ambiente e a outra mantida a temperaturas inferiores a 4° C. No caso de amostragem com liners, a alíquota retirada da parte central do amostrador é que deverá ser mantida sob refrigeração.

Ambas as alíquotas coletadas devem ser igualmente identificadas, anotando-se o número da sondagem realizada, a profundidade em que a amostra foi coletada e a hora da coleta.

A alíquota da amostra coletada e acondicionada em sacos plásticos deverá ser submetida a uma verificação da presença de gases orgânicos contidos no solo (VOC). Esta atividade é realizada em campo e deve obedecer às seguintes condições:

- Os torrões presentes na amostra contida no saco plástico devem ser desagregados com as mãos, sem abrir o saco plástico contendo a amostra;
- O saco deverá ser agitado por aproximadamente 15 segundos, mantendo-o em repouso por cerca de 10 minutos.
- Após os 10 minutos a amostra deverá ser novamente agitada e, imediatamente, deverá ser feita a medição dos gases presentes no espaço vazio do saco plástico, inserindo-se o tubo de amostragem do analisador de gases orgânicos na embalagem através de um pequeno orifício, evitando-se tocar o tubo do analisador na amostra ou nas paredes do recipiente.

IMPORTANTE: Apenas as amostras coletadas acima da franja capilar poderão ser analisadas em laboratório.

Deverão ser realizadas medições da concentração de gases orgânicos presentes no solo em todas as amostras coletadas em um mesmo ponto de sondagem, até a amostra localizada pouco acima da franja capilar. Os valores obtidos durante a medição são anotados. As amostras que apresentaram as maiores concentrações são as mais recomendadas para análise química em laboratório. As amostras selecionadas para análise deverão ser descritas segundo **SQ 04 - F02**.

Após o procedimento de seleção da amostra a ser enviada ao laboratório, a alíquota equivalente a ela é transferida para um frasco de vidro com boca larga e tampa com vedação de teflon. O frasco é totalmente preenchido com a amostra selecionada, evitando-se espaços vazios no interior do mesmo.

O frasco deve ser corretamente identificado com uma etiqueta adesiva (ponto de amostragem, profundidade e parâmetros a serem analisados, além do número de projeto, a data, a hora e o responsável pela coleta) antes de ser enviado ao laboratório, no caso de análises de COV e HPA.

3. Amostras Indeformadas de Solo

Essa amostragem tem como objetivo as análises físicas de porosidade total, porosidade efetiva, umidade natural e densidade aparente, visando a caracterização local desses parâmetros do solo.

As amostras deverão ser coletadas em locais onde não haja indícios de contaminação e na unidade litológica predominante encontrada no local.

Quando a coleta de amostra indeformada for utilizada para o desenvolvimento de análise de risco à saúde humana RBCA – *Tier 2*, deverão ser coletadas duas amostras deformadas de solo, uma proveniente da zona não saturada e a segunda da zona saturada (a qual estará destinada apenas para análises de matéria orgânica, pH e granulometria), no mesmo ponto de coleta da amostra indeformada.

A coleta de amostras indeformadas pode ser realizada de duas formas: com amostrador tipo *Uhland* ou numa caixa de madeira.

3.1. Metodologia de coleta de amostras indeformadas com amostrador tipo Uhland

Em locais onde a litologia predominante for interceptada a uma profundidade inferior a 1,0 m, deve-se abrir uma cava de 0,30 m de largura por 0,30 m de comprimento, com a profundidade até o início da litologia não saturada predominante. Então, a superfície local deverá ser limpa e suavizada.

Para locais onde a litologia predominante encontra-se em profundidade superior a 1,0 m, deverá ser aberta uma sondagem de 6" (seis polegadas) até interceptar-se esta litologia.

As amostras indeformadas de solo devem ser coletadas (com réplica) nos cilindros do amostrador, de forma a sobrar material além das extremidades dos mesmos, permitindo assim que a amostra seja preparada para o ensaio sem sofrer deformação e que se realize o ensaio em um volume exato do material.

O cilindro contendo a amostra deve ser identificado com pincel atômico e posteriormente ser envolvido com papel alumínio. Depois de embalada, a amostra deverá receber nova identificação com pincel atômico e ser enviada o mais rápido possível para o laboratório. Quando o envio não for possível, as amostras devem ser parafinadas para evitar a perda da umidade natural.

3.2. Metodologia de coleta de amostras indeformadas com caixa de madeira

Abre-se uma cava de 1,0 m², com a profundidade até o início da litologia não saturada predominante. Cava-se então um quadrado de 0,30 x 0,30 m no centro da cava.

O cubo deverá ser então inteiramente enrolado com gaze ou faixa e, posteriormente, parafinado, com exceção de sua base que se encontra em contato com o solo.

Obtendo esse cubo enfaixado e parafinado de amostra indeformada de solo, a caixa de madeira de 0,40 x 0,40 x 0,40 m deverá ser encaixada no mesmo, para a realização do corte do solo da base do cubo. Neste momento deverão ser realizados, com pincel atômico, a identificação da amostra e o posicionamento de seu topo na caixa de madeira.

4. Procedimentos SQ e Envio de Amostras

Após a identificação da amostra, o responsável pela coleta deverá preencher duas vias originais do formulário **SQ 01 - F04 (Cadeia de Custódia)** para enviá-las juntamente com as amostras para o laboratório.

5. Descontaminação dos Equipamentos

Antes do início da amostragem os equipamentos de coleta deverão ser corretamente descontaminados. Primeiramente, retira-se o solo aderido ao amostrador com o auxílio de uma espátula. O mesmo deve acontecer com as hastes, caso as mesmas encontrem-se impregnadas com solo. Os equipamentos devem ser lavados com detergente neutro, não fosfatado, diluído em água potável, com auxílio de uma esponja.

O enxágüe dos equipamentos deverá ser feito com água potável, com exceção do amostrador, que deverá ser enxaguado com água desmineralizada. Posteriormente, os equipamentos são dispostos sobre sacos plásticos limpos, para secagem ao ar, e cobertos com sacos plásticos limpos até serem utilizados novamente.

6. Referências Bibliográficas

“Procedimento para Identificação de Passivos Ambientais em Postos de Combustíveis” (CETESB, 2002);

“Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas – Capítulo 6/Investigação Confirmatória – 6300 Procedimentos de Amostragem de Solo” (CETESB, Outubro 2001);

“United States Environmental Protection Agency– USEPA. Description and Sampling of Contaminated Soils– A Field Pocket Guide – EPA 625/12-91/002. Cincinnati, OH, Center of Environmental Research Information, 1991.

RESUMO DO PROCEDIMENTO DE INSTALAÇÃO DE POÇOS DE MONITORAMENTO - SQ 06

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

Este texto tem como objetivo apresentar um resumo do procedimento de instalação de poços, aplicado pela Servmar para a instalação de poços de monitoramento de água subterrânea.

A instalação de poços ocorre após a finalização da sondagem de reconhecimento e tem como objetivos subsidiar dados de nível da água para o reconhecimento da potenciometria local, o mapeamento da contaminação em fase livre e a coleta de amostras de água subterrânea para a realização de análises químicas.

2. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Embora este texto discorra principalmente sobre os poços de monitoramento, devido às diferentes necessidades de aplicação há tipos de poços distintos, tais como: piezômetros, poços de injeção de produtos para remediação, poços de extração de vapores, poços de retorno, (entre outros).

A Servmar adota a seguinte nomenclatura para diferentes tipos de poços: Poço de monitoramento (PM); Poço de bombeamento (PB); Poço de injeção (PI); Piezômetro(PZ); Poço de extração (PE) e Poço de retorno (PR).

Desta forma, a dimensão de cada um deles (comprimento, diâmetro de instalação, acabamento, etc) irá depender do objetivo final do trabalho e de acordo com as necessidades estabelecidas para um projeto.

Investigações ambientais realizadas em áreas supostamente contaminadas e que, estejam situadas em áreas geologicamente caracterizadas por dois aquíferos, isolados por uma camada (semi) estanque (aquitarde/aquiclude), devem ser cuidadosamente realizadas de forma que a integridade dos aquíferos com qualidade ambiental não comprometida seja protegida durante a perfuração.

A locação dos pontos para a instalação dos poços deve estar estrategicamente posicionada para possibilitar a geração das informações necessárias adequadas à investigação.

É recomendável que seja instalado um poço de montante da área investigada, para verificação da qualidade original da água subterrânea, sem a influência da eventual contaminação ocorrida no local.

Os poços de jusante devem ser de, no mínimo, 03 unidades não alinhadas, para delimitar frontal e lateralmente a área.

3. SOLICITAÇÃO DE MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E EPIS

Os principais equipamentos e materiais para a instalação de poços são:

Equipamento de perfuração (trado manual, trado mecanizado, *geoprobe*, sonda rotativa/pneumática, etc); sacos plásticos; Kit de limpeza; formulários de campo; tambores para armazenamento do resíduo (solo); tubo liso geomecânico; Filtro geomecânico; pré-filtro; caps de pressão; proteção sanitária (cimento e tela de proteção); câmara de calçada; selo (bentonita)

Os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) obrigatórios durante a instalação dos poços de monitoramento são: protetor auricular; uniformes; luvas cirúrgicas descartáveis; capacete, luvas adequadas para manusear solos com contaminantes; óculos de segurança e bota de segurança.

4. PERFURAÇÃO DO SOLO E INSTALAÇÃO DE POÇOS

Os trabalhos de sondagem para amostragem do solo e instalação dos poços de monitoramento sempre deverão ser supervisionados por profissional legalmente capacitado.

Durante o processo de sondagem não é permitida a utilização de fluídos de perfuração e deverão ser minuciosamente observadas e anotadas as variações litológicas e eventuais variações do nível d'água, para que o poço seja instalado a, pelo menos, 2 metros abaixo do nível dinâmico da água ou de acordo com as especificações definidas com o cliente.

Eventualmente, a presença de uma camada estanque (aquicludo e/ou aquitarde) ou a impossibilidade de continuidade da sondagem para a instalação do poço (solo impenetrável ao método de sondagem utilizado), a instalação do poço de monitoramento é limitada à profundidade alcançada.

No final da instalação de todos os poços, os mesmos deverão ser numerados a partir da seqüência de instalação e serem locados ("amarrados") em uma planta (ou croqui), de forma a representar a sua posição em relação a um datum específico, com cota relativa e posição espacial de cada um deles.

5. COMPONENTES PARA A INSTALAÇÃO DE POÇOS

Filtro: O filtro tem a propriedade de permitir a entrada da água subterrânea, evitando a penetração de impurezas e consiste de tubos com ranhuras vazadas (espessura de 2 a 3 mm), distanciadas 1 cm uma das outras.

Revestimento: o revestimento (tubo liso) deve ser de PVC rígido geomecânico, pois é resistente, de baixo custo e de baixa reatividade. Se necessário, devido à reatividade de contaminantes investigados, o conjunto instalado deverá ser de aço inoxidável ou ferro fundido, resistente a ataques químicos.

Pré-filtro: ocupa o espaço anular entre a parede de perfuração e o próprio filtro. Constitui-se de areia lavada de grãos ou pedriscos de quartzo, pois são mais resistentes ao ataque químico e físico.

Selo: A colocação do selo de proteção tem como objetivo principal vedar o espaço anular em torno do tubo de revestimento, acima do pré-filtro, evitando a contaminação do poço causada por líquidos percolados pela seção anular.

Preenchimento do espaço anular: O espaço anular existente entre a parede de perfuração e a superfície externa do tubo de revestimento, acima do selo de proteção, deve ser preenchido por material impermeável (solo da perfuração seco e não contaminado ou bentonita), acima do selo de proteção sanitária, até 0,3 m antes de alcançar a superfície do terreno.

Proteção sanitária: evita que águas superficiais contaminem o poço através da infiltração pelo espaço anular. Constitui-se do conjunto selo sanitário (argamassa de cimento com espessura de 30 cm, acima do material de preenchimento) e laje de proteção (piso de cimento ao redor da câmara de calçada, construído com um pequeno declive a fim de evitar a entrada de águas superficiais).

Caixa de proteção: A parte superior do poço (tubo revestimento) deve ser protegida por uma câmara de calçada de forma a evitar a penetração substâncias exógenas, que podem comprometer os resultados das análises químicas.

6. DESENVOLVIMENTO DOS POÇOS

Após a instalação, cada um dos poços instalados deve ser desenvolvido, através de seu esgotamento, para retirada do acúmulo de partículas sólidas em seu interior antes da coleta das amostras de água subterrânea.

7. TOPOGRAFIA OU NIVELAMENTO ALTIMÉTRICO

Após a instalação de todos os poços da rede de monitoramento, os mesmos deverão ser indicados em planta topográfica com as respectivas cotas do nível do terreno onde foram instalados. Para isso utiliza-se um poço como referência (“datum”) para a indicação das cotas relativas dos outros poços. O equipamento utilizado para as medições é um nivelador a laser com sensor eletrônico.

8. MEDIDAS DE ESPESSURA DE FASE E NÍVEL D'ÁGUA

Devem ser anotadas as medidas (espessuras) da eventual presença de fase livre nos poços, com o auxílio de um amostrador de acrílico ou de um medidor de interface (*Interface Probe*), que registra diretamente a espessura de compostos de diferentes características, presentes no interior do poço.

Também devem ser tomadas medidas da profundidade do nível d'água, enquanto os trabalhos de campo forem desenvolvidos, de forma a manter-se um controle das condições ambientais apresentadas pela água subterrânea local e redirecionar, caso necessário, a continuidade das atividades de campo previamente estabelecidas.

9. COLETAS DE DADOS PARA EMISSÃO DE RELATÓRIO

Após a instalação dos poços devem ser anotados para a preparação do relatório todas as lacunas contidas no Boletim de sondagem e instalação de poços de monitoramento SQ05 - F03.

10. DESCONTAMINAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

Antes do início da sondagem para a instalação dos poços de monitoramento, os equipamentos utilizados na perfuração devem estar descontaminados com detergente neutro, não fosfatado, diluído em água potável, com auxílio de uma esponja. O enxágüe dos equipamentos deve ser feito com água potável. O amostrador de acrílico deve passar por um processo de descontaminação ainda mais rígido, sendo enxaguado com água desmineralizada.

4.2. *Bail-Down*

No ensaio de *Bail-Down* insere-se um cilindro (*slug*) dentro do poço de monitoramento, posicionando-o totalmente abaixo do N.A. inicial (ocasionando a ascensão do N.A. no poço) e aguarda-se o rebaixamento do N.A. até sua reestabilização.

Após esta reestabilização, retira-se o *slug* do poço ocasionando a descida do N.A. e realiza-se o monitoramento da recuperação do N.A. (com medidas em intervalos pré-estabelecidos) até sua reestabilização.

4.3. Teste de Recuperação

Este teste de permeabilidade é realizado após esgotamento ou rebaixamento da coluna d'água de um poço de propriedades conhecidas, ocasionando uma variação do N.A. dentro do poço, tendo sido o N.A. inicial previamente medido.

Após o rebaixamento do N.A. realiza-se o monitoramento da recuperação do N.A. (com medidas em intervalos pré-estabelecidos) até sua reestabilização.

4.4. Ensaio de Vazão e Nível Constantes

Este teste consiste na tomada de dados de vazão de água retirada do poço através de uma bomba, que produza uma vazão constante causando um rebaixamento do N.A. de uma coluna de espessura conhecida. O N.A. deve ser mantido constante sob esta vazão.

4.5. Teste de Rebaixamento

O Teste de Rebaixamento deve ser aplicado como última opção, visto que é usualmente realizado numa sondagem no solo e não em poços de monitoramento, portanto sendo realizado na zona não-saturada, podendo fornecer dados diferentes dos demais tipos de ensaios apresentados.

Deve-se considerar que este ensaio, normalmente aplicado em obras de engenharia, não deve ser realizado em pontos sob suspeita de contaminação no solo, evitando ocasionar a dispersão desta contaminação.

O ensaio de infiltração consiste na injeção de água a uma vazão constante num furo de sondagem até a criação de uma bolha saturada de água no entorno e logo abaixo da sondagem alcançando o ponto de saturação do solo com água, originando uma coluna de água (de espessura constante) dentro do furo, que será monitorada quanto ao tempo de rebaixamento do N.A..

5. Tratamento de dados

A opção adotada para o tratamento de dados para os ensaios *Slug test*, *Bail-Down*, Teste de Recuperação e Ensaio de Rebaixamento é usualmente pelo método **Hvorslev**, através do **Software Aquifer Test** através da seguinte equação:

$$K = [r^2 \ln (L/R)] / (2 LT_L)$$

onde:

- K - condutividade hidráulica (m/min)
- r - raio efetivo do poço, excluindo o pré-filtro (m)
- L - comprimento da seção filtrante (m)
- R - raio da perfuração ou do pré-filtro (m)
- T_L - intervalo de tempo quando h_t/h₀ = 0,37
- h_t - rebaixamento elevação do N.A. em função do tempo (m)
- H₀ - rebaixamento ou elevação do N.A. inicial (m)

O **Software Aquifer Test** oferece ainda a opção de tratamento dos dados pelo método **Bower & Rice** também válido para o *Slug test*, *Bail-Down*, Teste de Recuperação e Ensaio de Rebaixamento.

No Ensaio de Vazão e Nível Constantes a análise matemática deve ser realizada com a fórmula descrita abaixo.

$$K = \frac{Q}{h.b}$$

Onde:

- K = condutividade hidráulica (cm/s)
- Q = vazão (cm³/s)
- h = espessura do rebaixamento do N.A. (cm)
- b = coluna d'água do poço (cm)

RESUMO DO PROCEDIMENTO PARA EXECUÇÃO DE ENSAIOS DE PERMEABILIDADE (SQ 08)

1. Introdução

As alternativas de testes para determinação da condutividade hidráulica (K), adotadas pela SERVMAR, considerando a natureza do subsolo inspecionado e as condições logísticas de campo são:

- *Slug Test*
- *Bail-Down*
- Teste de Recuperação
- Ensaio de Vazão e Nível Constantes
- Teste de Rebaixamento

2. Preparação para os ensaios de permeabilidade

Para iniciar a execução de um teste, há necessidade de se atentar para:

- a descontaminação adequada de equipamentos a serem utilizados;
- a imprescindível utilização de EPI (Equipamentos de Proteção Individual);
- a disposição adequada de volume de água eventualmente gerado no trabalho.

3. Equipamentos

- medidor de N.A. / *interface*; cronômetro; balde graduado; balde vol. 15 L; hidrômetro bomba Whale; corda de *nylon*; *slug*;

4. Tipos de Ensaios

4.1. *Slug test*

O *Slug Test* é realizado com a inserção de um cilindro (*slug*) de volume conhecido dentro do poço de monitoramento provocando a ascensão instantânea do nível d'água (N.A.) dentro do mesmo.

Com o *slug* posicionado totalmente abaixo do N.A. inicial, realiza-se o acompanhamento do rebaixamento do nível (através da tomada de medidas do nível em intervalos pré-estabelecidos) até sua reestabilização, com o tempo.

ANEXO 5

Planilhas e gráficos do ensaio de condutividade hidráulica

Waterloo Hydrogeologic

180 Columbia St. W.

Waterloo, Ontario, Canada

ph.(519)746-1798

slug/bail test analysis
HVORSLEV's method

Date: 18.07.2005 Page 1

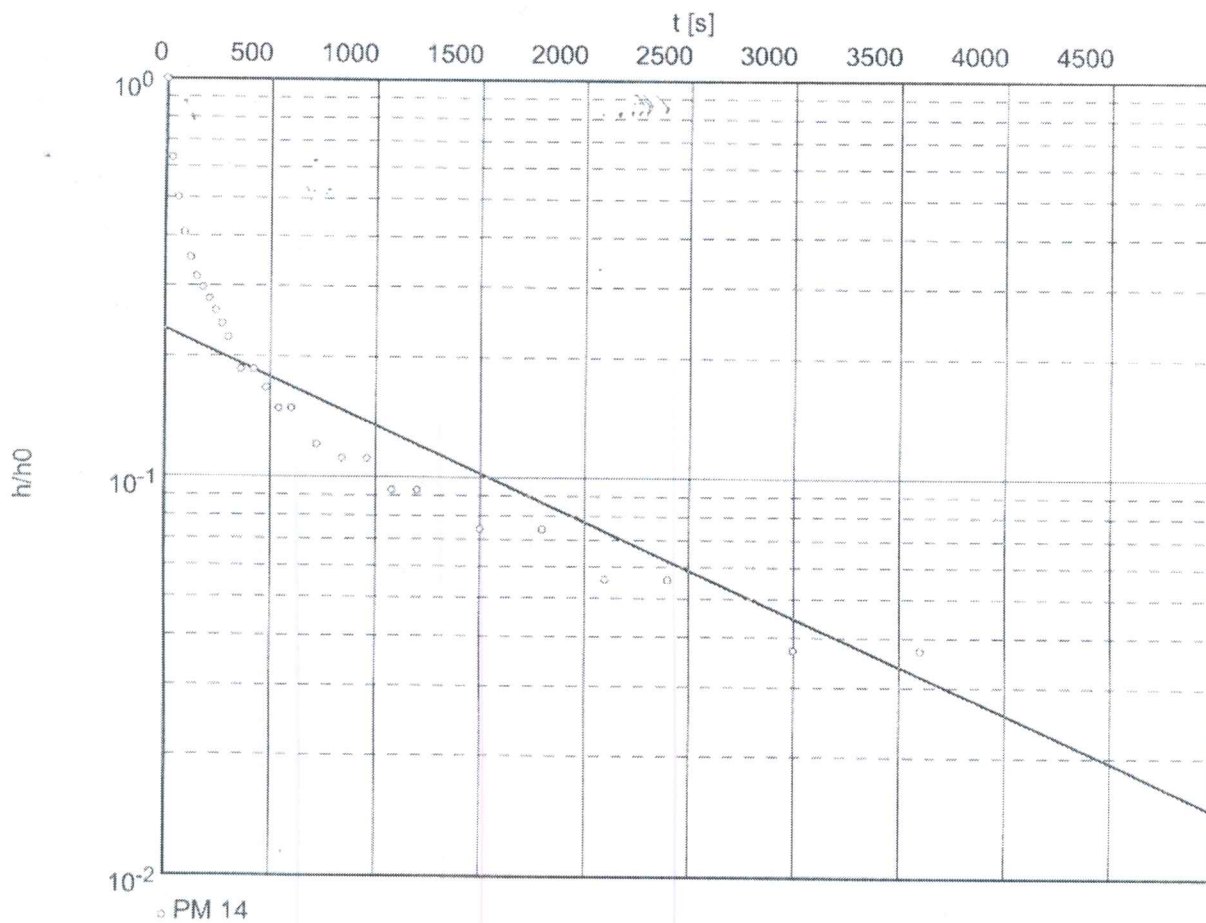
Project: 1801

Evaluated by: Thiago Borba/Jefferso

Slug Test No.

Test conducted on: 14/07/05

PM 14

Hydraulic conductivity [cm/s]: $1,43 \times 10^{-4}$

Test conducted on: 14/07/05

PM 14

Static water level: 188,0 cm below datum

[illegible]

Waterloo Hydrogeologic

180 Columbia St. W.

Waterloo, Ontario, Canada

ph. (519) 746-1798

slug/bail test analysis
HVORSLEV's method

Date: 18.07.2005 Page 1

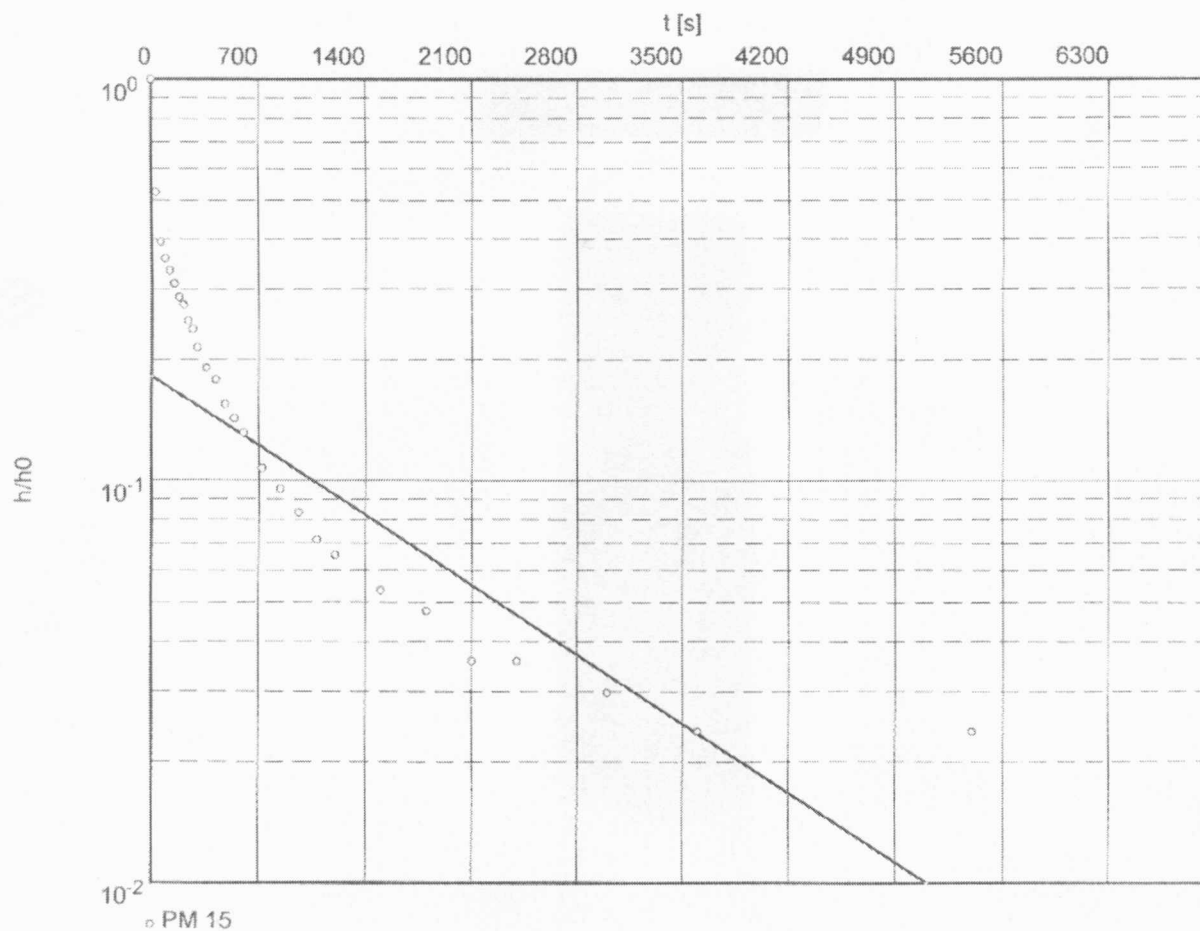
Project: 1801

Evaluated by: Thiago Borba/Jefferson

Slug Test No.

Test conducted on: 14/07/05

PM 15

Hydraulic conductivity [cm/s]: $1,33 \times 10^{-4}$

Slug Test No.

Test conducted on: 14/07/05

PM 15

PM 15

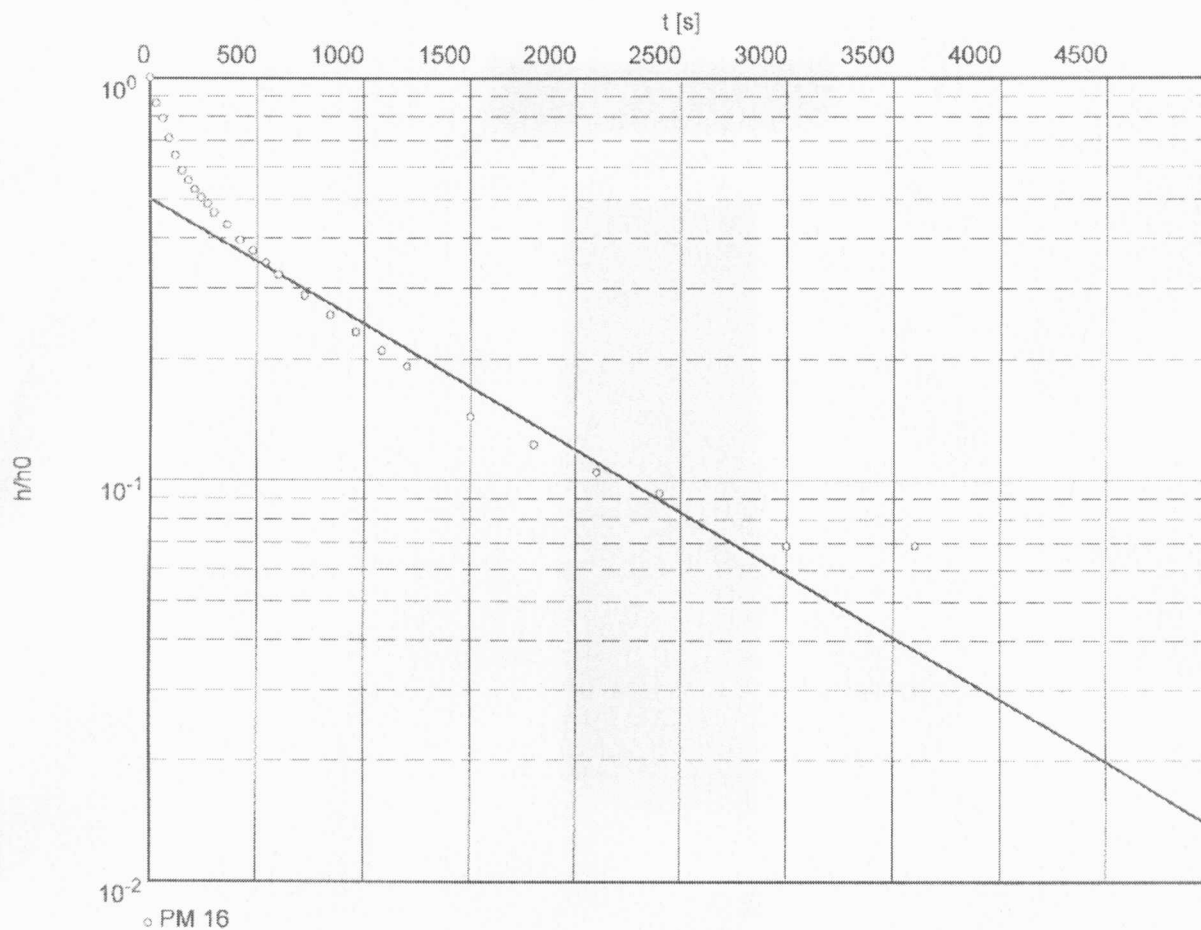
Static water level: 178,0 cm below datum

[illegible]

Slug Test No.

PM 16

Test conducted on: 14/07/05


 Hydraulic conductivity [cm/s]: 1.84×10^{-4}

Test conducted on: 14/07/05

PM 16

Static water level: 258,0 cm below datum

[illegible]

Waterloo Hydrogeologic

180 Columbia St. W.

Waterloo, Ontario, Canada

ph.(519)746-1798

slug/bail test analysis
HVORSLEV's method

Date: 18.07.2005 Page 1

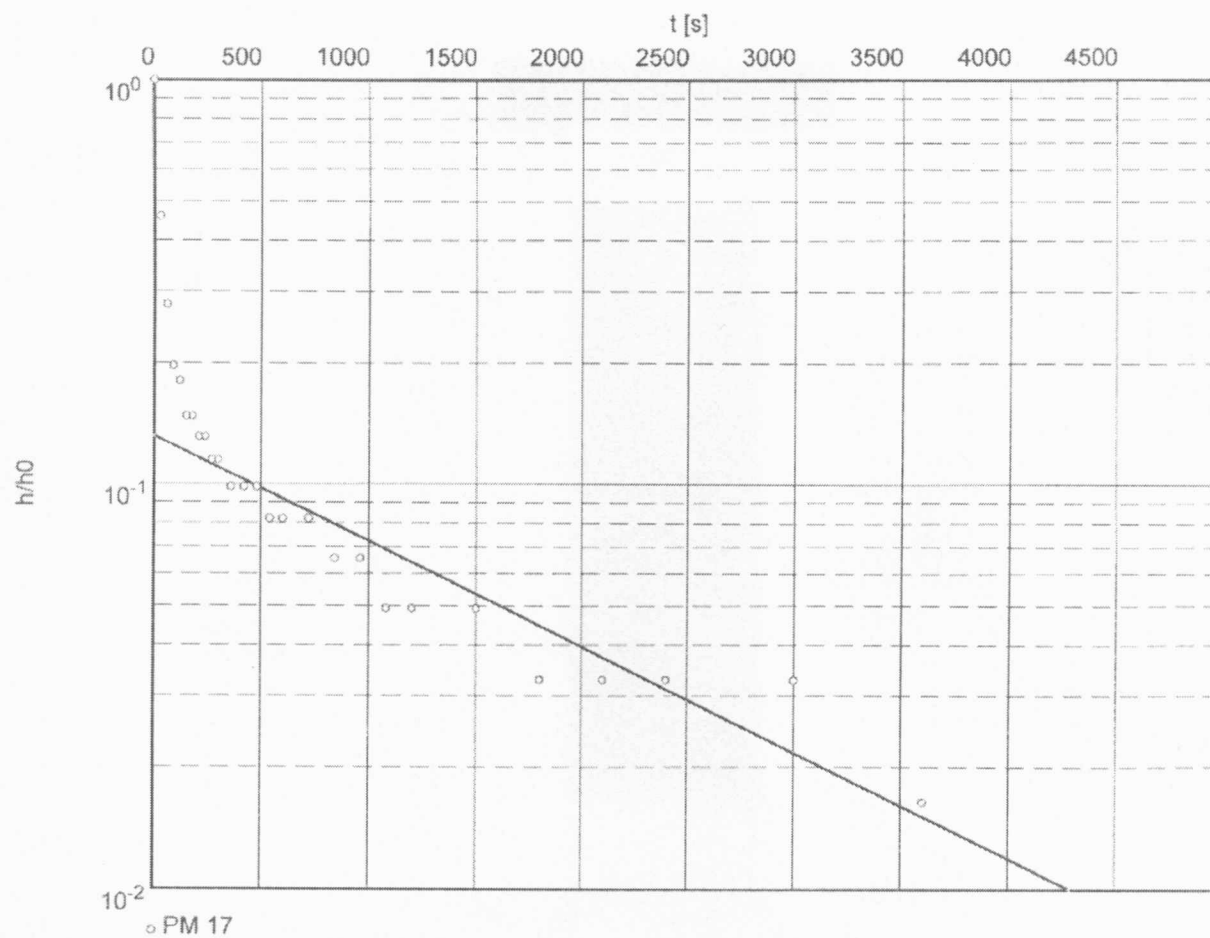
Project: 1801

Evaluated by: Thiago Borba

Slug Test No.

Test conducted on: 13/07/05

PM 17

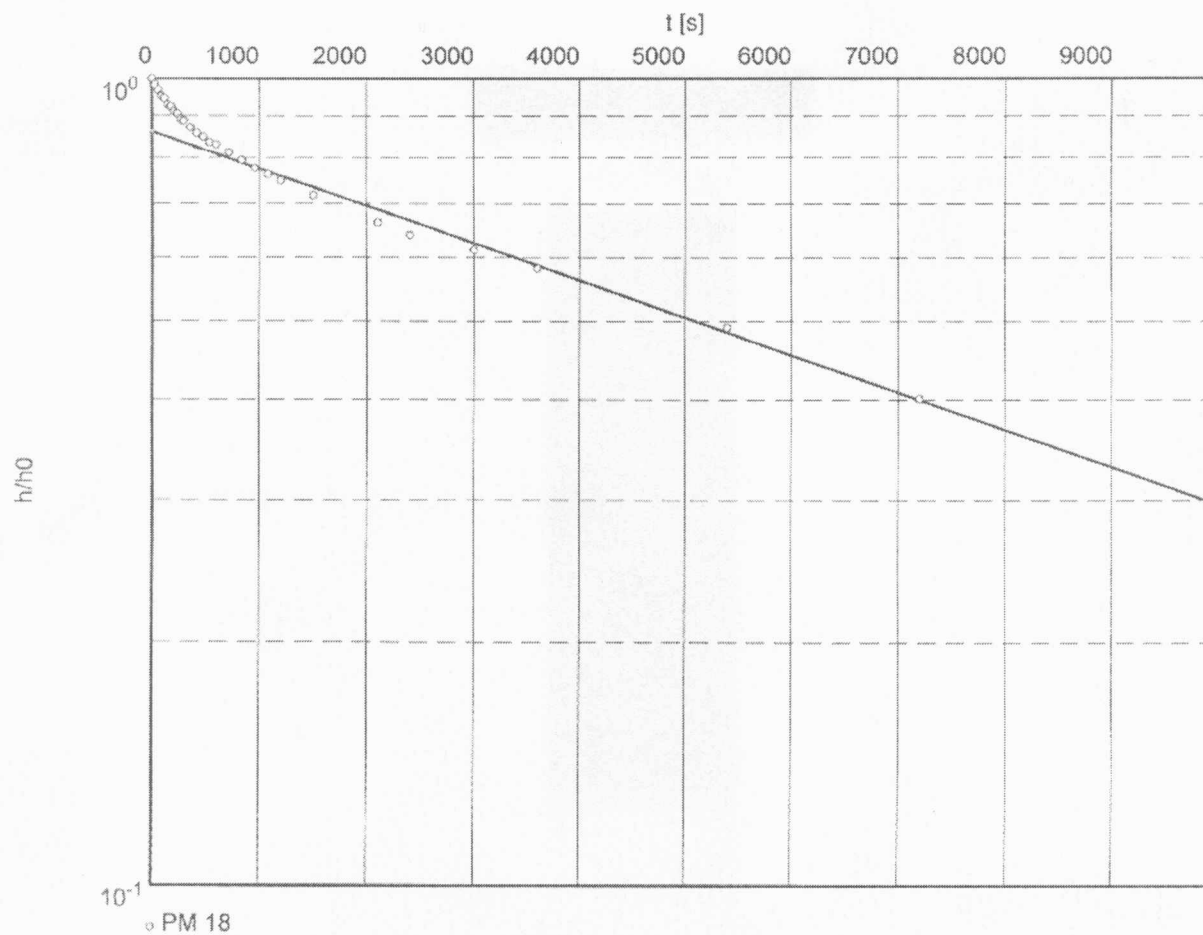
Hydraulic conductivity [cm/s]: $1,72 \times 10^{-4}$

[illegible]

Slug Test No.

Test conducted on: 13/07/05

PM 18


 Hydraulic conductivity [cm/s]: $2,70 \times 10^{-5}$

Test conducted on: 13/07/05

PM 18

[illegible]

Waterloo Hydrogeologic

180 Columbia St. W.

Waterloo, Ontario, Canada

ph.(519)746-1798

slug/bail test analysis
HVORSLEV's method

Date: 18.07.2005 Page 1

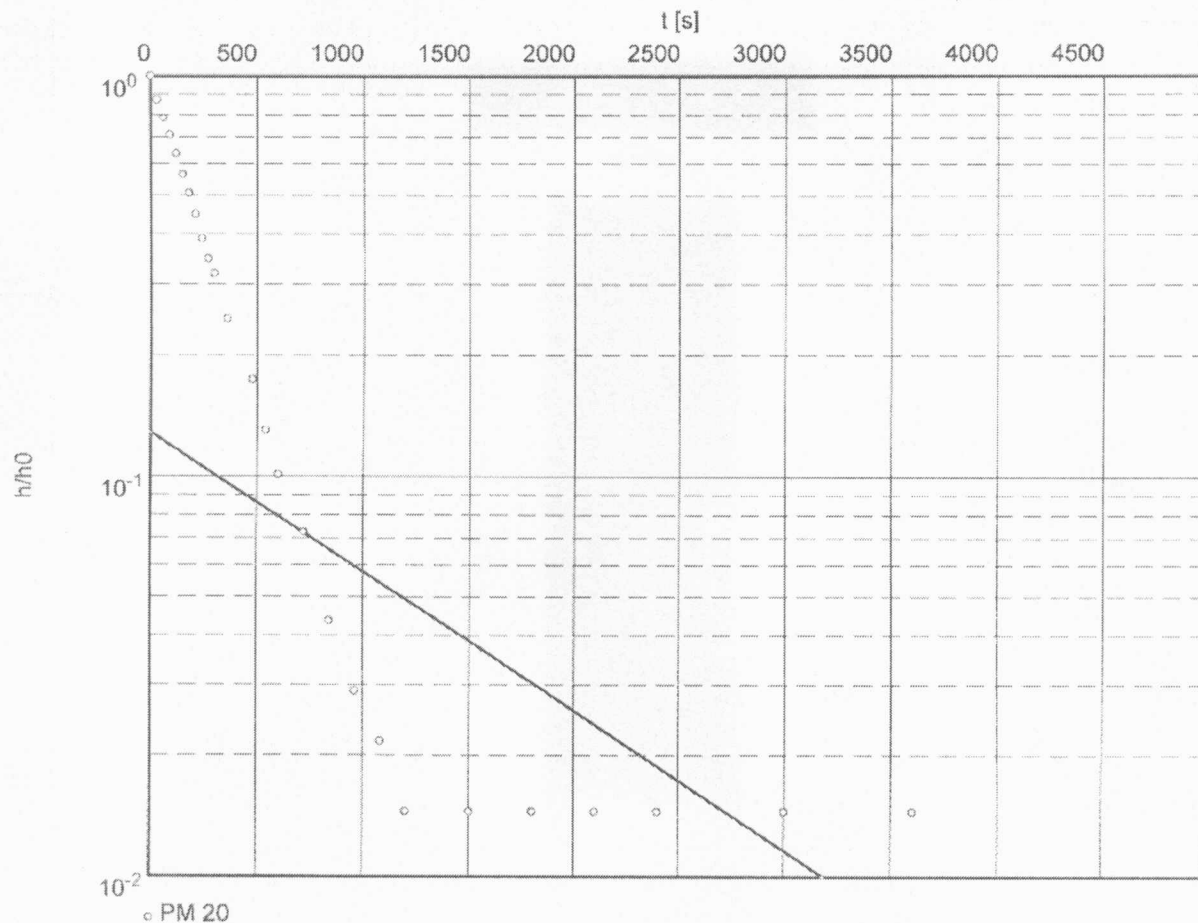
Project: 1801

Evaluated by: Thiago Borba/Jefferson

Slug Test No.

Test conducted on: 14/7/05

PM 20

Hydraulic conductivity [cm/s]: $4,89 \times 10^{-4}$

Slug Test No.

Test conducted on: 14/7/05

PM 20

PM 20

Static water level: 428,0 cm below datum

[illegible]

Waterloo Hydrogeologic

180 Columbia St. W.

Waterloo, Ontario, Canada

ph. (519) 746-1798

slug/bail test analysis
HVORSLEV's method

Date: 18.07.2005 Page 1

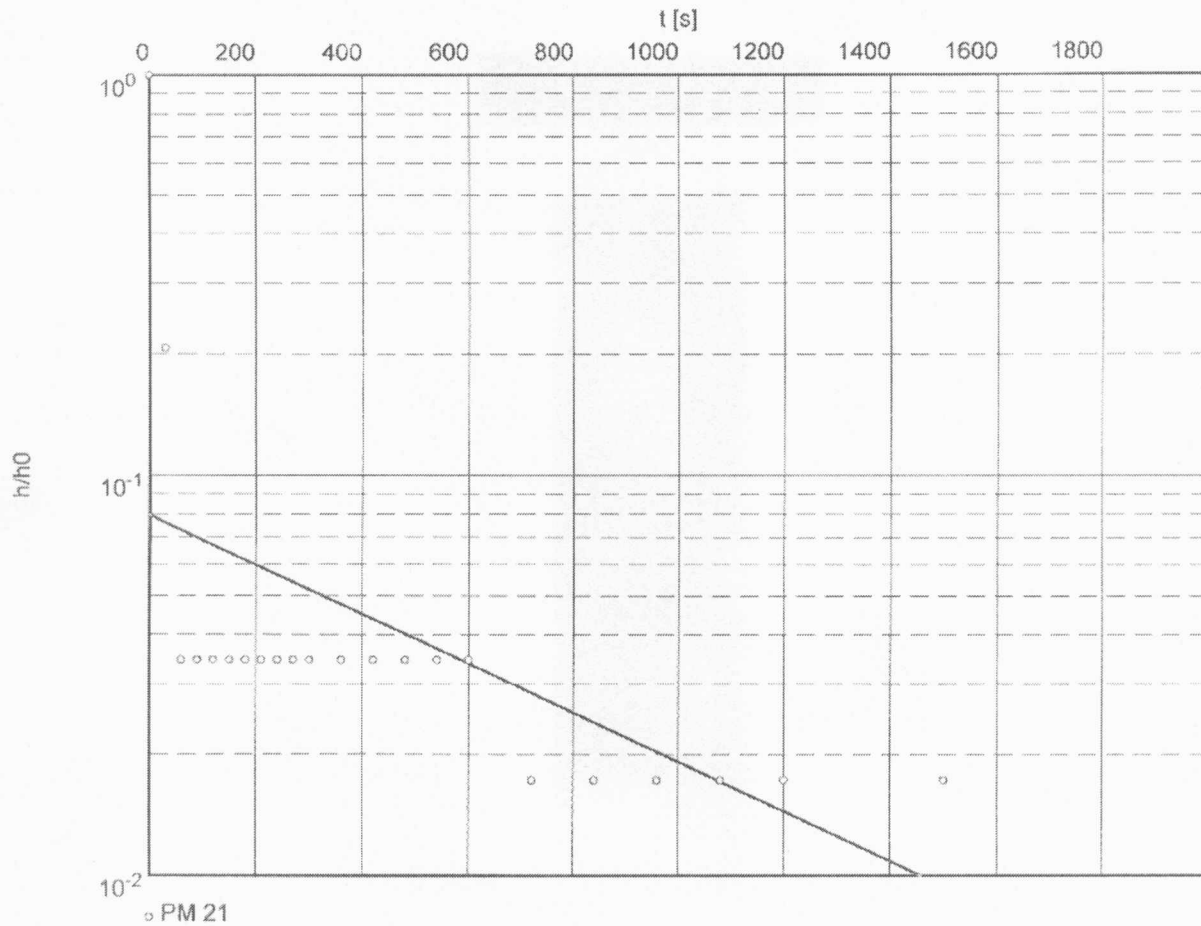
Project: 1801

Evaluated by: Thiago Borba/Jefferson

Slug Test No.

Test conducted on: 14/07/05

PM 21

Hydraulic conductivity [cm/s]: 3.07×10^{-4}

Test conducted on: 14/07/05

PM 21

Static water level: 213,0 cm below datum

[illegible]

Waterloo Hydrogeologic

180 Columbia St. W.

Waterloo, Ontario, Canada

ph.(519)746-1798

slug/bail test analysis
HVORSLEV's method

Date: 18.07.2005 Page 1

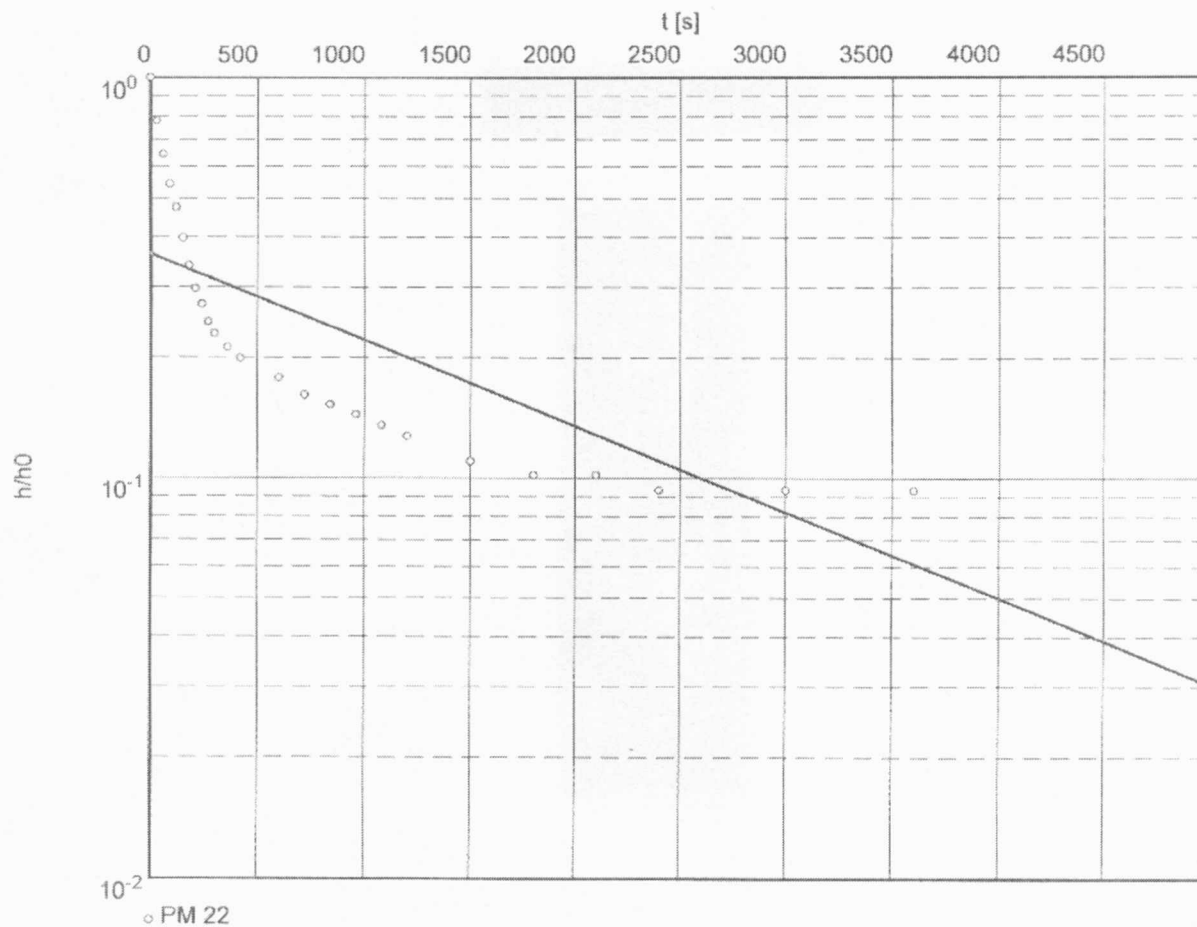
Project: 1801

Evaluated by: Thiago Borba/Jefferson

Slug Test No.

Test conducted on: 14/07/05

PM 22

Hydraulic conductivity [cm/s]: $1,86 \times 10^{-4}$

Slug Test No.

Test conducted on: 14/07/05

PM 22

PM 22

Static water level: 348,0 cm below datum

[illegible]

Waterloo Hydrogeologic

180 Columbia St. W.

Waterloo, Ontario, Canada

ph. (519) 746-1798

slug/bail test analysis
HVORSLEV's method

Date: 18.07.2005 Page 1

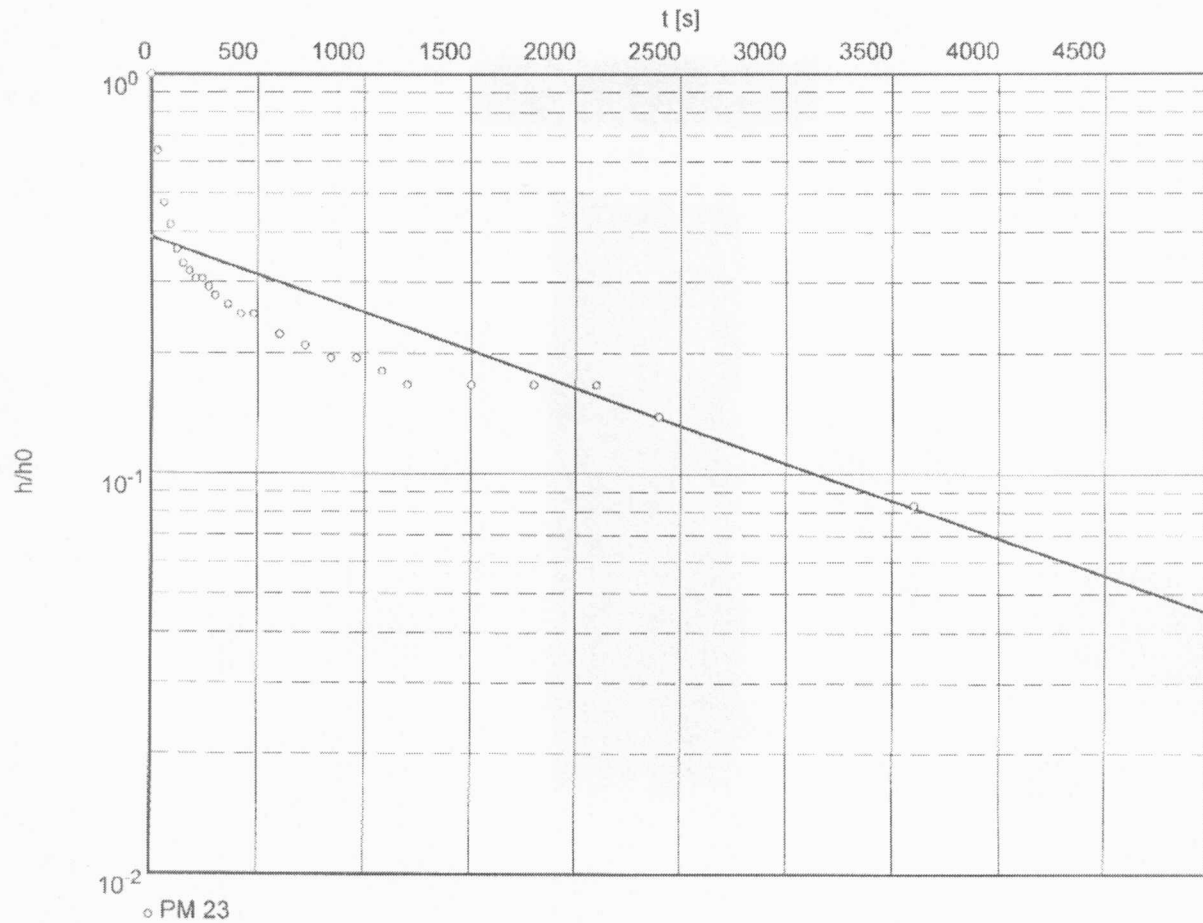
Project: 1801

Evaluated by: Ana Cecilia

Slug Test No.

Test conducted on: 15/07/05

PM 23

Hydraulic conductivity [cm/s]: $3,13 \times 10^{-4}$

Slug Test No.

Test conducted on: 15/07/05

PM 23

PM 23

Static water level: 384,0 cm below datum

[illegible]

Waterloo Hydrogeologic

180 Columbia St. W.

Waterloo, Ontario, Canada

ph.(519)746-1798

slug/bail test analysis
HVORSLEV's method

Date: 18.07.2005 Page 1

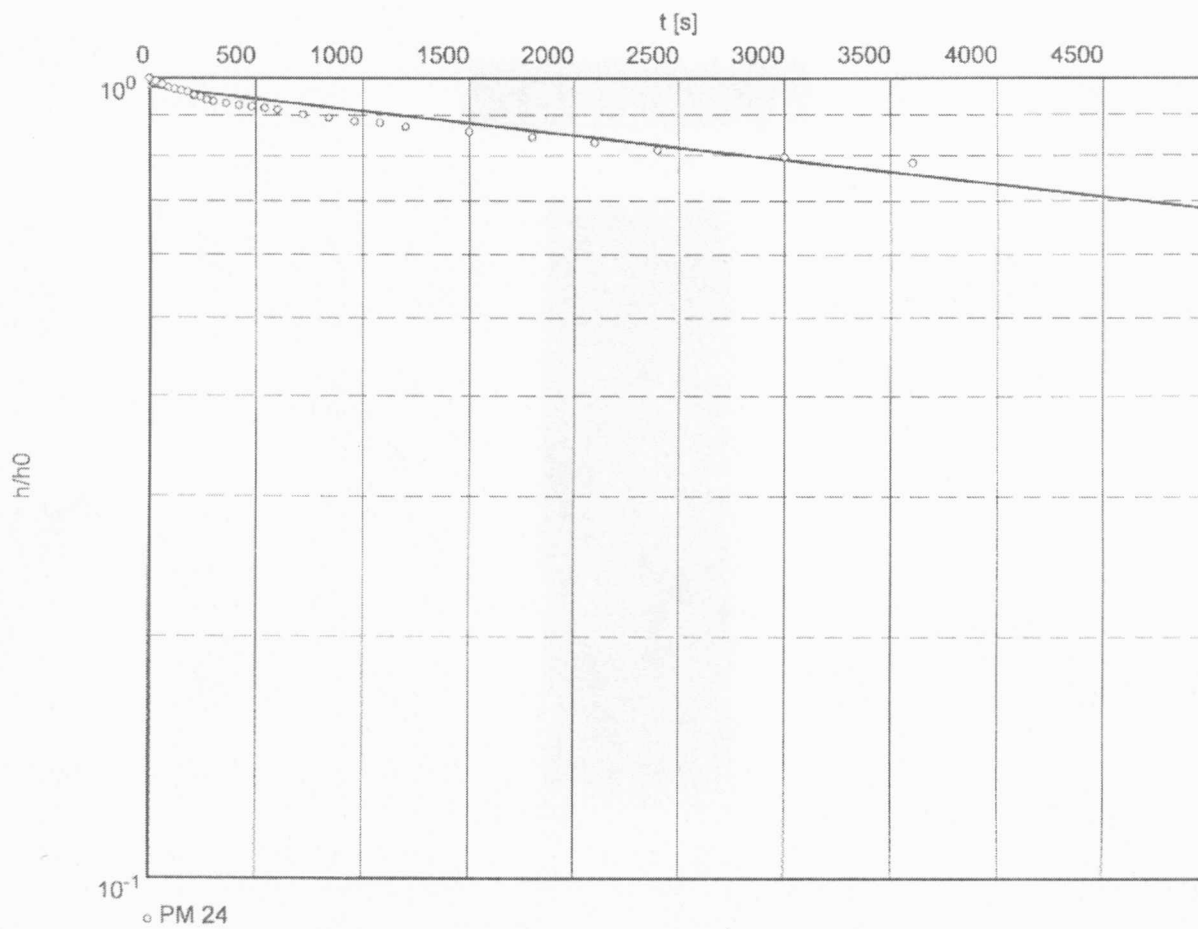
Project: 1801

Evaluated by: Ana Cecilia

Slug Test No.

Test conducted on: 15/07/05

PM 24

Hydraulic conductivity [cm/s]: $1,52 \times 10^{-5}$

ANEXO 6

Relatório de Geofísica



Relatório Técnico

Levantamento Geofísico pelo Método Eletromagnético Indutivo Multifrequencial na Área de Implantação do Campus da USP Zona Leste

JUNHO DE 2005

ÍNDICE

	pg.
1. INTRODUÇÃO	02
2. OBJETIVOS	03
3. PRINCÍPIOS TEÓRICOS	03
4. MATERIAIS E MÉTODOS	05
5. TRABALHOS EFETUADOS	08
6. PROCESSAMENTO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	10
7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	12
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	13

ANEXOS

Anexo A

Desenho 1 - Planta de Localização das Seções de Caminhamento
Eletromagnético

Anexo B

Desenho 2 – Seção de Caminhamento Eletromagnético – Linhas A1 a A4;
Desenho 3 – Seção de Caminhamento Eletromagnético – Linhas A5 a A9
Desenho 4 – Seção de Caminhamento Eletromagnético – Linhas B1, B2, C1 e C2
Desenho 5 – Seção de Caminhamento Eletromagnético – Linhas C3 a C6.
Desenho 6 – Seção de Caminhamento Eletromagnético – Linhas C7 a C11

Anexo C

Desenho 7 - Mapas de Isovalores de Condutividade Elétrica – Frequências de
15030, 8910 e 2490 Hz.

1. INTRODUÇÃO

Em atendimento à solicitação da empresa **SERVMAR -UNIPETRO**, foi realizado o **“Levantamento Geofísico pelo Método Eletromagnético Indutivo Multifrequencial na Área de Implantação do Campus da USP Zona Leste”**.

Os métodos geofísicos são técnicas indiretas de investigação da subsuperfície através da aquisição e interpretação de parâmetros físicos obtidos por meio de equipamentos especiais, caracterizando-se como métodos não invasivos ou não destrutivos. A aplicação de métodos geofísicos em uma área permite avaliar as condições geológicas locais através dos contrastes das propriedades físicas dos materiais tomados em sub-superfície como, por exemplo, condutividade ou resistividade elétrica, permissividade dielétrica, magnetismo, densidade, etc., que podem ter como origem as diferenciações litológicas e outras heterogeneidades do terreno, tanto naturais como induzidas.

Uma das principais vantagens da aplicação das técnicas geofísicas em relação aos métodos tradicionais de investigação em sub-superfície (por exemplo, sondagens) é a rapidez na avaliação de grandes áreas com menor custo relativo.

No diagnóstico ambiental de áreas contaminadas, a realização de levantamentos geofísicos tem por objetivo básico a identificação da presença da contaminação subterrânea, permitindo caracterizar a extensão da pluma de contaminação e a direção preferencial do fluxo subterrâneo.

Os desvios significativos do padrão normal das medidas geofísicas, chamadas de anomalias, podem, do ponto de vista ambiental, apontar a presença de contaminantes em sub-superfície. A interpretação das anomalias é fundamental, pois pode indicar a intensidade da contaminação presente, proporcionando, assim, dados importantes para as atividades de diagnóstico, monitoramento da propagação dos contaminantes, planejamento e acompanhamento da remediação da área contaminada.

A área dos trabalhos encontra-se as margens da rodovia Ayrton Senna onde está sendo implantado o novo Campus da USP, situado na zona Leste da capital paulista.

Devido à considerada extensão do terreno e as instalações existentes até o momento, uma vez que o local encontra-se em plena execução de obras de implantação do projeto

USP – Zona Leste, o método eletromagnético apresentou-se como uma ferramenta para subsidiar uma posterior investigação direta com maior embasamento da sub-superfície local.

2. OBJETIVOS

A fim de se proceder a uma investigação preliminar na área, objetivando a orientação de investigações diretas, sugeriu-se a execução de linhas de caminhamento eletromagnético no terreno. Tal sugestão baseou-se nos seguintes fatos: a presença de compostos inorgânicos e orgânicos, de forma geral, modifica as condutividades elétricas tanto dos solos como da água subterrânea, o que poderia tornar possível a determinação de anomalia de condutividade elétrica correlacionável com uma eventual contaminação. Desta forma, os objetivos do estudo foram definir a presença de zonas com anomalias de condutividade que podem estar associadas a possíveis concentrações de material antropogênico, seja eles de origem inorgânica ou orgânica, bem como, mapear corpos (material de entulho) e tubulações que podem estar enterrados no interior da área, fornecendo uma idéia qualitativa dos locais onde devam concentrar as investigações diretas.

3 PRINCÍPIOS TEÓRICOS

A aplicação de técnicas de indução eletromagnética para medidas da condutividade elétrica de terrenos é descrita em detalhes na literatura científica especializada (e.g. Robinson & Çoruh, 1988; Sheriff, 1989; Telford et al., 1990).

Os equipamentos constam essencialmente de duas bobinas; uma transmissora (Tx) e uma receptora (Rx) separadas entre si por uma distância **S** (Figura 1).

A bobina transmissora (Tx) é energizada com uma corrente alternada. Os campos magnéticos variáveis no tempo, originados pelas correntes alternadas na bobina transmissora, induzem correntes no subsolo. Essas correntes geram um campo

magnético secundário H_s , que é detectado pela bobina receptora juntamente como o campo magnético primário H_p .

Os parâmetros medidos pelos equipamentos *EM* são função destes campos, como por exemplo, o vetor resultante H_r .

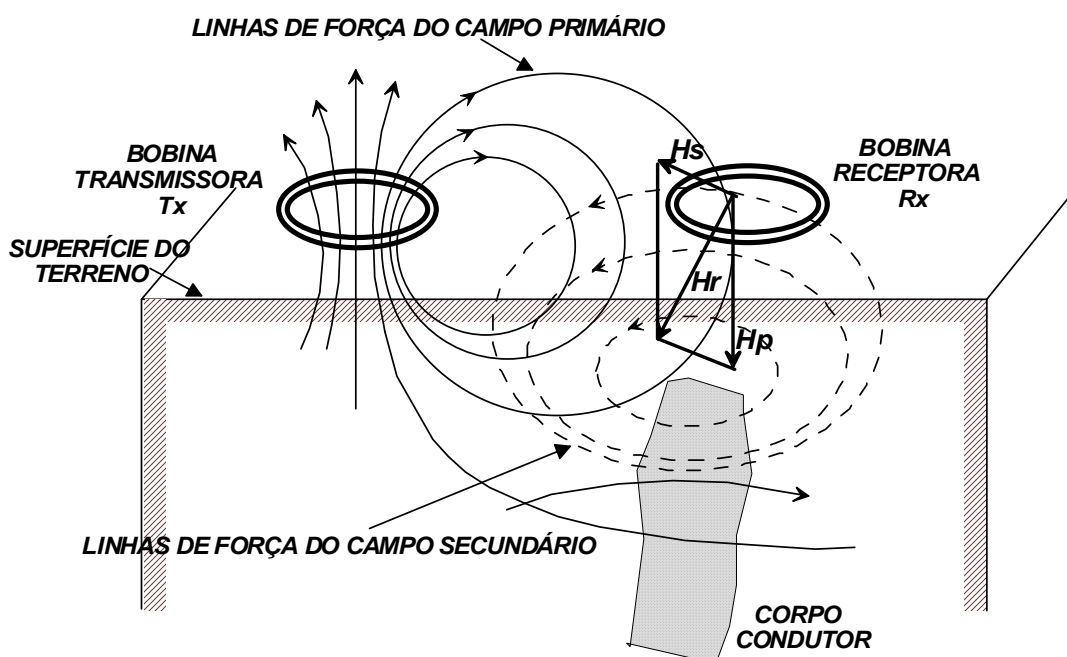


Figura 1 – Princípio do método eletromagnético.

De um modo geral, esse campo magnético secundário é uma função complicada do espaçamento entre as bobinas S , da frequência de operação f e da condutividade elétrica do terreno.

Sob certas condições, tecnicamente definidas como “operação a baixos valores do número de indução”, o campo magnético secundário é uma função muito simples dessas variáveis. Essas condições são incorporadas na concepção e construção dos equipamentos eletromagnéticos, onde o campo magnético secundário pode ser expresso pela relação:

$$\frac{H_s}{H_p} \approx \frac{i \cdot \omega \cdot \mu \cdot s^2}{4}$$

onde:

H_s = campo magnético secundário na bobina receptora;

H_p = campo magnético primário na bobina receptora;

$\omega = 2\pi f$ (frequência angular);

μ = permeabilidade magnética do espaço livre;

$i = \sqrt{-1}$;

A razão entre o campo magnético secundário e o campo magnético primário é então linearmente proporcional à condutividade do terreno. Tal fato permite a construção de um instrumento de medida linear e direta da condutividade do terreno, através da simples medida dessa razão. Sendo dada a razão H_s/H_p , a condutividade aparente indicada pelo instrumento é definida a partir da equação acima como:

$$\sigma = \frac{4}{\omega \cdot \mu \cdot s^2} \cdot \frac{H_s}{H_p}$$

onde:

σ = condutividade elétrica do terreno (mS/m);

No sistema internacional de unidades, as condutividades são expressas em mho (Siemens) por metro ou mais convenientemente, em milimho por metro (ou mS/m).

A condutividade do solo pode variar dependendo da litologia. De forma geral, materiais mais argilosos apresentam maior condutividade enquanto materiais mais arenosos terão menor condutividade. No entanto, a condutividade natural do solo é drasticamente alterada pela presença de eletrólitos na água presente entre os poros dos materiais. Desta forma, a metodologia de medida da condutividade do solo vem sendo rotineiramente utilizada, tanto no Brasil como no exterior, para a avaliação de áreas contaminadas, uma vez que os efluentes provenientes de depósitos de resíduos domésticos ou industriais são ricos em íons dissolvidos, o que confere valores

anomalamente elevados quando comparados aos valores de base (background) para o mesmo material.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Uma nova geração de instrumentos geofísicos utilizando o princípio eletromagnético indutivo tem sido desenvolvida nos últimos anos (e.g. Won et al., 1996).

Um dos mais recentes instrumentos disponíveis no mercado foi desenvolvido no final dos anos 90 pela empresa Geophysical Survey Systems, Inc. (GSSI) e recebeu o nome de GEM300 (foto 1).

O GEM300 é baseado em um novo conceito instrumental, o qual possui a capacidade de varrer grandes áreas coletando simultaneamente dados eletromagnéticos em diferentes frequências com espaçamento entre bobinas constante.



Foto 1 – Equipamento GEM-300

O GEM300 é um instrumento portátil e digital. Um software interno permite configurar o equipamento para medir simultaneamente até 16 frequências pré-definidas, entre 330 e 20.000 Hz.

A idéia de trabalhar em múltiplas frequências (como no GEM300) é fornecer não somente um mapeamento mais detalhado de subsuperfície, mas também mapeá-la em várias profundidades (e.g. Won & Keiswetter, 1997), permitindo uma reconstrução das condições do terreno levantado com maior detalhe. Esta característica o diferencia dos equipamentos tradicionais (p.e. EM-31, EM-34, fabricados pela empresa Geonics, que exigem vários caminhamentos para a investigação de diferentes profundidades). A profundidade de investigação é inversamente proporcional à frequência: baixas frequências penetram até camadas mais profundas, enquanto sinais de alta frequência penetram apenas nas camadas mais superficiais do terreno.

O software interno armazena os dados em arquivos estruturados de forma que podem ser transferidos facilmente para um micro computador a fim de que sejam visualizados, processados e interpretados

O Conceito do Sistema Eletromagnético GEM-300

O sistema eletromagnético GEM-300 utiliza os parâmetros do campo EM secundário, oriundo da presença do campo primário e é expresso sob forma de duas componentes do mesmo: componentes “em fase” e “quadratura”, que são expressas em PPM (Partes Por Milhão) do campo primário. A componente em fase refere-se à parte do sinal que está em fase com o sinal transmitido pela bobina transmissora Tx. A componente em quadratura (ou fora de fase) se refere à componente do sinal que está com sua fase deslocada de 90° em relação ao sinal primário Tx.

A magnitude da resposta da componente em fase será maior na presença de condutores metálicos e é mais adequada na detecção de objetos metálicos em subsuperfície.

A intensidade da resposta da componente em quadratura (Q), por sua vez, será maior quando estiverem presentes condutores de natureza não-metálica, como por exemplo, zonas anormalmente condutivas devido à presença de poluentes.

A condutividade (σ) pode ser medida e mantém uma relação linear com as medidas em fase expressas em PPM. Esta linearidade é válida para “números de indução” menores que 1, o que quase sempre ocorre. Define-se número de indução (η) como a razão entre a distância entre as bobinas Tx e Rx e o “skin depth”

$$\eta = \frac{Tx.Rx}{503 \cdot \sqrt{\frac{\rho}{f}}}$$

$\rho = 1/\sigma$; onde ρ = resistividade elétrica
 f = frequência.

e

$$\sigma = \frac{360 \times PPM(Q)}{f} \rightarrow \text{expressa em mS/metro}$$

O GEM-300 faz o cálculo de σ automaticamente a partir das medidas em fase e quadratura para cada frequência utilizada em cada ponto de medida.

Por outro lado, as profundidades investigadas pelo GEM-300 podem ser estimadas como da ordem de 8 m para semi-espacos condutivos e da ordem de 12 m para objetos metálicos enterrados (e.g. Witten et al., 1997).

5. TRABALHOS EFETUADOS E APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Foram realizadas 22 linhas de caminamento eletromagnético (EM), distribuídos da seguinte maneira:

- Linhas **A1 a A9** – área de frente aos prédios do módulo inicial, já implantados, com sentido de caminamento NW;
- Linhas **B1 a B2** – área limite do edifício I1 (Unidade de Ensino, em processo de implantação), na porção noroeste do site, com sentido de caminamento NE

- Linhas **C1 a C11** – área central do site nos trechos de implantação do edifício I3 (Unidade de Administração e Biblioteca), sentido de caminhamento NW.

As localizações das seções de caminhamento eletromagnético são apresentadas no Desenho 1 – Planta de Localização das Seções Geofísicas (**Anexo A**).

O GEM-300 foi programado para realizar leituras de condutividade em 5 distintas frequências de aquisição, as quais são: 2490, 3750, 4950, 8910, 12450 e 15030 Hz. Desta forma, cinco níveis de profundidade foram estudados, sendo níveis mais superficiais investigados pelas maiores frequências e níveis mais profundos investigados pelas frequências menores.

Para o levantamento executou-se linhas de investigação paralelas, tentando-se amostrar a área como um todo. Exceção foram as linhas B 1, B 2, C 8, C 10 e C 11 que tiveram suas direções de caminhamento NE (Ver Desenho 1). Evitou-se cruzar ou mesmo se aproximar de interferências artificiais presentes no site bem como estruturas implantadas. Infelizmente tais interferências impossibilitaram uma melhor cobertura pela técnica. Presença de materiais de construção tipo vergalhões, estruturas das fundações dos futuros prédios e as instalações administrativas das empreiteiras encarregadas para a realização da obra de implantação dos prédios, ora em execução, foram os tipos de limitantes presentes no local.

O espaçamento entre as linhas foi de cerca de 25m e leituras de condutividades elétricas foram tomada a cada 5m.

Desta forma, a execução das linhas de caminhamento gerou as *seções de condutividade elétrica*, apresentadas em perfis, construídas para cada linha investigada. Estas seções apresentam a variação dos valores obtidos a diferentes frequências, possibilitando um perfil em profundidade.

Os resultados obtidos são apresentados na documentação relacionada a seguir (**Anexo B**):

Desenho 2 – Seção de Caminhamento Eletromagnético – Linhas A1 a A4;

Desenho 3 – Seção de Caminhamento Eletromagnético – Linhas A5 a A9

Desenho 4 – Seção de Caminhamento Eletromagnético – Linhas B1, B2, C1 e C2

Desenho 5 – Seção de Caminhamento Eletromagnético – Linhas C3 a C6.

Desenho 6 – Seção de Caminhamento Eletromagnético – Linhas C7 a C11

O **Anexo C** apresenta os mapas de isovalores da condutividade elétrica para as seguintes frequências: 2490, 8910 e 15030 Hz.

6. PROCESSAMENTO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A menor frequência empregada neste trabalho foi de 2490 Hz, sendo atribuída para esta frequência, a máxima profundidade de investigação (em torno de 6 m) e profundidades progressivamente menores para as frequências maiores. As profundidades atribuídas a cada frequência podem ser melhores aferidas após integração com informações diretas (sondagens) a serem realizadas na área.

Os dados obtidos com os ensaios de caminhamento eletromagnético são apresentados nos Desenhos 2 à 6 sob a forma de seções de caminhamento eletromagnético.

A fim de uma melhor visualização e para efeito de comparação, a escala cromática apresentada nos desenhos foi padronizada para todas as seções de condutividade, variando de 0 a 500 mS/m.

As seções foram assinaladas através de uma barra hachurada (Ver Desenhos 2 à 6) as regiões consideradas com anomalias de condutividade, assim interpretadas de acordo com os altos valores de condutividade apresentados pelas seções e também baseadas nas anotações de ocorrência de interferências observadas no local. Procurou não assinalar com barras hachuradas os trechos de alta condutividade onde foram observados interferências na superfície do terreno.

Analisando-se esta documentação, pode-se tecer os seguintes comentários que se aplicam para todas as seções de caminhamento eletromagnético:

- observa-se a ocorrência de altos valores de condutividades em trechos bem definidos, delimitados e persistindo em todas as profundidades (hachura vermelha – Ver Desenhos 2 a 6) em pelo menos dez das vinte e duas seções executadas. Tais feições estão aqui interpretadas como prováveis interferências

em subsuperfície. Em alguns casos, no início da seção, ocorre o chamado “efeito de borda” que é a ocorrência de valores extremamente altos, anômalos, mas são devidos a interferências de corpos tipo grades ou outras fontes artificiais próximas;

- Valores de baixas condutividades elétricas, variando até cerca de 60 mS/m (tons de azul) foram considerados como de base (background) para toda a área;
- Valores intermediários, entre 60 e 150mS/m (cores amarelas e tons de marrom) indicam locais de interesses para posteriores confirmações por sondagens diretas e análises químicas, uma vez que não são devidos a interferências superficiais e, como apresentam valores relativamente elevados, podem estar associados a ocorrências de concentrações de contaminantes em subsuperfície.

Objetivando uma melhor visualização e entendimento do comportamento das condutividades elétricas obtidas para a área, construiu-se os mapas de isovalores da condutividade elétrica (Ver Anexo C – Desenho 6). Nos mapas de isovalores de condutividade elétrica é possível ter uma visão global da condutividade em toda área investigada.

Neste documento, apresenta-se em planta as variações das condutividades elétricas obtidas para três diferentes níveis de frequências (profundidades), a saber: *Frequências*: 2490, 8910 e 15030 Hz; *Profundidades Aparentes*: 6,75, 3,5 e 0,5m , respectivamente. Tais valores são estimados conforme informações constantes no manual do equipamento e baseados em diversas publicações existentes na literatura, mas como citado anteriormente, pode-se aferir melhor as profundidades envolvidas após investigações por métodos diretos.

Os mapas revelaram pequenos bolsões com formatos circulares onde foram obtidos os maiores valores das condutividades elétricas (cor vermelha), este formato circular é fruto da interpolação, e reforça a tendência de ser uma anomalia localizada, sem qualquer ligação com as linhas mais distantes. Porém, ressalta-se que as linhas possuem distância aproximada de 25 m, portanto estes pequenos bolsões anômalos podem ser

devido a corpos metálicos enterrados, e precisaria um detalhamento maior (linhas mais adensadas) para o mapeamento da extensão dessas zonas anômalas.

Entre essas anomalias de alta condutividade, um fato a ser considerado é sobre as ocorridas na porção nordeste da área, investigada pelas linhas A1 a A9. O mapa mostra claramente a presença de duas anomalias (cores vermelhas) que se intensificam nos níveis mais profundos, ou seja, estas anomalias realmente estão assinalando a presença de interferências enterradas, porém um tanto mais profundas.

As demais anomalias de alta condutividade (em vermelho) ocorridas na porção sul da área apresentam respostas de alta amplitude logo nos primeiros níveis de profundidade, indicando feições mais superficiais.

A Figura 2 apresenta os mapas, com as feições acima delimitadas, para a frequência de (a) 15030Hz, profundidade de 0,5m e também para a de (b) 2490Hz, profundidade de 6,75m.

Nos mapas ficou muito nítido que mesmo tendo aproximadamente 25 m de distância entre as linhas, há uma correlação das regiões de alta condutividade de uma linha para outra. Dessa maneira, foi mapeado duas zonas de altas condutividades, uma na porção nordeste e outra na porção sul do terreno (Figura 3). Recomenda-se que os poços de monitoramento se concentrem nestes locais a fim de investigar os agentes causadores destas anomalias de condutividade.

Existe a possibilidade de elevadas concentrações de compostos orgânicos aumentar a resistividade do solo, ou seja, diminuir a condutividade. Portanto, embora recomendado que se concentre as investigações diretas nestas duas regiões de alta condutividade, recomenda-se também que algumas sondagens e análise química do solo e água sejam realizadas nos locais de baixa condutividade.

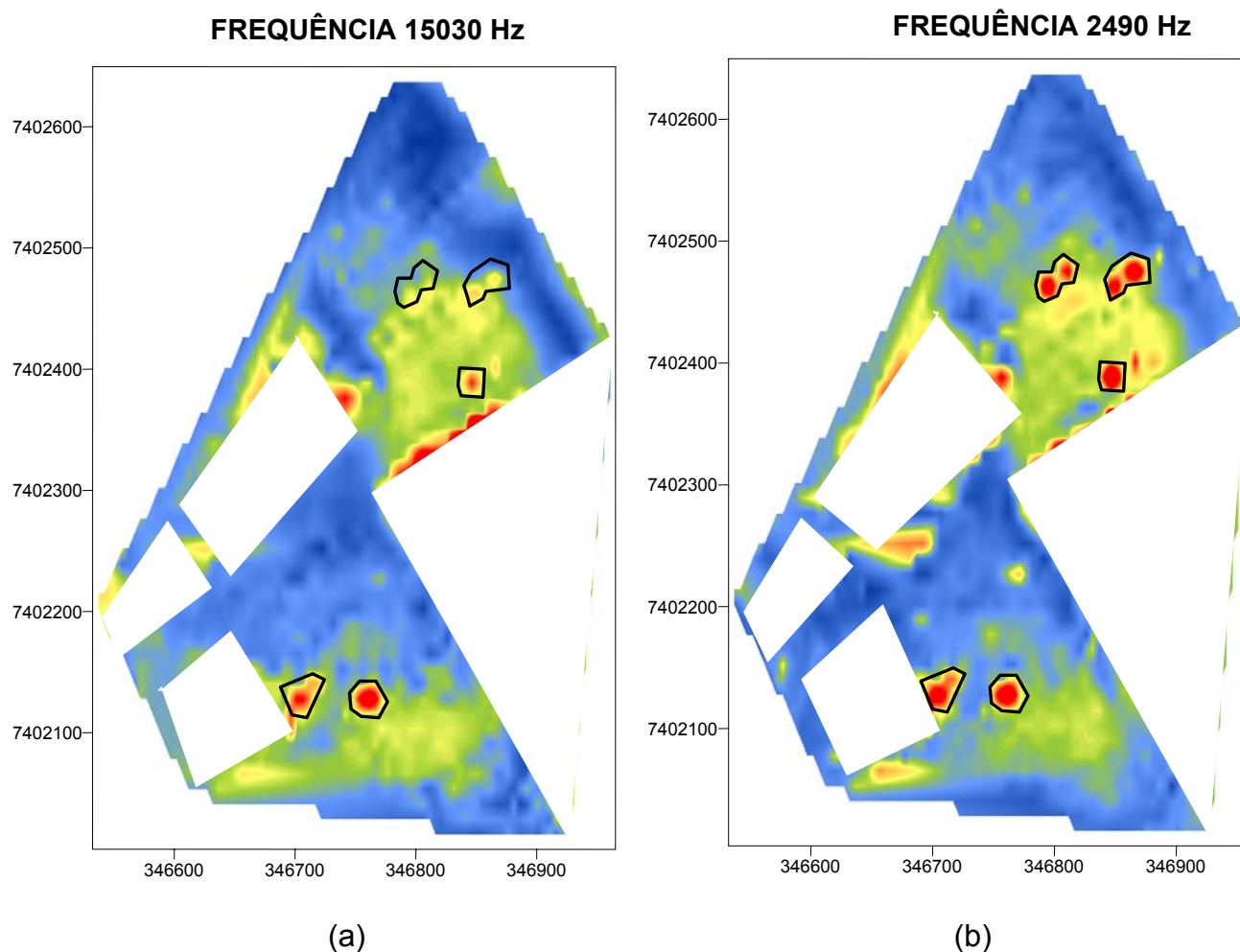


Figura 2. Delimitação das áreas com as maiores intensidades das anomalias de condutividade associadas a provável ocorrência de interferências enterradas. Observar que na porção NE do site as maiores amplitudes das anomalias de condutividade estão atenuadas em (a), enquanto que em (b) elas ocorrem bem definidas, indicando níveis mais profundos do centro da anomalia.

FREQUÊNCIA 2490 Hz

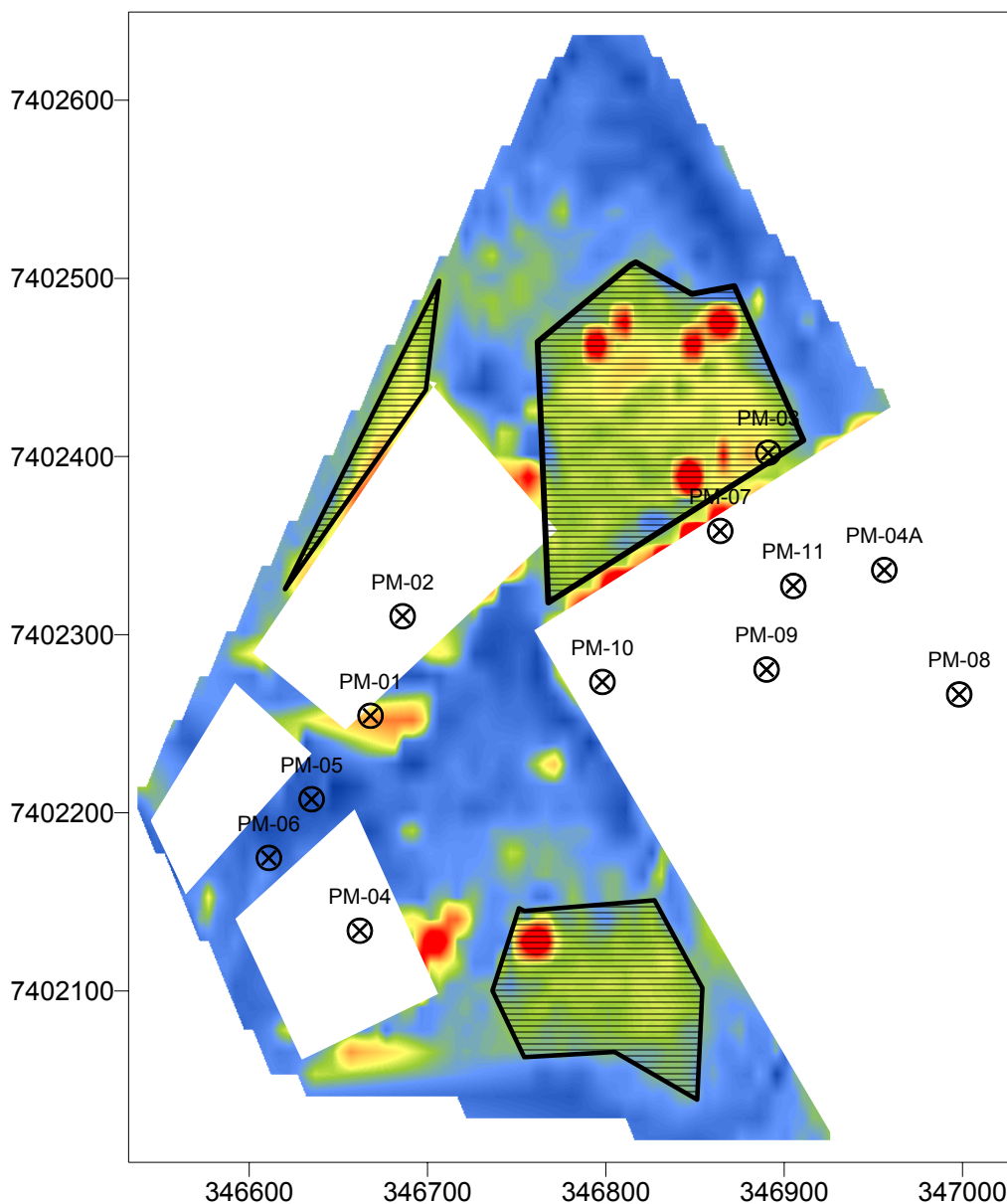


Figura 3. Delimitação das áreas consideradas anômalas (alta condutividade)

7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este levantamento geofísico teve como objetivo otimizar a locação e distribuição dos poços de monitoramento, identificando e delimitando possíveis áreas anômalas que podem estar associadas à contaminação, além de possíveis objetos metálicos enterrados.

A distância média entre as linhas foi de 25 m e mostrou-se adequada para uma investigação preliminar.

Valores de condutividade elétrica acima de 60 mS/m foram demarcados nas seções e considerados valores anômalos.

Nos mapas foram identificadas duas importantes regiões de alta condutividade, com valores entre 60 e 150 mS/m, um na porção nordeste e outra a sul. Recomenda-se que os poços de monitoramento se concentrem nestas duas áreas de alta condutividade a fim de identificar os agentes causadores deste aumento.

Locais isolados com valores de condutividade acima de 150 mS/m podem estar associados a interferências de origem metálica enterrados.

Dependendo das condições do terreno, compostos orgânicos podem elevar a resistividade do solo, portanto, recomenda-se que a investigação direta também se atente para esta possibilidade e que alguns poços de monitoramento sejam realizados nos locais de baixas condutividades.

Em se tratando de um método eletromagnético indutivo, o ambiente em que se executou os trabalhos pode ter causado algumas interferências, principalmente no início de algumas linhas, devido à presença de metais. Além disso, a presença de obstáculos físicos impossibilitou levantamento em trechos onde ocorriam as obras de implantação dos edifícios I1 e I3. Delimitações de regiões e alvos específicos podem ser obtidos através de um adensamento da malha de amostragem.

Finalizando, vale lembrar que os métodos geofísicos são métodos indiretos de prospecção e que as anomalias detectadas devem ser checadas de forma direta (sondagens / análises químicas), no sentido de estabelecer-se a efetiva correlação entre

as zonas que apresentaram anomalias de condutividade elétrica e uma possível contaminação.

São Paulo, 27 de junho de 2005.



Adriano Marchioreto

Geofísico

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DOBRIN, M.B. (1981) *Introduction to Geophysical Prospecting*. International Student Edition, 630p.
- KEISWETTER, D., WON, I.J. (1997) Multifrequency Electromagnetic Signature of the Cloud Clamber, Nevada Test Site, *Journal Environmental & Engineering Geophysics*, V 2, Issue 2, pp. 99-104.
- LOKE, M.H.; BARKER, R.D. (1996) Rapid least-squares inversion of apparent resistivity pseudo section by a quasi-Newton method. *Geophysical Prospecting*, V.44, pp. 131-152.
- ORELLANA, E.S. *Prospección geoeléctrica en corriente continua*, Paraninfo, Madrid, 523p. 1972.
- PARASNIS, D.S. (1986) *Principles of Applied Geophysics*. Chapman and Hall, New York, 4th Ed., 402 p.
- ROBINSON, E.S.; ÇORUH, C. (1988) *Basic Exploration Geophysics*. John Wiley & Sons. 562 p.
- SHARMA, P.V. (1986) *Geophysical Methods in Geology*. Elsevier Science Pub. Co. New York, 2nd edition, 442 p.

TELFORD, W.M.; GELDART, L.P.; SHERIFF, R.E.(1990) *Applied Geophysics*. Cambridge Univ. Press. 2nd edition, 770 p.

WITTEN, A, WON, I.J., NORTON, S. (1997) Imaging Underground Structures Using Broadband Electromagnetic Induction, . Journal Environmental & Engineering Geophysics, V 2, Issue 2, pp. 105-115.

WON, I.J.,KEISWETTER, D., FIELDS, R.A, SUTTON, L.C. (1996) GEM-2: A New Multifrequency Electromagnetic Sensor, Journal Environmental & Engineering Geophysics, V 1, Issue 2, pp.129-138.

A N E X O A

Desenho 1 - Planta de Localização das Seções de Caminhamento Eletromagnético

ANEXO B


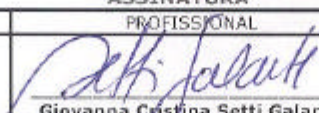
- Desenho 2 – Seção de Caminhamento Eletromagnético – Linhas A 1a A 4;
Desenho 3 – Seção de Caminhamento Eletromagnético – Linhas A 5 a 9
Desenho 4 – Seção de Caminhamento Eletromagnético – Linhas B 1, B 2,
C 1 e C 2
Desenho 5 – Seção de Caminhamento Eletromagnético – Linhas C 3 a C 6
Desenho 6 – Seção de Caminhamento Eletromagnético – Linhas C 7 a C11

ANEXO C

Desenho 7 - Mapas de Isovalores de Condutividade Elétrica – Frequências de 15030, 8910 e 2490 Hz.

ANEXO 7

**Cópia de Anotação de Responsabilidade Técnica
(ART)**

 CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO Av. Brig. Faria Lima, 1059 - Pinheiros - São Paulo - SP CEP 01452-920 Tel.: 0800 17 18 11		
ART Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Federal Nº. 5.496 de 07/12/77		1- Nº DA ART 8210200502855572
CONTRATADO		
2 - Nº DO CREA/SP DO PROFISSIONAL 5060997369		3 - Nº DO CPF DO PROFISSIONAL 77142462000
4 - NOME DO PROFISSIONAL GIOVANNA CRISTINA SETTI GALANTE		5 - TÍTULO DO PROFISSIONAL Geóloga
ART		
6 - TIPO DE ART 1-Obra/Serviço	7 - VINCULADA A ART Nº	8 - HÁ OUTRAS ARTS VINCULADAS 1 - Não
9 - ALTERAÇÃO/COMPL./SUBST. DA ART 1 - Não		10 - SUBEMPREGADA 1 - Não
ANOTAÇÃO		
11 - CLASSIFICAÇÃO DA ANOTAÇÃO 1 - Responsabilidade Principal	12 - ÁREA DE ATUAÇÃO 10 - Geologia	13 - TIPO DE CONTRATADO 1- Pessoa Jurídica
EMPRESA CONTRATADA		
14 - Nº DE REGISTRO NO CREA 0348864	15 - NOME COMPLETO SERVMAR SERVICOS TECNICOS AMBIENTAIS LTDA	
16 - CGC/CNPJ 55636500000106	17 - CLASSIFICAÇÃO 1-Empresa Privada	
CONTRATANTE		
18 - NOME DO CONTRATANTE DA OBRA / SERVIÇO PREFEITURA DO CAMPOS CAPITAL DO ESTADO DE SP		19 - TELEFONE P/ CONTATO 63025530000295
DADOS DA OBRA / SERVIÇO OBJETO DO CONTRATO		
21 - ENDEREÇO DA OBRA / SERVIÇO RUA ARLINDO BETIO, 1000		22 - CEP 03828-900
CLASSIFICAÇÃO		
23 - NATUREZA 1A1713	24 - UNIDADE 15	25 - QUANTIFICAÇÃO 210000
26 - ATIVIDADES TÉCNICAS 4 99		
27 - DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS SOB SUA RESPONSABILIDADE OU DO CARGO/FUNÇÃO DIAGNOSTICO AMBIENTAL DOS SOLOS E DAS AGUAS SUBTERRANEAS.		
RESUMO DO CONTRATO		
Nº E ESCOPO DO CONTRATO, CONDIÇÕES, PRAZO, CUSTOS, ETC... USP CAMPOS LESTE.		
28 - VALOR DO CONTRATO 150.000,00	29 - DATA DO CONTRATO 16/05/2005	30 - DATA INÍCIO DA EXECUÇÃO 16/05/2005
31 - 10% ENTIDADE DE CLASSE 69		32 - VALOR DA ART A PAGAR 424,00
ASSINATURA		
33 - LOCAL E DATA Sao Paulo 13/05/2005	PROFISSIONAL  Giovanna Cristina Setti Galante	CONTRATANTE PREFEITURA DO CAMPOS CAPITAL DO ESTADO DE SP
33 - Nosso Número: 8210200502855572 SENHOR CAIXA - AUTENTICAÇÃO MECÂNICA PELA INSTITUIÇÃO (BANCÁRIA - RECIBO DO SACADO)		

Obs:

- Pagamento via home bank, o comprovante deverá ser anexado a ART para comprovação de quitação
- A ART deverá ser devidamente assinada pelo profissional

424,00R 0805

8210200502855572

Relatório de Diagnóstico Ambiental
USP Campus Zona Leste
(Rua Arlindo Betio nº1000, Ermelino Matarazzo)
MA/3134/05/SNH

VOLUME III

Servmar Serviços Técnicos Ambientais Ltda.
São Paulo, 26 de outubro de 2005.

ANEXO 8

Cópia dos laudos e cromatogramas das análises químicas.

ANÁLISES DE COMPOSTOS ORGÂNICOS SEMIVOLÁTEIS (SVOC)

Para: **SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA**

Data do Recebimento da Amostra: **28/07/2005**

Data de Emissão do Relatório: **23/08/2005**

Lista de Amostras

Referência AS	Referência do Projeto
1900SP001	AMOSTRA: AA-16 / DATA DE COLETA: 26/07/2005 / RESP. PELA COLETA: BORBA / MATRIZ: AGUA/ PROJETO: CONT. 176 / SERV. 270
1900SP002	AMOSTRA: AA-17 / DATA DE COLETA: 26/07/2005 / RESP. PELA COLETA: BORBA / MATRIZ: AGUA/ PROJETO: CONT. 176 / SERV. 270

Certificado de Análise

Todos resultados analíticos aqui apresentados foram obtidos de acordo com o procedimento de operação laboratorial padrão e protocolos US-EPA-8270D. Quaisquer desvios destes procedimentos são descritos ao longo do texto.

Relatório redigido por **Emy Komatsu**

CRQ 4ª Região 04232944

Relatório revisado por **Glauco Favilla Bauerfeldt**

CRQ 3ª Região 03212539

job 1900SP pag 1/8

ANÁLISES DE COMPOSTOS ORGÂNICOS SEMIVOLÁTEIS (SVOC)

Para: **SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA**

Data do Recebimento da Amostra: **28/07/2005**

Data de Emissão do Relatório: **23/08/2005**

Dados de Análise

Data da Coleta	26/07/2005
Data de Recebimento das Amostras	08/07/2005
Data de extração	01/08/2005
Data de análise	04/08/2005
Data de quantificação	04/08/2005
Data de Emissão do Relatório	23/08/2005

1. Resultados

	BRANCO	L.D.	L.Q.	1900SP001	1900SP002
Unidades	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)
Fenol	N.D.	0,05	0,2	2,62	N.D.
2-Metilfenol	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
3-Metilfenol	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
4-Metilfenol	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
2-Clorofenol	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
2,4-Dimetilfenol	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
3-Cloro-4-Metilfenol	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
2,6-Diclorofenol	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
2,4-Diclorofenol	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
2-Nitrofenol	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
2,4,6-Triclorofenol	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
4-Nitrofenol	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
2,4,5-Triclorofenol	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
2,3,4,6-Tetraclorofenol	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
Pentaclorofenol	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
1,3-Diclorobenzeno	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
1,4-Diclorobenzeno	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
1,2-Diclorobenzeno	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
Hexacloroetano	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
1,2,4-Triclorobenzeno	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
1,3-Butadienohexacloro	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
1,2,4,5-Tetraclorobenzeno	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
2-cloronaftaleno	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
Hexaclorobenzeno	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
Naftaleno	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
Acenaftileno	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
Acenafteno	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
Fluoreno	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
Fenantreno	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
Antraceno	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
Fluoranteno	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.

	BRANCO	L.D.	L.Q.	1900SP001	1900SP002
Unidades	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)
Pireno	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
Benzo(a)antraceno	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
Criseno	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
Benzo(b)fluoranteno	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
Benzo(K)fluoranteno	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
Benzo(a)pireno	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
Indeno(123-cd)pireno	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
Dibenzo(a,h)antraceno	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
Benzo(g,h,i)perileno	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
Dimetilfitalato	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
Dietilfitalato	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
Dibutilfitalato	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
Butilbenzilfitalato	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
Bis(2-etilhexil)fitalato	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
Di-n-octilfitalato	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
Alfa-BHC	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
Beta-BHC	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
Gama-BHC (Lindano)	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
Delta-BHC	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
Heptaclor	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
Aldrin	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
Epoxy Heptachlor	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
Endosulfan 1	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
4,4-DDE (p,p-DDE)	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
Dieldrin	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
Endrin	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
Endosulfan 2	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
4,4-DDD (p,p-DDD)	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
Endrin aldeido	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
Endosulfan sulfato	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
4,4-DDT (p,p-DDT)	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
Endrin Ketone	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.
Metoxichlor	N.D.	0,05	0,2	N.D.	N.D.

job 1900SP pag 4/8

DADOS DO QA/QC

Amostra fortificada	MIX1_5				Matriz:	Água	
Data de análise	15/7/2005						
Parâmetros	Unidade	L.D.	L.Q.	Valor Teórico	Valor Obtido	Variação	Aceito?
Fenol	µg/L	0,050	0,20	5,0	4,90	2	OK
2-Clorofenol	µg/L	0,050	0,20	5,0	4,60	8	OK
3-Cloro-4-Metilfenol	µg/L	0,050	0,20	5,0	4,71	6	OK
4-Nitrofenol	µg/L	0,050	0,20	5,0	5,38	8	OK
Pentaclorofenol	µg/L	0,050	0,20	5,0	5,13	3	OK
1,4-Diclorobenzeno	µg/L	0,050	0,20	5,0	4,47	11	OK
1,2,4-Triclorobenzeno	µg/L	0,050	0,20	5,0	4,54	9	OK
Acenafteno	µg/L	0,050	0,20	5,0	4,65	7	OK
Pireno	µg/L	0,050	0,20	5,0	4,88	2	OK
Fator de Diluição					1		
		C.A.					
Fenol-d5	%	45-135			82		
Nitrobenzeno-d5	%	45-135			80		
2-Fluor Bifenila	%	45-135			97		
2,4,6-Tribromofenol	%	45-135			95		
p-Terfenil-d14	%	45-135			86		

job 1900SP pag 5/8

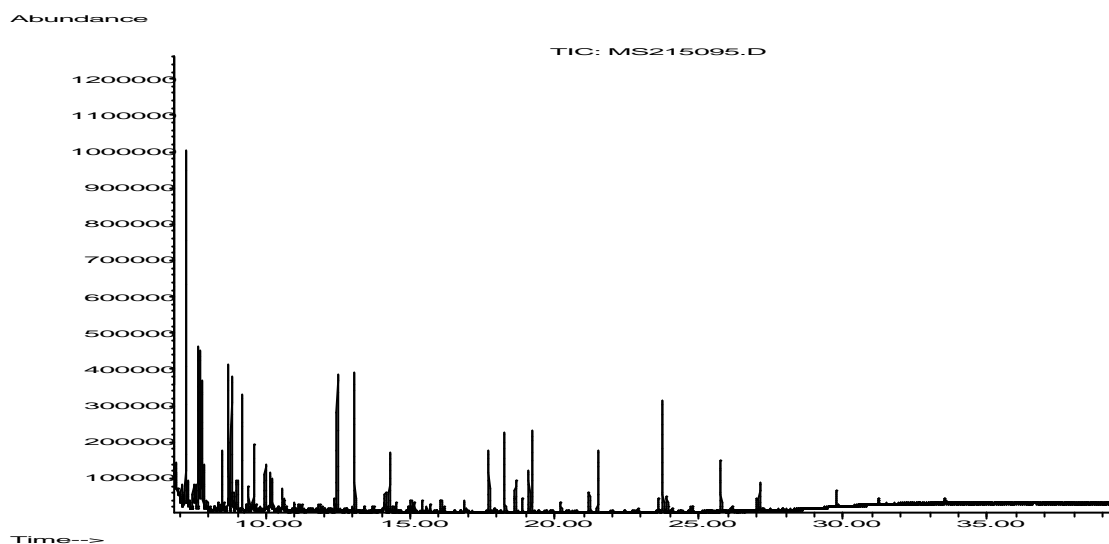
	Branco agua	1900SP001	1900SP002
Fenol-D5	46	47	46
Nitrobenzeno-D5	64	66	56
2-Fluor Bifenila	62	75	56
2,4,6-Tribromofenol	60	68	48
Terfenil	82	104	115

Observações:

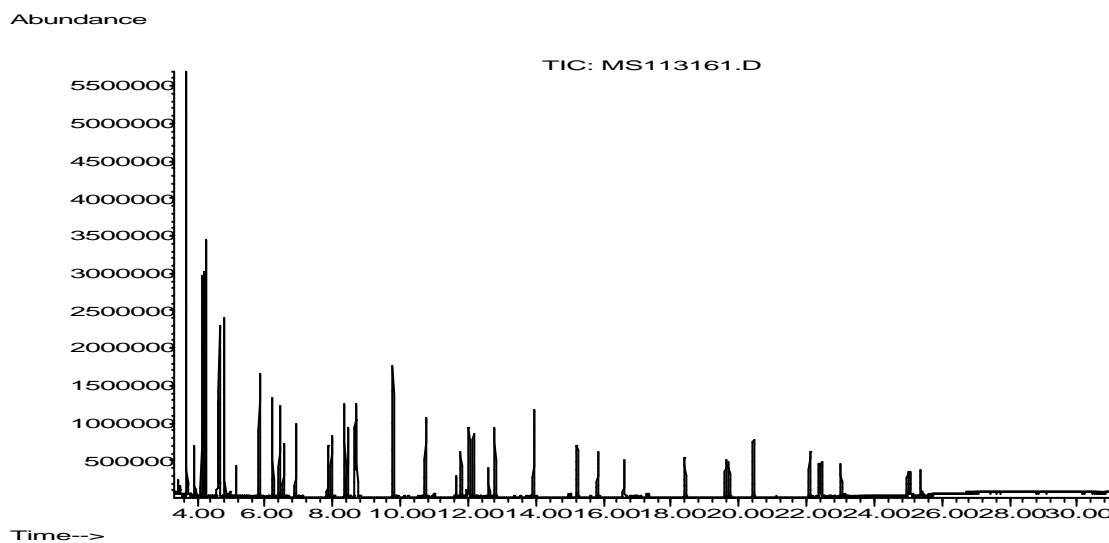
- Os resultados observados para o branco, assim com as recuperações de padrões, são satisfatórios;
- N.D. – não detectado acima do limite de detecção;
- L.D. – limite de detecção analítico;
- L.Q. – limite de quantificação do método;
- Critério de aceitação da amostra fortificada – variação menor que 25%.

PADRÃO QA/QC SPIKE

CQB3299

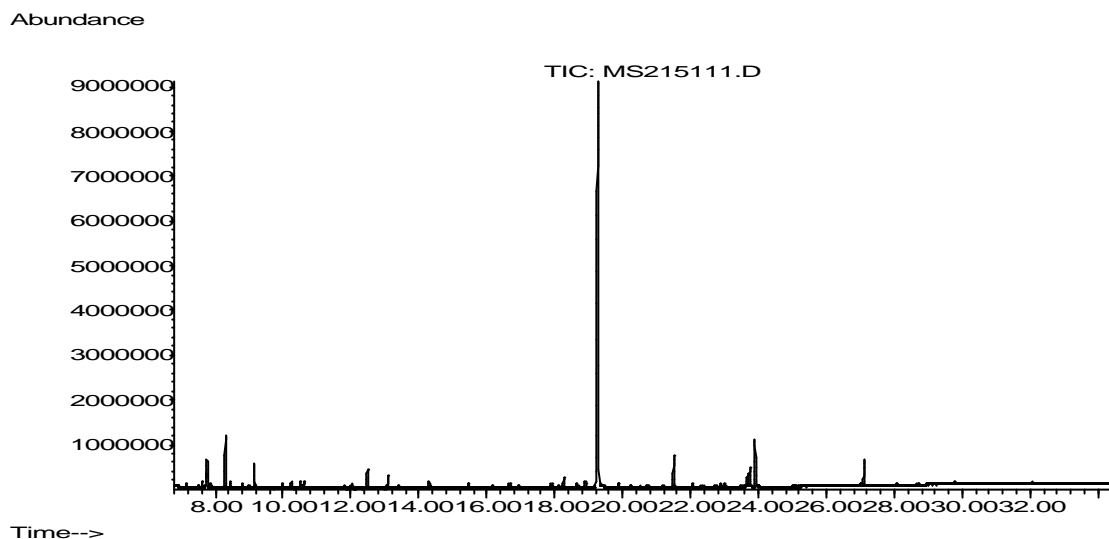


Padrão

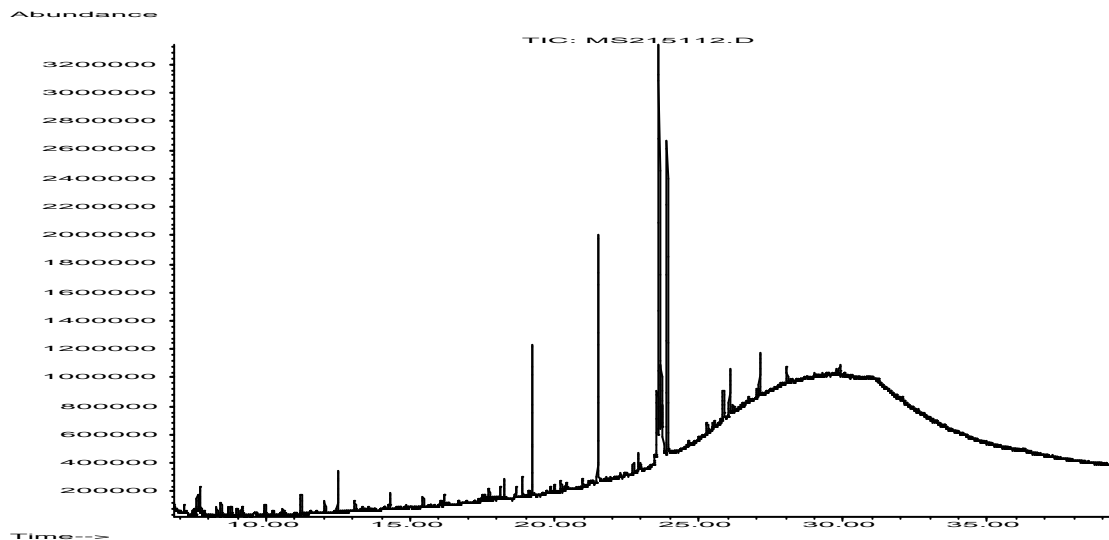


job 1900SP pag 7/8

01900SP001



01900SP002



job 1900SP pag 8/8



Analytical Solutions
Inovação e Tecnologia em Análises
Análises Químicas, Físico-químicas e Microbiológicas.

RELATORIO DE ENSAIO ANALITICO DE COMPOSTOS ORGANICOS SEMIVOLÁTEIS (SVOC)		Projeto AS: 01899SP
Cliente: SERVIMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA		
Endereço: AV: FAGUNDES FILHO, 252 – 16º ANDAR – SAÚDE		
Cidade: SÃO PAULO	UF: SP	CEP: 04304-000
Código do projeto do cliente: USP ZONA LESTE 176/270		
Data da coleta da amostra: 27/07/05		
Responsável pela coleta: SHANTY		
Data de recebimento da amostra: 28/07/05		Data de Injeção: 06/08/05
Temperatura de Recebimento °C (Faixa): 1º C		Data de Quantificação: 08/08/05
Data de amostragem (quarteamento): N.A.		Data de Emissão do Relatório: 21/7/2010
Data Extração: 03/08/05		Data de Reemissão do Relatório: -

MÉTODOS UTILIZADOS
Método(s) Interno(s)*: PE-4.9-127 Rev. 4
Método(s) Externos(s)**: US EPA 8270D
<ul style="list-style-type: none">* Método utilizado como referência direta nos ensaios** Método normalizado, adaptado e validado.

RESPONSÁVEIS	
Relatório emitido por Emy Komatsu CRQ 4ª Região 04232944	
Relatório revisado por Glaucio Favilla Bauerfeldt CRQ 3ª Região 03212539	
Responsável Técnico – Mauro César Silva Machado, MSc. CRQ 3ª Região 03212544	

OBSERVAÇÕES
<ul style="list-style-type: none">Os resultados obtidos têm seu valor restrito as amostras analisadas.As amostras foram analisadas como recebidas, isentando o laboratório de qualquer responsabilidade referente aos procedimentos e dados de coleta.A reprodução deste relatório só pode ser total e depende da aprovação formal deste laboratório.Os métodos utilizados neste(s) ensaio(s) apresentam-se conformes em relação ao método referenciado. Caso o ensaio tenha apresentado desvios, adições ou exclusões. Estes estarão listados no item informações adicionais do relatório.Os valores para amostras sólidas reportados são relativos à massa secaN.A. – Não AplicávelEm caso de reemissão do relatório esta versão substitui as versões anteriores



Analytical Solutions
Inovação e Tecnologia em Análises
Análises Químicas, Físico-químicas e Microbiológicas.

RELATÓRIO DE ENSAIO ANALÍTICO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS SEMIVOLÁTEIS (SVOC)		Projeto AS: 01899SP
Cliente: SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA		
Endereço: AV: FAGUNDES FILHO, 252 – 16º ANDAR - SAÚDE		
Cidade: SÃO PAULO	UF: SP	CEP: 04304-000
Código do projeto do cliente: USP ZONA LESTE 176/270		

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA	
Referência AS	Referência do Projeto
01899SP001	ASUP 01
01899SP002	ASUP 02



Analytical Solutions
Inovação e Tecnologia em Análises
Análises Químicas, Físico-químicas e Microbiológicas.

RELATÓRIO DE ENSAIO ANALÍTICO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS SEMI-VOLÁTEIS (SVOC), projeto 01899SP						
Amostra nº	Unidades	L.D.	L.Q.	BRANCO	AGUA 01	AGUA 02
				CQB3306	01899SP001	01899SP002
Fenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
2-Metilfenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
3-Metilfenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
4-Metilfenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
2-Clorofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
2,4-Dimetilfenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
3-Cloro-4-Metilfenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
2,6-Diclorofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
2,4-Diclorofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
2-Nitrofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
2,4,6-Triclorofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
4-Nitrofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
2,4,5-Triclorofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
2,3,4,6-Tetraclorofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
Pentaclorofenol	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
1,3-Diclorobenzeno	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
1,4-Diclorobenzeno	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
1,2-Diclorobenzeno	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
Hexacloroetano	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
1,2,4-Triclorobenzeno	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
1,3-Butadienohexacloro	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
1,2,4,5-Tetraclorobenzeno	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
2-cloronaftaleno	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
Hexaclorobenzeno	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
Naftaleno	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	0,04	N.D.
Acenaftileno	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
Acenafteno	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
Fluoreno	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
Fenantreno	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
Antraceno	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
Fluoranteno	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
Pireno	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
Benzo(a)antraceno	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
Criseno	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
Benzo(b)fluoranteno	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
Benzo(k)fluoranteno	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
Benzo(a)pireno	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
Indeno(1,2,3-cd)pireno	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.

Continua na próxima página D

Job 1899SP(VERSÃO 1)

p. 3/8

UNIDADES ANALYTICAL SOLUTIONS

www.analyticalsolutions.com.br

Rio de Janeiro RJ
55-(21) 2141-1105
anasol@anasol.com.br

São Paulo SP
55-(11) 5908-9199
anasolsp@anasol.com.br

Florianópolis SC
55-(48) 232-8076
sacsc@anasol.com.br

Macaé RJ
55-(22) 2763 7504
anasol@anasol.com.br

Laboratório responsável direto pela análise: Analytical Solutions SA
Rua Cubatão,1088, Vila Mariana, São Paulo, SP 04013-004.



Analytical Solutions
Inovação e Tecnologia em Análises
Análises Químicas, Físico-químicas e Microbiológicas.

RELATÓRIO DE ENSAIO ANALÍTICO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS SEMI-VOLÁTEIS (SVOC), projeto 01899SP						
Amostra nº	Unidades	L.D.	L.Q.	BRANCO	AGUA 01	AGUA 02
				CQB3306	01899SP001	01899SP002
Dibenzo(a,h)antraceno	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
Benzo(ghi)perileno	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
Dimetilfatalato	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
Dietilftalato	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
Dibutilftalato	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
Butilbenzilftalato	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
Bis(2-etilhexil)ftalato	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
Di-n-octilftalato	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
Alfa-BHC	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
Beta-BHC	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
Gama-BHC (Lindano)	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
Delta-BHC	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
Heptaclor	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
Aldrin	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
Epoxy Heptachlor	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
Endosulfan 1	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
4,4-DDE (p,p-DDE)	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
Dieldrin	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
Endrin	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
Endosulfan 2	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
4,4-DDD (p,p-DDD)	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
Endrin aldeído	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
Endosulfan sulfato	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
4,4-DDT (p,p-DDT)	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
Endrin Ketone	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
Metoxichlor	(mg/kg)	0,005	0,020	N.D.	N.D.	N.D.
Dados das Amostras						
Fator de Diluição				1	1	1
Umidade (%)					33	51
Dados de Recuperação						
Padrão de Recuperação	Unidades	Faixa de aceitação		Valores Obtidos		
Fenol-d5	(%)	45 a 135		67	67	71
Nitrobenzeno-d5	(%)	45 a 135		60	60	73
2-Flúor-bifenila	(%)	45 a 135		77	69	76
2,4,6-Tribromofenol	(%)	45 a 135		109	131	116
p-Terfenil-d14	(%)	45 a 135		88	70	80
Observações:						
L.D. - Limite de Detecção do método.				N.D. – Não Detectado Acima do Limite de Detecção		
L.Q. - Limite de Quantificação do método.				N.A. – Não aplicável		

Job 1899SP(VERSÃO 1)

p. 4/8

UNIDADES ANALYTICAL SOLUTIONS

www.analyticalsolutions.com.br

Rio de Janeiro RJ
55-(21) 2141-1105
anasol@anasol.com.br

São Paulo SP
55-(11) 5908-9199
anasolsp@anasol.com.br

Florianópolis SC
55-(48) 232-8076
sacsc@anasol.com.br

Macaé RJ
55-(22) 2763 7504
anasol@anasol.com.br

Laboratório responsável direto pela análise: Analytical Solutions SA
Rua Cubatão,1088, Vila Mariana, São Paulo, SP 04013-004.



Analytical Solutions
Inovação e Tecnologia em Análises
Análises Químicas, Físico-químicas e Microbiológicas.

DADOS DE CONTROLE DE QUALIDADE				
Amostra fortificada	MIX1_5		Matriz: solo	
Data de análise	03/8/05			
Dados de Recuperação				
Compostos	Unidades	Valor Teórico	Valor Obtido	Variação (%)
Fenol	(mg/kg)	0,50	0,49	2
2-Clorofenol	(mg/kg)	0,50	0,46	8
3-Cloro-4-Metilfenol	(mg/kg)	0,50	0,47	6
4-Nitrofenol	(mg/kg)	0,50	0,54	8
Pentaclorofenol	(mg/kg)	0,50	0,51	3
1,4-Diclorobenzeno	(mg/kg)	0,50	0,45	11
1,2,4-Triclorobenzeno	(mg/kg)	0,50	0,45	9
Acenafteno	(mg/kg)	0,50	0,47	7
Pireno	(mg/kg)	0,50	0,49	2
		0,50	0,46	8
Padrão de Recuperação	Unidade	Faixa de aceitação	Valor Obtido	
Fenol-d5	(%)	45 a 135	82	
Nitrobenzeno-d5	(%)	45 a 135	80	
2-Flúor-bifenila	(%)	45 a 135	97	
2,4,6-Tribromofenol	(%)	45 a 135	95	
p-Terfenil-d14	(%)	45 a 135	86	
Observações:				
Critério de aceitação da amostra fortificada - variação menor que 25%				



Analytical Solutions
Inovação e Tecnologia em Análises
Análises Químicas, Físico-químicas e Microbiológicas.

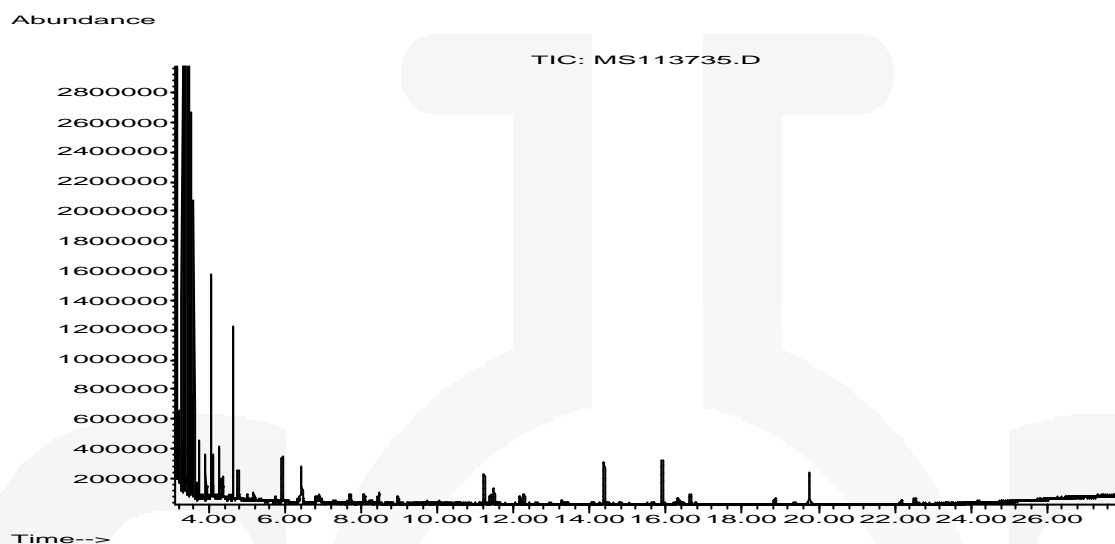
CREDENCIAMENTOS - Analytical Solutions
NBR ISO/IEC 17025: 2001 pelo CGCRE/INMETRO – CRL 0178.
NBR ISO 9001: 2000 pela DNV/INMETRO – 379/2001.
MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: Dioxinas, furanos e metabólitos de nitrofuranos.
ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária: Dioxinas e furanos em grãos, metabólitos de nitrofuranos em carne de frango, PAH e TPH em água ambiental e efluentes.



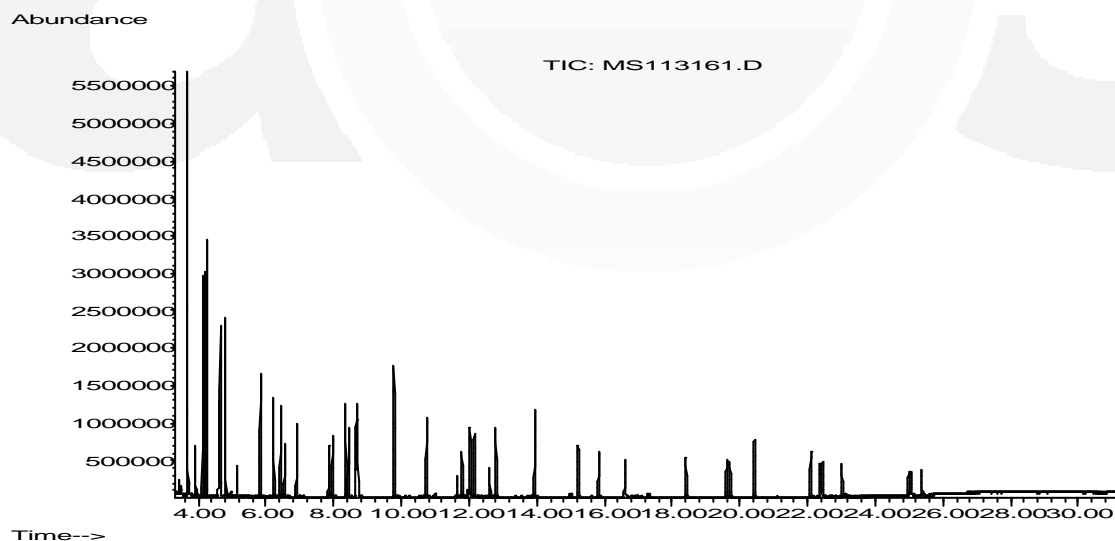
Analytical Solutions
Inovação e Tecnologia em Análises
Análises Químicas, Físico-químicas e Microbiológicas.

ANEXO DO CROMATOGRAMA

CQB3065



Padrão



Job 1899SP(VERSÃO 1)

p. 7/8

UNIDADES ANALYTICAL SOLUTIONS

www.analyticalsolutions.com.br

📍 Rio de Janeiro RJ

55-(21) 2141-1105

anasol@anasol.com.br

📍 São Paulo SP

55-(11) 5908-9199

anasolsp@anasol.com.br

📍 Florianópolis SC

55-(48) 232-8076

sacsc@anasol.com.br

📍 Macaé RJ

55-(22) 2763 7504

anasol@anasol.com.br

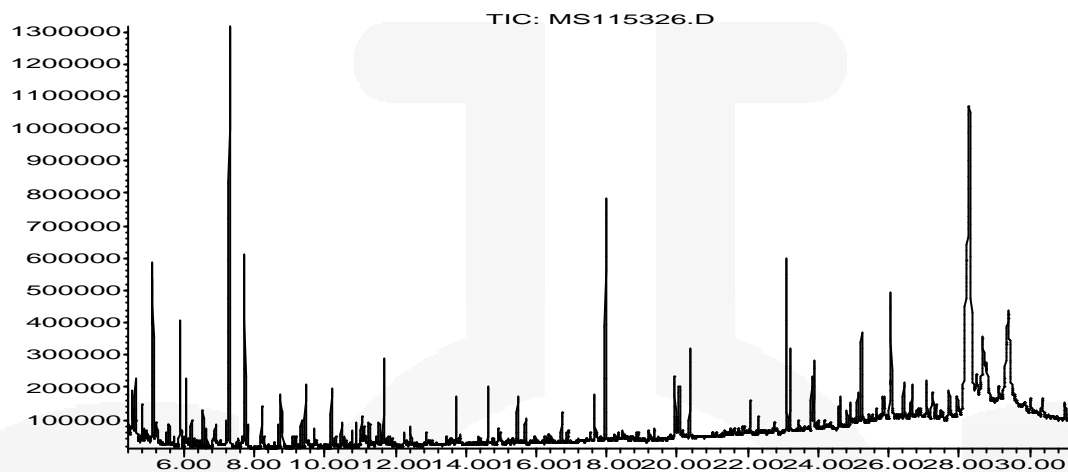
Laboratório responsável direto pela análise: Analytical Solutions SA
Rua Cubatão, 1088, Vila Mariana, São Paulo, SP 04013-004.



Analytical Solutions
Inovação e Tecnologia em Análises
Análises Químicas, Físico-químicas e Microbiológicas.

01899SP001

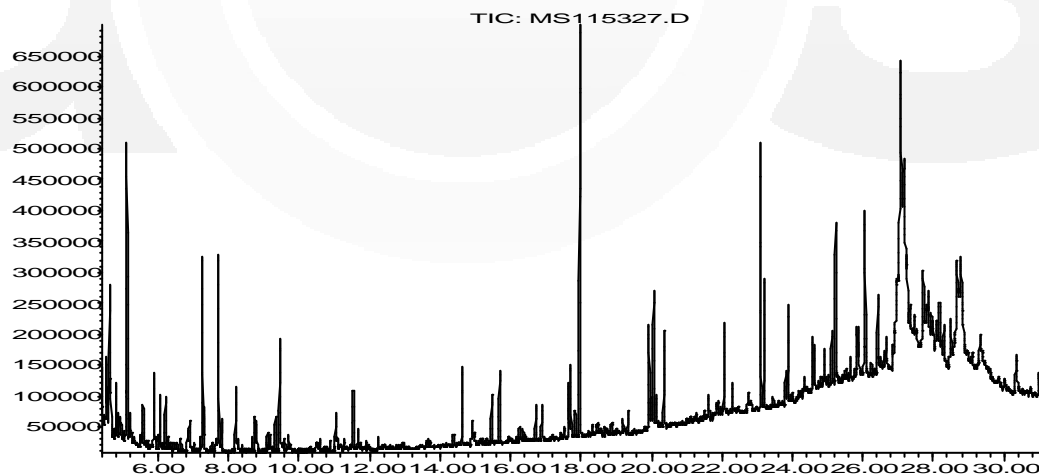
Abundance



Time-->

01899SP002

Abundance



Time-->

Job 1899SP(VERSÃO 1)

p. 8/8

UNIDADES ANALYTICAL SOLUTIONS

www.analyticalsolutions.com.br

📍 Rio de Janeiro RJ

55-(21) 2141-1105

anasol@anasol.com.br

📍 São Paulo SP

55-(11) 5908-9199

anasolsp@anasol.com.br

📍 Florianópolis SC

55-(48) 232-8076

sacsc@anasol.com.br

📍 Macaé RJ

55-(22) 2763 7504

anasol@anasol.com.br

Laboratório responsável direto pela análise: Analytical Solutions SA
Rua Cubatão, 1088, Vila Mariana, São Paulo, SP 04013-004.

ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS (VOC)

Para: **SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA**

Data do Recebimento da Amostra: **08/07/2005**

Data de Emissão do Relatório: **04/08/2005**

Lista de Amostras

Referência AS	Referência do Projeto
1706SP001	AMOSTRA: AS- 12 / DATA DE COLETA: 04/07/2005 / RESP. PELA COLETA: SHANTY / DANIEL / MATRIZ: SOLO / PROJETO: USP ZONA LESTE COM 176 SERV 270
1706SP002	AMOSTRA: AS- 13 / DATA DE COLETA: 04/07/2005 / RESP. PELA COLETA: SHANTY / DANIEL / MATRIZ: SOLO / PROJETO: USP ZONA LESTE COM 176 SERV 270
1706SP003	AMOSTRA: AS- 14 / DATA DE COLETA: 04/07/2005 / RESP. PELA COLETA: SHANTY / DANIEL / MATRIZ: SOLO / PROJETO: USP ZONA LESTE COM 176 SERV 270

ANALYTICAL SOLUTIONS / Certificado de Análise

Todos resultados analíticos apresentados foram obtidos de acordo com o procedimento de operação laboratorial padrão e protocolos internacionais USEPA 8260.

Quaisquer desvios destes procedimentos serão descritos ao longo do texto.

Relatório redigido por Emy Komatsu

CRQ 4ª Região 04232944

Relatório revisado por Glauco Favilla Bauerfeldt

CRQ 3ª Região 03212539

job 1706SP pag 1/21

ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS (VOC)

Para: **SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA**

Data do Recebimento da Amostra: **08/07/2005**

Data de Emissão do Relatório: **04/08/2005**

Lista de Amostras

Referência AS	Referência do Projeto
1706SP004	AMOSTRA: AS- 15 / DATA DE COLETA: 04/07/2005 / RESP. PELA COLETA: SHANTY / DANIEL / MATRIZ: SOLO / PROJETO: USP ZONA LESTE COM 176 SERV 270
1706SP005	AMOSTRA: AS- 16 / DATA DE COLETA: 04/07/2005 / RESP. PELA COLETA: SHANTY / DANIEL / MATRIZ: SOLO / PROJETO: USP ZONA LESTE COM 176 SERV 270
1706SP006	AMOSTRA: AS- 17 / DATA DE COLETA: 07/07/2005 / RESP. PELA COLETA: SHANTY / DANIEL / MATRIZ: SOLO / PROJETO: USP ZONA LESTE COM 176 SERV 270

ANALYTICAL SOLUTIONS / Certificado de Análise

Todos resultados analíticos apresentados foram obtidos de acordo com o procedimento de operação laboratorial padrão e protocolos internacionais USEPA 8260.

Quaisquer desvios destes procedimentos serão descritos ao longo do texto.

Relatório redigido por Emy Komatsu

CRQ 4ª Região 04232944

Relatório revisado por Glauco Favilla Bauerfeldt

CRQ 3ª Região 03212539

job 1706SP pag 2/21

ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS (VOC)

Para: **SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA**

Data do Recebimento da Amostra: **08/07/2005**

Data de Emissão do Relatório: **04/08/2005**

Lista de Amostras

Referência AS	Referência do Projeto
1706SP007	AMOSTRA: AS- 18 / DATA DE COLETA: 07/07/2005 / RESP. PELA COLETA: SHANTY / DANIEL / MATRIZ: SOLO / PROJETO: USP ZONA LESTE COM 176 SERV 270
1706SP008	AMOSTRA: AS- 19 / DATA DE COLETA: 07/07/2005 / RESP. PELA COLETA: SHANTY / DANIEL / MATRIZ: SOLO / PROJETO: USP ZONA LESTE COM 176 SERV 270
1706SP009	AMOSTRA: AS- 20 / DATA DE COLETA: 07/07/2005 / RESP. PELA COLETA: SHANTY / DANIEL / MATRIZ: SOLO / PROJETO: USP ZONA LESTE COM 176 SERV 270

ANALYTICAL SOLUTIONS / Certificado de Análise

Todos resultados analíticos apresentados foram obtidos de acordo com o procedimento de operação laboratorial padrão e protocolos internacionais USEPA 8260.

Quaisquer desvios destes procedimentos serão descritos ao longo do texto.

Relatório redigido por Emy Komatsu

CRQ 4ª Região 04232944

Relatório revisado por Glauco Favilla Bauerfeldt

CRQ 3ª Região 03212539

job 1706SP pag 3/21



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073

ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS (VOC)

Para: **SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA**

Data do Recebimento da Amostra: **08/07/2005**

Data de Emissão do Relatório: **04/08/2005**

Lista de Amostras

Referência AS	Referência do Projeto
1706SP010	AMOSTRA: AS- 21 / DATA DE COLETA: 07/07/2005 / RESP. PELA COLETA: SHANTY / DANIEL / MATRIZ: SOLO / PROJETO: USP ZONA LESTE COM 176 SERV 270
1706SP011	AMOSTRA: AS- 22 / DATA DE COLETA: 07/07/2005 / RESP. PELA COLETA: SHANTY / DANIEL / MATRIZ: SOLO / PROJETO: USP ZONA LESTE COM 176 SERV 270

ANALYTICAL SOLUTIONS / Certificado de Análise

Todos resultados analíticos apresentados foram obtidos de acordo com o procedimento de operação laboratorial padrão e protocolos internacionais USEPA 8260.

Quaisquer desvios destes procedimentos serão descritos ao longo do texto.

Relatório redigido por Emy Komatsu

CRQ 4ª Região 04232944

Relatório revisado por Glauco Favilla Bauerfeldt

CRQ 3ª Região 03212539

job 1706SP pag 4/21

ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS (VOC)

Para: **SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA**

Data do Recebimento da Amostra: **08/07/2005**

Data de Emissão do Relatório: **04/08/2005**

Dados de Análise

Data da Coleta	04,07/07/2005
Data de Recebimento das Amostras	08/07/2005
Data de extração	Não se Aplica
Data de injeção	16/07/2005
Data de quantificação	20/07/2005
Data de Emissão do Relatório	04/08/2005

job 1706SP pag 5/21

Resultados de análise

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	1706SP001	1706SP002	1706SP002
Unidades	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)
Diclorodifluorometano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Clorometano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Cloreto de vinila	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Bromometano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Cloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Triclorofluorometano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,1-dicloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Diclorometano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Trans -1,2-dicloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,1-Dicloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Cis-1,2-dicloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Clorofórmio	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,2-dicloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,1,1-Tricloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,1-dicloropropeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Tetracloroeto de carbono	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Benzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Dibromometano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,2-dicloropropeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Tricloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Bromodifluorometano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Cis-1,3-dicloropropeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
4-Metil-2-pentanona	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Trans -1,3-dicloropropeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,1,2-tricloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Tolueno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,3-dicloropropeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Dibromoclorometano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
2-Hexanona	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,2-dibromoetano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Tetracloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,1,1,2,-tetracloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Clorobenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Etilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Bromofórmio	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
m,p-xilenos	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
o-xileno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Trans -1,4-dicloro-2-buteno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Cis-1,4-dicloro-2-buteno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND

job 1706SP pag 6/21

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	1706SP001	1706SP002	1706SP002
Unidades	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)
Estireno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,1,2,2,-tetracloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,2,3-tricloropropano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Isopropilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Bromobenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
n-propilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
2-clorotolueno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
4-clorotolueno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Pentacloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,3,5-trimetilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Terc-butilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,2,4-trimetilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Sec-butilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,3-diclorobenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,4-diclorobenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
p-isopropiltolueno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,2-diclorobenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
n-butilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,2-dibromo-3-cloropropano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,2,4-triclorobenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Hexaclorobutadieno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,2,3-triclorobenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND

job 1706SP pag 7/21



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073



analytical solutions

Análises Químicas e Consultoria nas Áreas de
Petróleo, Alimentos e Meio Ambiente

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	1706SP004	1706SP005	1706SP006
Unidades	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)
Diclorodifluorometano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Clorometano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Cloreto de vinila	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Bromometano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Cloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Triclorofluorometano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,1-dicloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Diclorometano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Trans-1,2-dicloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,1-Dicloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Cis-1,2-dicloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Clorofórmio	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,2-dicloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,1,1-Tricloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,1-dicloropropeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Tetracloroeto de carbono	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Benzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Dibromometano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,2-dicloropropeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Tricloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Bromodiclorometano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Cis-1,3-dicloropropeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
4-Metil-2-pentanona	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Trans-1,3-dicloropropeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,1,2-tricloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Tolueno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,3-dicloropropeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Dibromoclorometano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
2-Hexanona	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,2-dibromoetano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Tetracloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,1,1,2-tetracloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Clorobenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Etilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Bromofórmio	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
m,p-xilenos	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
o-xileno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Trans-1,4-dicloro-2-butenos	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Cis-1,4-dicloro-2-butenos	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND

job 1706SP pag 8/21



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073



analytical solutions

Análises Químicas e Consultoria nas Áreas de
Petróleo, Alimentos e Meio Ambiente

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	1706SP004	1706SP005	1706SP006
Unidades	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)
Estireno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,1,2,2,-tetracloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,2,3-tricloropropano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Isopropilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Bromobenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
n-propilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
2-clorotolueno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
4-clorotolueno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Pentacloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,3,5-trimetilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Terc-butilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,2,4-trimetilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Sec-butilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,3-diclorobenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,4-diclorobenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
p-isopropiltolueno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,2-diclorobenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
n-butilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,2-dibromo-3-cloropropano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,2,4-triclorobenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Hexaclorobutadieno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,2,3-triclorobenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND

job 1706SP pag 9/21



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073



analytical solutions

Análises Químicas e Consultoria nas Áreas de
Petróleo, Alimentos e Meio Ambiente

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	1706SP007	1706SP008	1706SP009
Unidades	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)
Diclorodifluorometano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Clorometano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Cloreto de vinila	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Bromometano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Cloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Triclorofluorometano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,1-dicloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Diclorometano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Trans-1,2-dicloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,1-Dicloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Cis-1,2-dicloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Clorofórmio	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,2-dicloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,1,1-Tricloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,1-dicloropropeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Tetracloroeto de carbono	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Benzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Dibromometano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,2-dicloropropeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Tricloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Bromodichlorometano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Cis-1,3-dicloropropeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
4-Metil-2-pentanona	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Trans-1,3-dicloropropeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,1,2-tricloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Tolueno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,3-dicloropropeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Dibromoclorometano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
2-Hexanona	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,2-dibromoetano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Tetracloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,1,1,2-tetracloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Clorobenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Etilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Bromofórmio	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
m,p-xilenos	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
o-xileno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Trans-1,4-dicloro-2-butenos	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Cis-1,4-dicloro-2-butenos	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND

job 1706SP pag 10/21



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073



analytical solutions

Análises Químicas e Consultoria nas Áreas de
Petróleo, Alimentos e Meio Ambiente

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	1706SP007	1706SP008	1706SP009
Unidades	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)
Estireno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,1,2,2,-tetracloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,2,3-tricloropropano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Isopropilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Bromobenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
n-propilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
2-clorotolueno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
4-clorotolueno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Pentacloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,3,5-trimetilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Terc-butilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,2,4-trimetilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Sec-butilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,3-diclorobenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,4-diclorobenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
p-isopropiltolueno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,2-diclorobenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
n-butilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,2-dibromo-3-cloropropano	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,2,4-triclorobenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
Hexaclorobutadieno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND
1,2,3-triclorobenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND	ND

job 1706SP pag 11/21



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073



analytical solutions

Análises Químicas e Consultoria nas Áreas de
Petróleo, Alimentos e Meio Ambiente

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	1706SP010	1706SP011
Unidades	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)
Diclorodifluorometano	ND	1,0	5,0	ND	ND
Clorometano	ND	1,0	5,0	ND	ND
Cloreto de vinila	ND	1,0	5,0	ND	ND
Bromometano	ND	1,0	5,0	ND	ND
Cloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND
Triclorofluorometano	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,1-dicloroeteno	ND	1,0	5,0	ND	ND
Diclorometano	ND	1,0	5,0	ND	ND
Trans-1,2-dicloroeteno	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,1-Dicloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND
Cis-1,2-dicloroeteno	ND	1,0	5,0	ND	ND
Clorofórmio	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,2-dicloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,1,1-Tricloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,1-dicloropropeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
Tetracloroeto de carbono	ND	1,0	5,0	ND	ND
Benzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
Dibromometano	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,2-dicloropropano	ND	1,0	5,0	ND	ND
Tricloroeteno	ND	1,0	5,0	ND	ND
Bromodiclorometano	ND	1,0	5,0	ND	ND
Cis-1,3-dicloropropeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
4-Metil-2-pentanona	ND	1,0	5,0	ND	ND
Trans-1,3-dicloropropeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,1,2-tricloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND
Tolueno	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,3-dicloropropano	ND	1,0	5,0	ND	ND
Dibromoclorometano	ND	1,0	5,0	ND	ND
2-Hexanona	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,2-dibromoetano	ND	1,0	5,0	ND	ND
Tetracloroeteno	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,1,1,2,-tetracloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND
Clorobenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
Etilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
Bromofórmio	ND	1,0	5,0	ND	ND
m,p-xilenos	ND	1,0	5,0	ND	ND
o-xileno	ND	1,0	5,0	ND	ND
Trans-1,4-dicloro-2-butenos	ND	1,0	5,0	ND	ND
Cis-1,4-dicloro-2-butenos	ND	1,0	5,0	ND	ND

job 1706SP pag 12/21



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073



analytical solutions

Análises Químicas e Consultoria nas Áreas de
Petróleo, Alimentos e Meio Ambiente

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	1706SP010	1706SP011
Unidades	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)
Estireno	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,1,2,2,-tetracloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,2,3-tricloropropano	ND	1,0	5,0	ND	ND
Isopropilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
Bromobenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
n-propilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
2-clorotolueno	ND	1,0	5,0	ND	ND
4-clorotolueno	ND	1,0	5,0	ND	ND
Pentacloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,3,5-trimetilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
Terc-butilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,2,4-trimetilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
Sec-butilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,3-diclorobenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,4-diclorobenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
p-isopropiltolueno	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,2-diclorobenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
n-butilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,2-dibromo-3-cloropropano	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,2,4-triclorobenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
Hexaclorobutadieno	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,2,3-triclorobenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND

job 1706SP pag 13/21



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073

Dados de QA/QC – Surrogate

	BRANCO	AMOSTRA FORTIFICADA	1706SP001	1706SP002
Padrões de Análise	REC (%)	REC (%)	REC (%)	REC (%)
Dibromofluorometano	114	106	114	114
Tolueno-d8	97	97	97	97
Bromofluorbenzeno	87	95	87	87

	1706SP003	1706SP004	1706SP005	1706SP006
Padrões de Análise	REC (%)	REC (%)	REC (%)	REC (%)
Dibromofluorometano	119	117	109	112
Tolueno-d8	95	97	99	100
Bromofluorbenzeno	83	83	84	87

	1706SP007	1706SP0008	1706SP009	1706SP0010
Padrões de Análise	REC (%)	REC (%)	REC (%)	REC (%)
Dibromofluorometano	114	110	118	113
Tolueno-d8	98	95	97	95
Bromofluorbenzeno	81	76	82	77

	1706SP011
Padrões de Análise	REC (%)
Dibromofluorometano	114
Tolueno-d8	96
Bromofluorbenzeno	85

Observações:

- Os resultados observados para o branco, assim com as recuperações de padrões, são satisfatórios;
- N.D. – não detectado acima do limite de detecção;
- L.Q. – limite de quantificação do método;
- Critério de aceitação de recuperação dos traçadores – 45% a 135%;
- Critério de aceitação da amostra fortificada – variação menor que 25%.
- Os resultados são dados em base seca.

DADOS DO QA/ QC SPIKE

Compostos Orgânicos Voláteis

Metodologia
Referência Externa
Referência Interna

US EPA 8260
P.E. 4.9 - 126

Nome Arquivo
Método Aquisição
Nome Amostra
Massa Amostra (g)
Data Análise

PT211160.D
EPA8260
spike_s_125µg/kg
1
9 Jul 2005 1:45

QA/QC - Recuperação dos padrões de análise e critérios de aceitação.

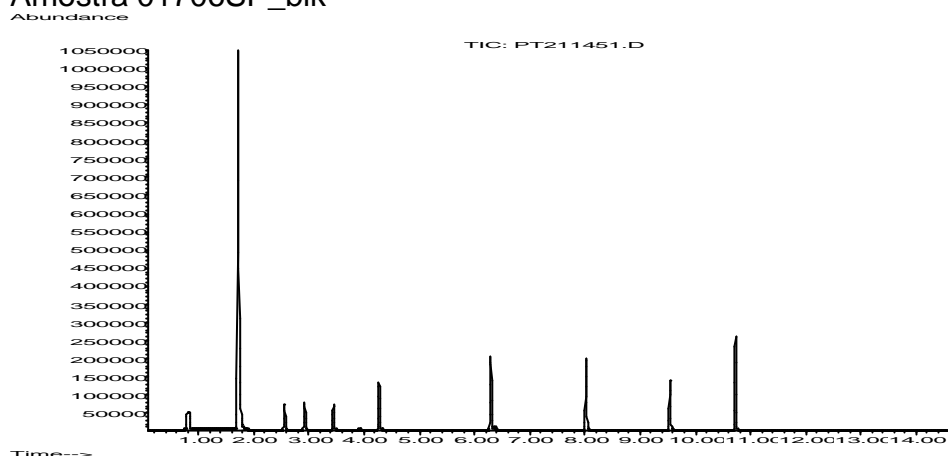
Padrões Internos	Concentração (µg/kg)		
1) Pentafluorobenzeno	250,0		
2) 1,4-difluorobenzeno	250,0		
3) Clorobenzeno-d5	250,0		
4) 1,4-diclorobenzeno-d4	250,0		
Traçadores	Recuperação (%)	Crítérios de Aceitação (%)	
5) Dibromofluorometano	106	45-135	
6) Tolueno-d8	97	45-135	
7) Bromofluorbenzeno	95	45-135	
Compostos Alvo	Concentração (µg/kg)	Variação (%)	
8) 1,1-dicloroetano	126,0	1	
9) Benzeno	116,1	7	
10) Tricloroetano	107,4	14	
11) Tolueno	120,1	4	
12) Clorobenzeno	119,2	5	

Observação:

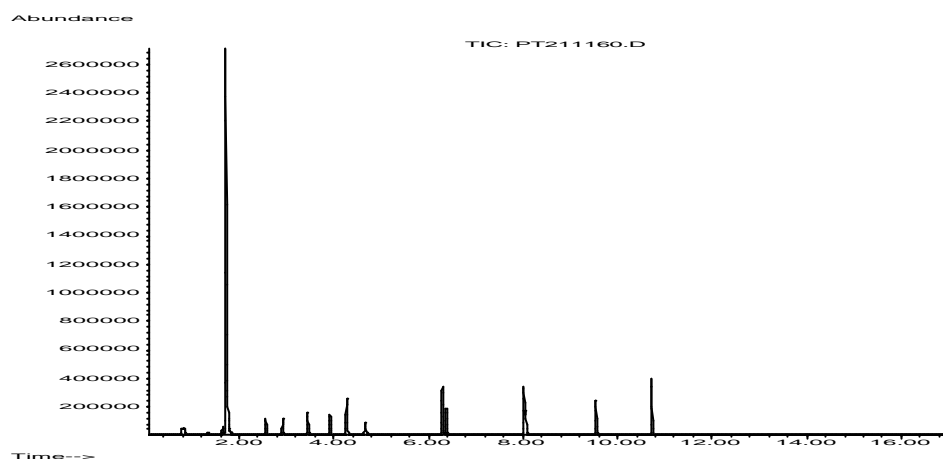
A reprodução só pode ser total e depende da aprovação formal deste laboratório.
Todos os ensaios foram efetuados no endereço acima descrito (Analytical Solutions S/A).
Este relatório refere-se apenas aos itens ensaiados e constantes das listas de referências.
Quaisquer dados que difiram dos apresentados são considerados sem efeito em relação a este laudo.

CROMATOGRAMAS REFERENTES AO PROJETO 1817

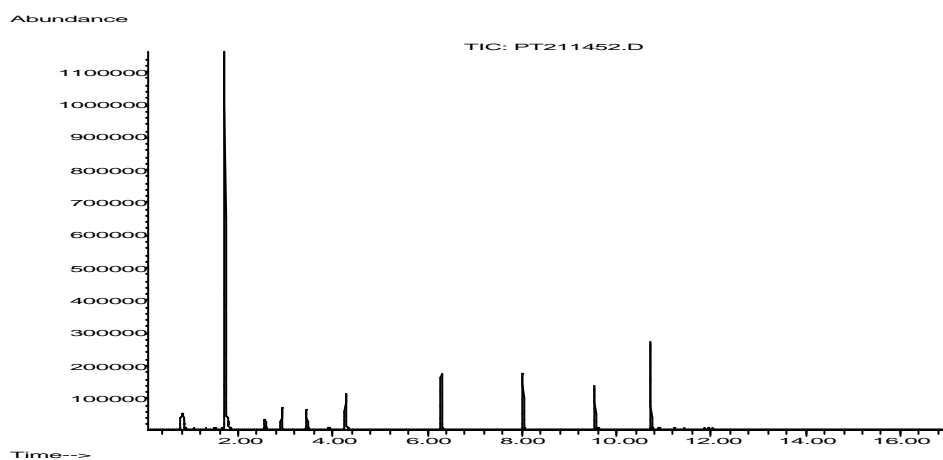
Amostra 01706SP_blk



spike_solo

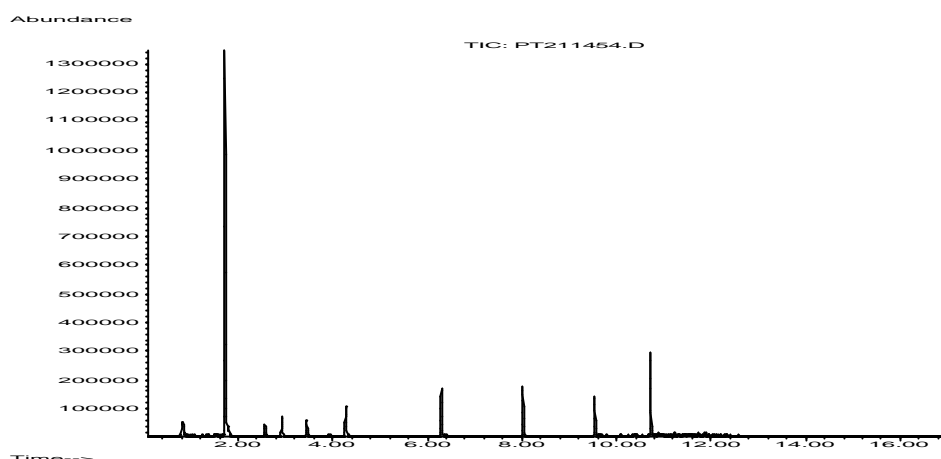


SP001

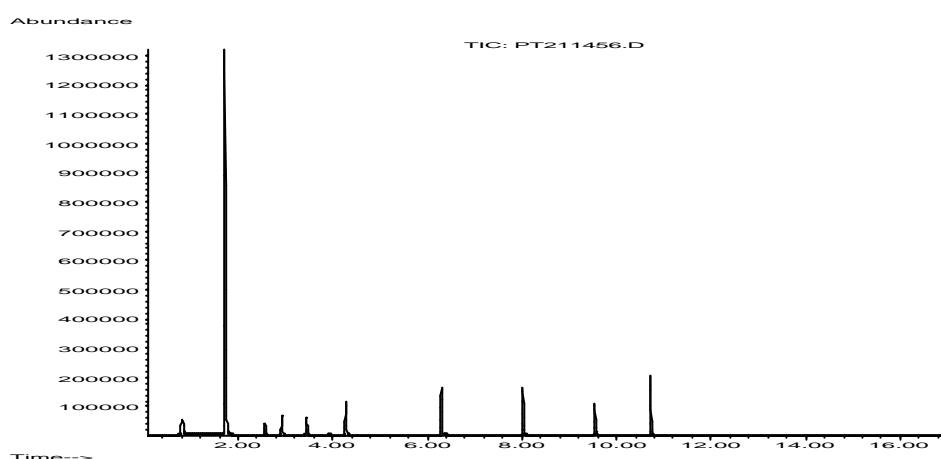


job 1706SP pag 17/21

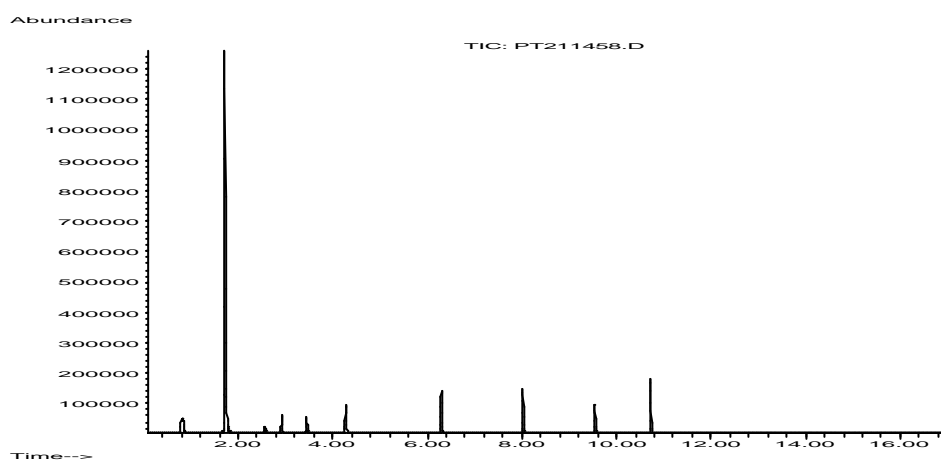
SP002



SP003



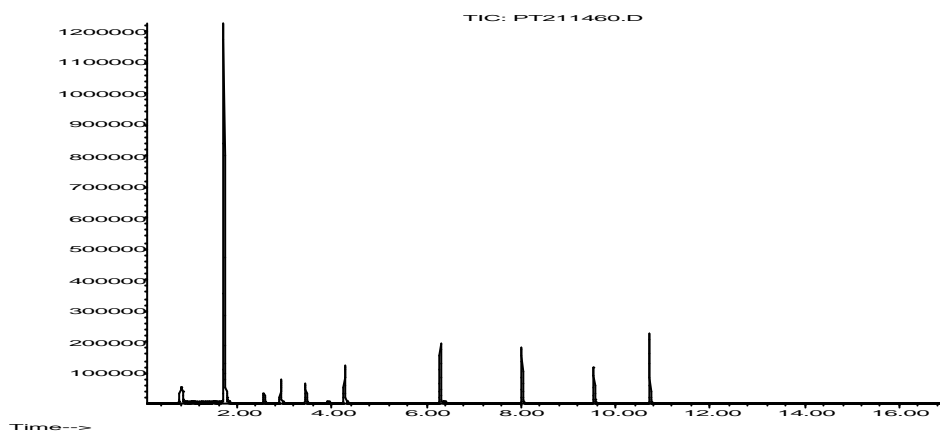
SP004



job 1706SP pag 18/21

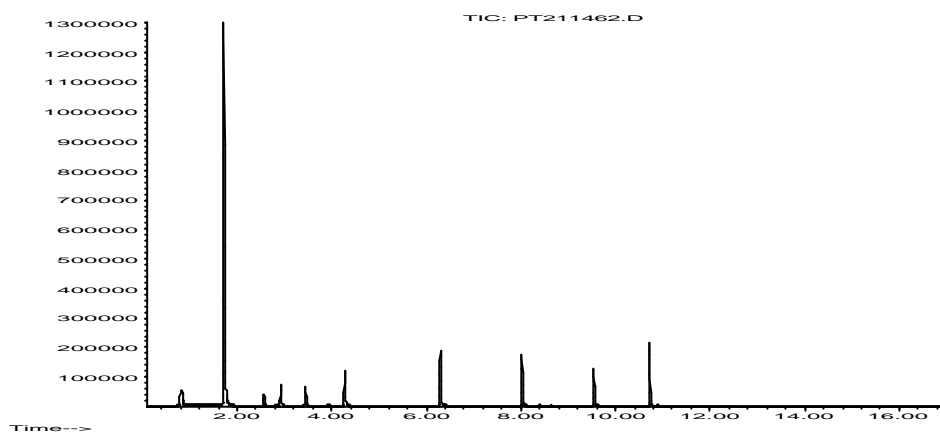
SP005

Abundance



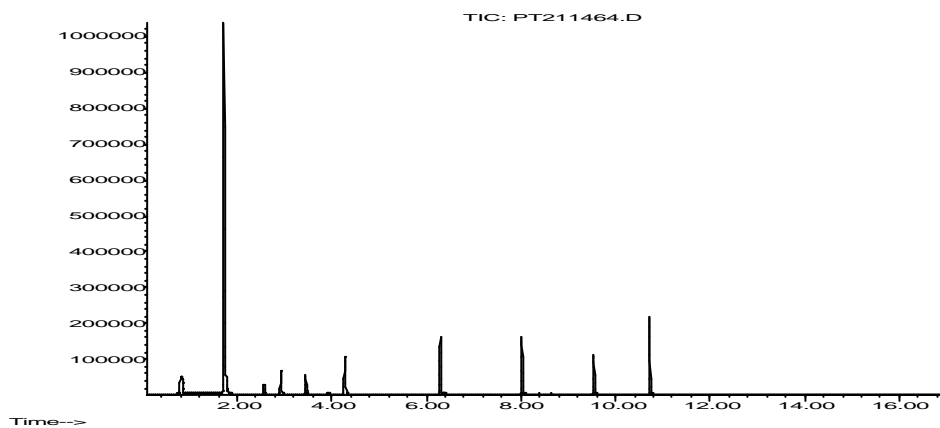
SP006

Abundance



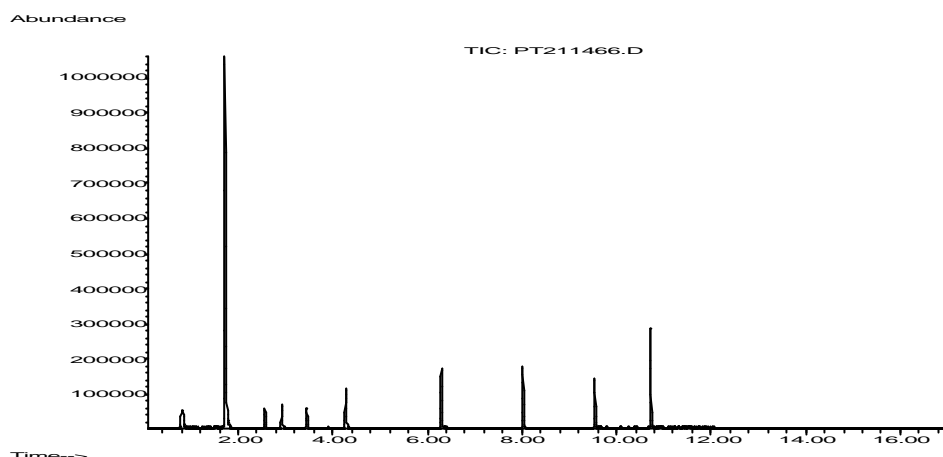
SP007

Abundance

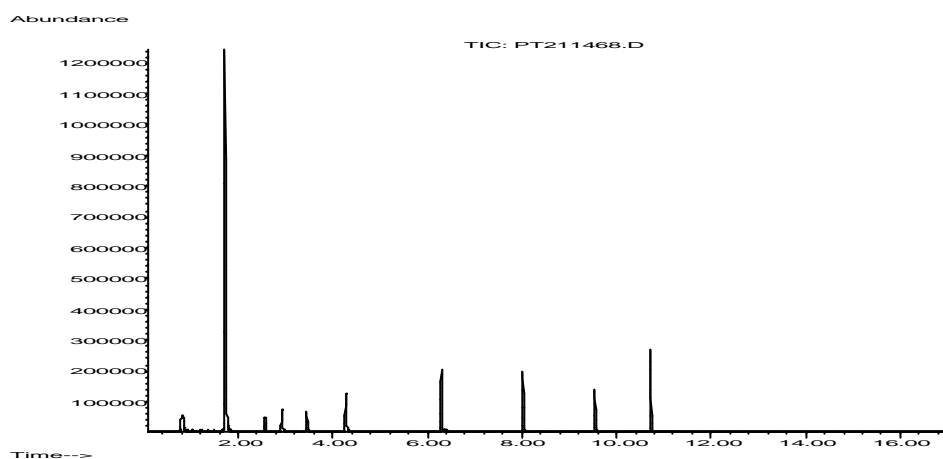


job 1706SP pag 19/21

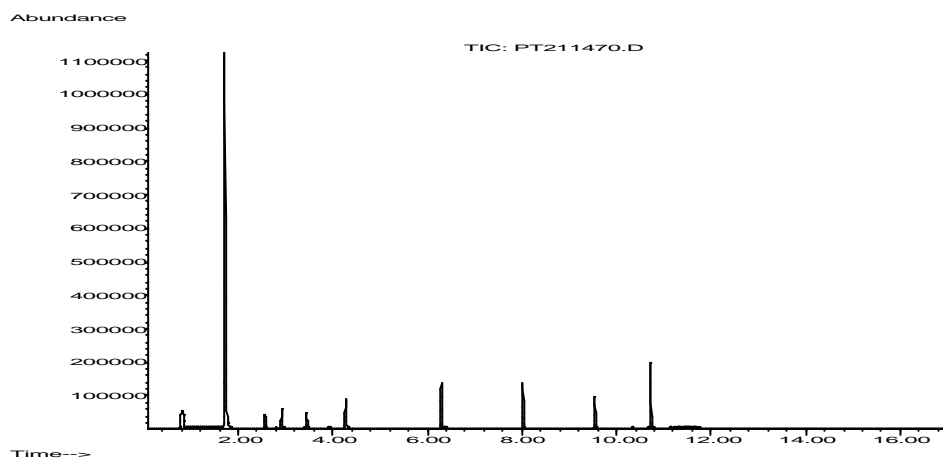
SP008



SP009

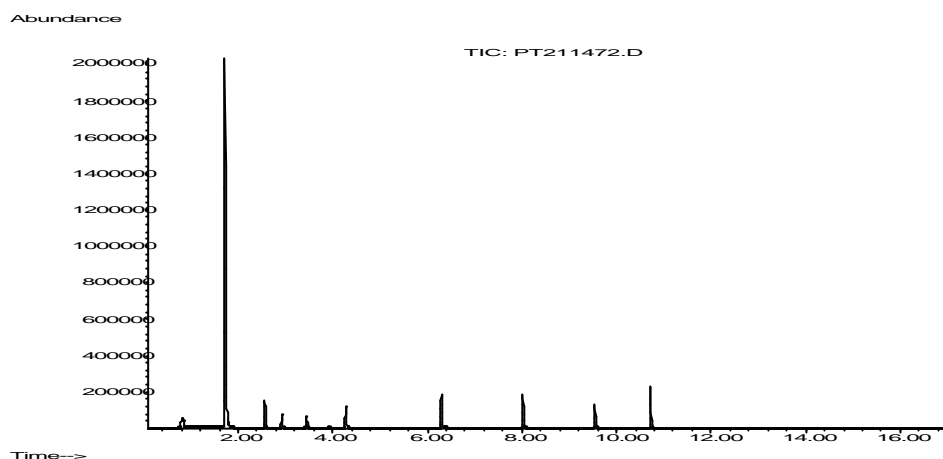


SP010



job 1706SP pag 20/21

SP011



job 1706SP pag 21/21



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais

• São Paulo SP (55 11) 5908-9199	• Florianópolis SC (55 48) 232 8076	• Macaé RJ (55 22) 2763 7504	• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073
-------------------------------------	--	---------------------------------	--------------------------------------

ANÁLISES DE COMPOSTOS ORGÂNICOS SEMIVOLÁTEIS (SVOC)

Para: **SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA**

Data do Recebimento da Amostra: **08/07/2005**

Data de Emissão do Relatório: **04/08/2005**

Lista de Amostras

Referência AS	Referência do Projeto
1706SP001	AMOSTRA: AS- 12 / DATA DE COLETA: 04/07/2005 / RESP. PELA COLETA: SHANTY / DANIEL / MATRIZ: SOLO / PROJETO: USP ZONA LESTE COM 176 SERV 270
1706SP002	AMOSTRA: AS- 13 / DATA DE COLETA: 04/07/2005 / RESP. PELA COLETA: SHANTY / DANIEL / MATRIZ: SOLO / PROJETO: USP ZONA LESTE COM 176 SERV 270
1706SP003	AMOSTRA: AS- 14 / DATA DE COLETA: 04/07/2005 / RESP. PELA COLETA: SHANTY / DANIEL / MATRIZ: SOLO / PROJETO: USP ZONA LESTE COM 176 SERV 270

Certificado de Análise

Todos resultados analíticos aqui apresentados foram obtidos de acordo com o procedimento de operação laboratorial padrão e protocolos US-EPA-8270D. Quaisquer desvios destes procedimentos são descritos ao longo do texto.

Relatório redigido por **Emy Komatsu**

CRQ 4ª Região 04232944

Relatório revisado por **Glauco Favilla Bauerfeldt**

CRQ 3ª Região 03212539

job 1706SP pag 1/22

ANÁLISES DE COMPOSTOS ORGÂNICOS SEMIVOLÁTEIS (SVOC)

Para: **SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA**

Data do Recebimento da Amostra: **08/07/2005**

Data de Emissão do Relatório: **04/08/2005**

Lista de Amostras

Referência AS	Referência do Projeto
1706SP004	AMOSTRA: AS- 15 / DATA DE COLETA: 04/07/2005 / RESP. PELA COLETA: SHANTY / DANIEL / MATRIZ: SOLO / PROJETO: USP ZONA LESTE COM 176 SERV 270
1706SP005	AMOSTRA: AS- 16 / DATA DE COLETA: 04/07/2005 / RESP. PELA COLETA: SHANTY / DANIEL / MATRIZ: SOLO / PROJETO: USP ZONA LESTE COM 176 SERV 270
1706SP006	AMOSTRA: AS- 17 / DATA DE COLETA: 07/07/2005 / RESP. PELA COLETA: SHANTY / DANIEL / MATRIZ: SOLO / PROJETO: USP ZONA LESTE COM 176 SERV 270

Certificado de Análise

Todos resultados analíticos aqui apresentados foram obtidos de acordo com o procedimento de operação laboratorial padrão e protocolos US-EPA-8270D. Quaisquer desvios destes procedimentos são descritos ao longo do texto.

Relatório redigido por **Emy Komatsu**

CRQ 4ª Região 04232944

Relatório revisado por **Glauco Favilla Bauerfeldt**

CRQ 3ª Região 03212539

job 1706SP pag 2/22

ANÁLISES DE COMPOSTOS ORGÂNICOS SEMIVOLÁTEIS (SVOC)

Para: **SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA**

Data do Recebimento da Amostra: **08/07/2005**

Data de Emissão do Relatório: **04/08/2005**

Lista de Amostras

Referência AS	Referência do Projeto
1706SP007	AMOSTRA: AS- 18 / DATA DE COLETA: 07/07/2005 / RESP. PELA COLETA: SHANTY / DANIEL / MATRIZ: SOLO / PROJETO: USP ZONA LESTE COM 176 SERV 270
1706SP008	AMOSTRA: AS- 19 / DATA DE COLETA: 07/07/2005 / RESP. PELA COLETA: SHANTY / DANIEL / MATRIZ: SOLO / PROJETO: USP ZONA LESTE COM 176 SERV 270
1706SP009	AMOSTRA: AS- 20 / DATA DE COLETA: 07/07/2005 / RESP. PELA COLETA: SHANTY / DANIEL / MATRIZ: SOLO / PROJETO: USP ZONA LESTE COM 176 SERV 270

Certificado de Análise

Todos resultados analíticos aqui apresentados foram obtidos de acordo com o procedimento de operação laboratorial padrão e protocolos US-EPA-8270D. Quaisquer desvios destes procedimentos são descritos ao longo do texto.

Relatório redigido por **Emy Komatsu**

CRQ 4ª Região 04232944

Relatório revisado por **Glauco Favilla Bauerfeldt**

CRQ 3ª Região 03212539

job 1706SP pag 3/22

ANÁLISES DE COMPOSTOS ORGÂNICOS SEMIVOLÁTEIS (SVOC)

Para: **SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA**

Data do Recebimento da Amostra: **08/07/2005**

Data de Emissão do Relatório: **04/08/2005**

Lista de Amostras

Referência AS	Referência do Projeto
1706SP010	AMOSTRA: AS- 21 / DATA DE COLETA: 07/07/2005 / RESP. PELA COLETA: SHANTY / DANIEL / MATRIZ: SOLO / PROJETO: USP ZONA LESTE COM 176 SERV 270
1706SP011	AMOSTRA: AS- 22 / DATA DE COLETA: 07/07/2005 / RESP. PELA COLETA: SHANTY / DANIEL / MATRIZ: SOLO / PROJETO: USP ZONA LESTE COM 176 SERV 270

Certificado de Análise

Todos resultados analíticos aqui apresentados foram obtidos de acordo com o procedimento de operação laboratorial padrão e protocolos US-EPA-8270D. Quaisquer desvios destes procedimentos são descritos ao longo do texto.

Relatório redigido por **Emy Komatsu**

CRQ 4ª Região 04232944

Relatório revisado por **Glauco Favilla Bauerfeldt**

CRQ 3ª Região 03212539

job 1706SP pag 4/22

ANÁLISES DE COMPOSTOS ORGÂNICOS SEMIVOLÁTEIS (SVOC)

Para: **SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA**

Data do Recebimento da Amostra: **08/07/2005**

Data de Emissão do Relatório: **04/08/2005**

Dados de Análise

Data da Coleta	04,07/07/2005
Data de Recebimento das Amostras	08/07/2005
Data de extração	14/07/2005
Data de análise	16,19,20/07/2005
Data de quantificação	20/07/2005
Data de Emissão do Relatório	04/08/2005

1. Resultados

	BRANCO	L.D.	L.Q.	1706SP001	1706SP002	1706SP003
Unidades	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
Fenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
2-Metilfenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
3-Metilfenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
4-Metilfenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	0,041	N.D.
2-Clorofenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
2,4-Dimetilfenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
4-Cloro-3-Metilfenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
2,6-Diclorofenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
2,4-Diclorofenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
2-Nitrofenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
2,4,6-Triclorofenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
4-Nitrofenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
2,4,5-Triclorofenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
2,3,4,6-Tetraclorofenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Pentaclorofenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
1,3-Diclorobenzeno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
1,4-Diclorobenzeno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
1,2-Diclorobenzeno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Hexacloroetano	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
1,2,4-Triclorobenzeno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
1,3-Butadienohexacloro	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
1,2,4,5-Tetraclorobenzeno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
2-cloronaftaleno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Hexaclorobenzeno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Naftaleno	N.D.	0,005	0,02	0,0462	0,292	N.D.
Acenaftileno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Acenafteno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Fluoreno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Fenantreno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	0,032	N.D.
Antraceno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Fluoranteno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	0,034	N.D.
Pireno	N.D.	0,005	0,02	0,020	0,043	N.D.
Benzo(a)antraceno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.

job 1706SP pag 6/22

Unidades	BRANCO (mg/kg)	L.D. (mg/kg)	L.Q. (mg/kg)	1706SP001 (mg/kg)	1706SP002 (mg/kg)	1706SP003 (mg/kg)
Criseno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Benzo(b)fluoranteno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Benzo(k)fluoranteno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Benzo(a)pireno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Indeno(1,2,3-cd)pireno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Dibenzo(a,h)antraceno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Benzo(ghi)perileno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Dimetilftalato	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Dietilftalato	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Dibutilftalato	N.D.	0,005	0,02	0,075	0,288	0,148
Butilbenzilftalato	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Bis(2-etilhexil)ftalato	N.D.	0,005	0,02	1,224	3,340	0,733
Di-n-octilftalato	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Alfa-BHC	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Beta-BHC	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Gama-BHC (Lindano)	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Delta-BHC	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Heptaclor	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Aldrin	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Epoxy Heptachlor	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Endosulfan 1	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
4,4-DDE (p,p-DDE)	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Dieldrin	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Endrin	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Endosulfan 2	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
4,4-DDD (p,p-DDD)	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Endrin aldeido	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Endosulfan sulfato	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
4,4-DDT (p,p-DDT)	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Endrin Ketone	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Metoxichlor	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.

job 1706SP pag 7/22

	BRANCO	L.D.	L.Q.	1706SP004	1706SP005	1706SP006
Unidades	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
Fenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	0,053	N.D.
2-Metilfenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
3-Metilfenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
4-Metilfenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	0,054	N.D.
2-Clorofenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
2,4-Dimetilfenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
4-Cloro-3-Metilfenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
2,6-Diclorofenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
2,4-Diclorofenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
2-Nitrofenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
2,4,6-Triclorofenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
4-Nitrofenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
2,4,5-Triclorofenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
2,3,4,6-Tetraclorofenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Pentaclorofenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
1,3-Diclorobenzeno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
1,4-Diclorobenzeno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
1,2-Diclorobenzeno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Hexacloroetano	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
1,2,4-Triclorobenzeno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
1,3-Butadienohexacloro	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
1,2,4,5-Tetraclorobenzeno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
2-cloronaftaleno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Hexaclorobenzeno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Naftaleno	N.D.	0,005	0,02	0,033	0,045	0,043
Acenaftileno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Acenafteno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Fluoreno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Fenantreno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Antraceno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Fluoranteno	N.D.	0,005	0,02	0,026	N.D.	0,021
Pireno	N.D.	0,005	0,02	0,028	N.D.	0,026
Benzo(a)antraceno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.

job 1706SP pag 8/22

Unidades	BRANCO (mg/kg)	L.D. (mg/kg)	L.Q. (mg/kg)	1706SP004 (mg/kg)	1706SP005 (mg/kg)	1706SP006 (mg/kg)
Criseno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Benzo(b)fluoranteno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Benzo(k)fluoranteno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Benzo(a)pireno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Indeno(1,2,3-cd)pireno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Dibenzo(a,h)antraceno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Benzo(ghi)perileno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Dimetilftalato	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Dietilftalato	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Dibutilftalato	N.D.	0,005	0,02	0,192	0,230	0,115
Butilbenzilftalato	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Bis(2-etilhexil)ftalato	N.D.	0,005	0,02	1,057	1,780	2,326
Di-n-octilftalato	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Alfa-BHC	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Beta-BHC	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Gama-BHC (Lindano)	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Delta-BHC	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Heptaclor	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Aldrin	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Epoxy Heptachlor	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Endosulfan 1	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
4,4-DDE (p,p-DDE)	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Dieldrin	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Endrin	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Endosulfan 2	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
4,4-DDD (p,p-DDD)	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Endrin aldeido	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Endosulfan sulfato	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
4,4-DDT (p,p-DDT)	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Endrin Ketone	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Metoxichlor	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.

job 1706SP pag 9/22

	BRANCO	L.D.	L.Q.	1706SP007	1706SP008	1706SP009
Unidades	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
Fenol	N.D.	0,005	0,02	0,029	N.D.	N.D.
2-Metilfenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
3-Metilfenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
4-Metilfenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
2-Clorofenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
2,4-Dimetilfenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
4-Cloro-3-Metilfenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
2,6-Diclorofenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
2,4-Diclorofenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
2-Nitrofenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
2,4,6-Triclorofenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
4-Nitrofenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
2,4,5-Triclorofenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
2,3,4,6-Tetraclorofenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Pentaclorofenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
1,3-Diclorobenzeno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
1,4-Diclorobenzeno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
1,2-Diclorobenzeno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Hexacloroetano	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
1,2,4-Triclorobenzeno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
1,3-Butadienohexacloro	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
1,2,4,5-Tetraclorobenzeno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
2-cloronaftaleno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Hexaclorobenzeno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Naftaleno	N.D.	0,005	0,02	0,038	0,223	N.D.
Acenaftileno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Acenafteno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Fluoreno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Fenantreno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	0,039	N.D.
Antraceno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Fluoranteno	N.D.	0,005	0,02	0,031	0,068	0,028
Pireno	N.D.	0,005	0,02	0,035	0,074	0,030
Benzo(a)antraceno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	0,034	N.D.

Unidades	BRANCO (mg/kg)	L.D. (mg/kg)	L.Q. (mg/kg)	1706SP007 (mg/kg)	1706SP008 (mg/kg)	1706SP009 (mg/kg)
Criseno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	0,035	N.D.
Benzo(b)fluoranteno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	0,050	0,023
Benzo(k)fluoranteno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Benzo(a)pireno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Indeno(1,2,3-cd)pireno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Dibenzo(a,h)antraceno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Benzo(ghi)perileno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Dimetilftalato	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Dietilftalato	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Dibutilftalato	N.D.	0,005	0,02	0,114	0,290	0,193
Butilbenzilftalato	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Bis(2-etilhexil)ftalato	N.D.	0,005	0,02	1,700	3,140	3,652
Di-n-octilftalato	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Alfa-BHC	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Beta-BHC	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Gama-BHC (Lindano)	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Delta-BHC	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Heptaclor	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Aldrin	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Epoxy Heptachlor	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Endosulfan 1	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
4,4-DDE (p,p-DDE)	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Dieldrin	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Endrin	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Endosulfan 2	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
4,4-DDD (p,p-DDD)	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Endrin aldeido	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Endosulfan sulfato	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
4,4-DDT (p,p-DDT)	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Endrin Ketone	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.
Metoxichlor	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.	N.D.

	BRANCO	L.D.	L.Q.	1706SP010	1706SP011
Unidades	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
Fenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	0,029
2-Metilfenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
3-Metilfenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
4-Metilfenol	N.D.	0,005	0,02	0,024	0,050
2-Clorofenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
2,4-Dimetilfenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
4-Cloro-3-Metilfenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
2,6-Diclorofenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
2,4-Diclorofenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
2-Nitrofenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
2,4,6-Triclorofenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
4-Nitrofenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
2,4,5-Triclorofenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
2,3,4,6-Tetraclorofenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
Pentaclorofenol	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
1,3-Diclorobenzeno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
1,4-Diclorobenzeno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
1,2-Diclorobenzeno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
Hexacloroetano	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
1,2,4-Triclorobenzeno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
1,3-Butadienohexacloro	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
1,2,4,5-Tetraclorobenzeno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
2-cloronaftaleno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
Hexaclorobenzeno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
Naftaleno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	0,087
Acenaftileno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
Acenafteno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
Fluoreno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
Fenantreno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	0,046
Antraceno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
Fluoranteno	N.D.	0,005	0,02	0,046	0,087
Pireno	N.D.	0,005	0,02	0,047	0,119
Benzo(a)antraceno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	0,046

Unidades	BRANCO (mg/kg)	L.D. (mg/kg)	L.Q. (mg/kg)	1706SP010 (mg/kg)	1706SP011 (mg/kg)
Criseno	N.D.	0,005	0,02	0,023	0,045
Benzo(b)fluoranteno	N.D.	0,005	0,02	0,024	0,079
Benzo(k)fluoranteno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	0,026
Benzo(a)pireno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	0,043
Indeno(1,2,3-cd)pireno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	0,049
Dibenzo(a,h)antraceno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
Benzo(ghi)perileno	N.D.	0,005	0,02	N.D.	0,047
Dimetilfitalato	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
Dietilfitalato	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
Dibutilfitalato	N.D.	0,005	0,02	2,234	0,268
Butilbenzilfitalato	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
Bis(2-etilhexil)ftalato	N.D.	0,005	0,02	3,823	3,387
Di-n-octilfitalato	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
Alfa-BHC	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
Beta-BHC	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
Gama-BHC (Lindano)	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
Delta-BHC	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
Heptaclor	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
Aldrin	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
Epoxy Heptachlor	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
Endosulfan 1	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
4,4-DDE (p,p-DDE)	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
Dieldrin	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
Endrin	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
Endosulfan 2	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
4,4-DDD (p,p-DDD)	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
Endrin aldeido	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
Endosulfan sulfate	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
4,4-DDT (p,p-DDT)	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
Endrin Ketone	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.
Metoxichlor	N.D.	0,005	0,02	N.D.	N.D.

	Branco	Amostra Fortificada	1706SP001	1706SP002
Fenol-D5	78	71	95	101
Nitrobenzeno-D5	87	57	103	84
2-Fluor Bifenila	93	56	110	118
2,4,6-Tribromofenol	115	62	126	127
Terfenil	79	45	124	134

	1706SP003	1706SP004	1706SP005	1706SP006
Fenol-D5	98	97	107	99
Nitrobenzeno-D5	104	98	93	95
2-Fluor Bifenila	127	128	121	122
2,4,6-Tribromofenol	128	129	135	131
Terfenil	131	135	133	130

	1706SP007	1706SP008	1706SP009	1706SP010
Fenol-D5	108	97	120	120
Nitrobenzeno-D5	106	101	103	94
2-Fluor Bifenila	133	124	124	112
2,4,6-Tribromofenol	135	132	132	135
Terfenil	125	115	127	127

	1706SP011
Fenol-D5	64
Nitrobenzeno-D5	59
2-Fluor Bifenila	114
2,4,6-Tribromofenol	135
Terfenil	121

Observações:

- Os resultados observados para o branco, assim com as recuperações de padrões, são satisfatórios;
- N.D. – não detectado acima do limite de detecção;
- L.D. – limite de detecção analítico;
- L.Q. – limite de quantificação do método;
- Critério de aceitação da amostra fortificada – variação menor que 25%.

PADRÃO QA/QC SPIKE

A Análise SVOC Varredura

Metodologia
Referência Externa
Referência Interna

US EPA 8270C
P.E. 4.9. - 127

Nome Arquivo
Método Aquisição
Nome Amostra
Massa Amostra
Fator de diluição
Data da Análise
Referência Cliente

MS113161.D
EPA_8270
10 µg/Kg
1000 g
1
4/7/2005 02:11

#	Padrões de Análise	Resposta	Massa (µg)
1)	D8-Naftaleno	550630	1,00
2)	D10-Acenafteno	334996	1,00
3)	D10-Fenantreno	507706	1,00
4)	D12-Criseno	293858	1,00
5)	D12-Perileno	193596	1,00

#	Padrões de Recuperação	Resposta	Massa (µg)	Recuperação (%)	Critérios de Aceitação (%)
6)	Fenol-D5	9816118	4,25	71	45 - 135
7)	Nitrobenzeno-D5	2586786	3,41	57	45 - 135
8)	2-Fluor Bifenila	4342749	3,36	56	45 - 135
9)	2,4,6-Tribromofenol	606974	3,73	62	45 - 135
10)	Terfenil	3368056	2,70	45	45 - 135

#	Compostos Alvo	Resposta	Massa	Concentração (µg/kg)	Unidade	Desvio (%)
11)	Fenol	10586693	11,08	11,08	µg/kg	10,8
12)	2-Clorofenol	3447662	11,05	11,05	µg/kg	10,5
13)	2,4-Dimetilfenol	3561974	9,22	9,22	µg/kg	7,8
14)	4-Cloro-3-Metilfenol	5268319	9,70	9,70	µg/kg	3,0
15)	4-Nitrofenol	5029993	11,68	11,68	µg/kg	16,8
16)	Pentaclorofenol	917811	11,78	11,78	µg/kg	17,8
17)	1,4-Diclorobenzeno	3835600	8,98	8,98	µg/kg	10,2
18)	1,2,4-Triclorobenzeno	3050901	9,08	9,08	µg/kg	9,2
19)	Acenafteno	3663288	9,95	9,95	µg/kg	0,5
20)	Pireno	5615210	7,71	7,71	µg/kg	22,9

Observações:

N.D.: Não detectado acima do limite de quantificação

L.Q.: Limite de Quantificação

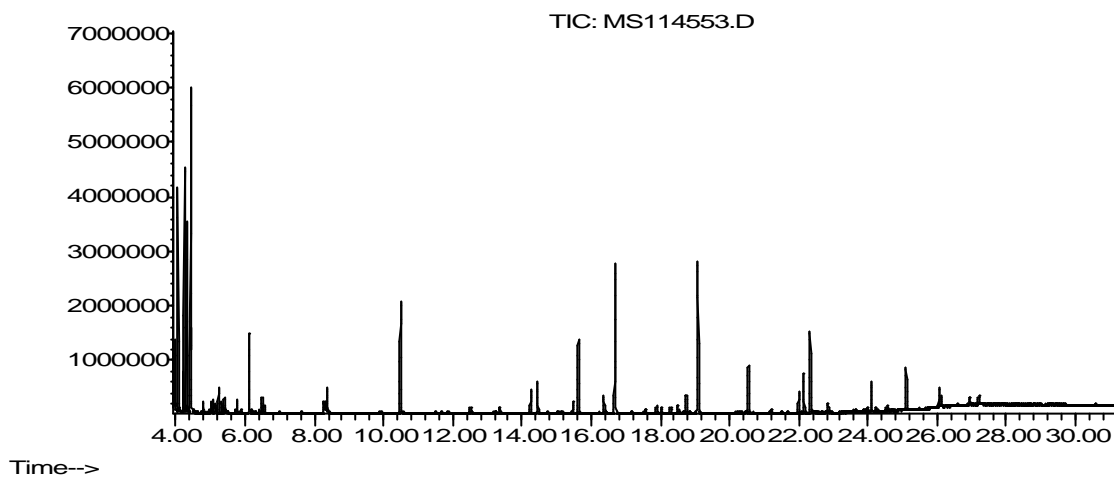
Os valores de incerteza de medição relativos dos compostos acima descritos são menores que 10 %

job 1706SP pag 16/22

CROMATOGRAMAS REFERENTES AO PROJETO 1817

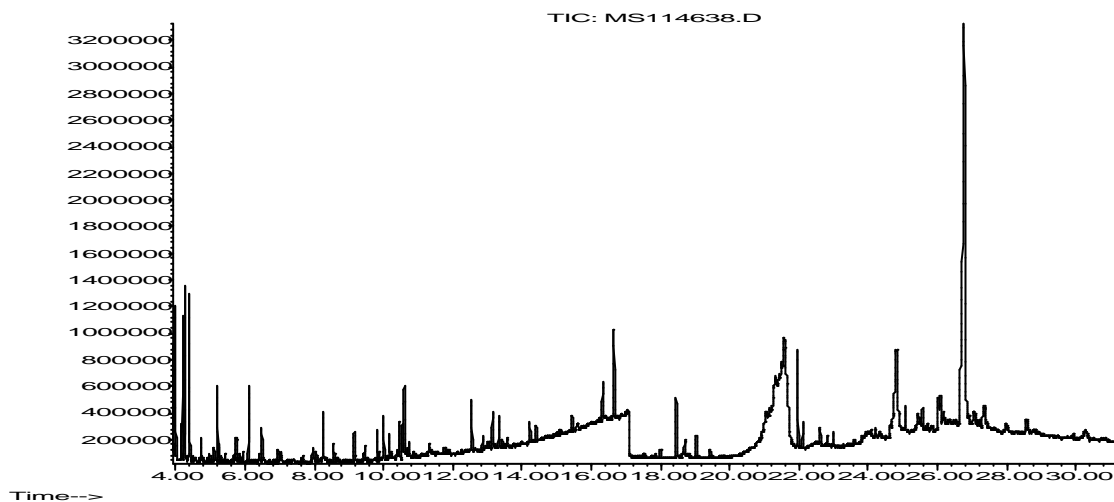
CQB 3192

Abundance



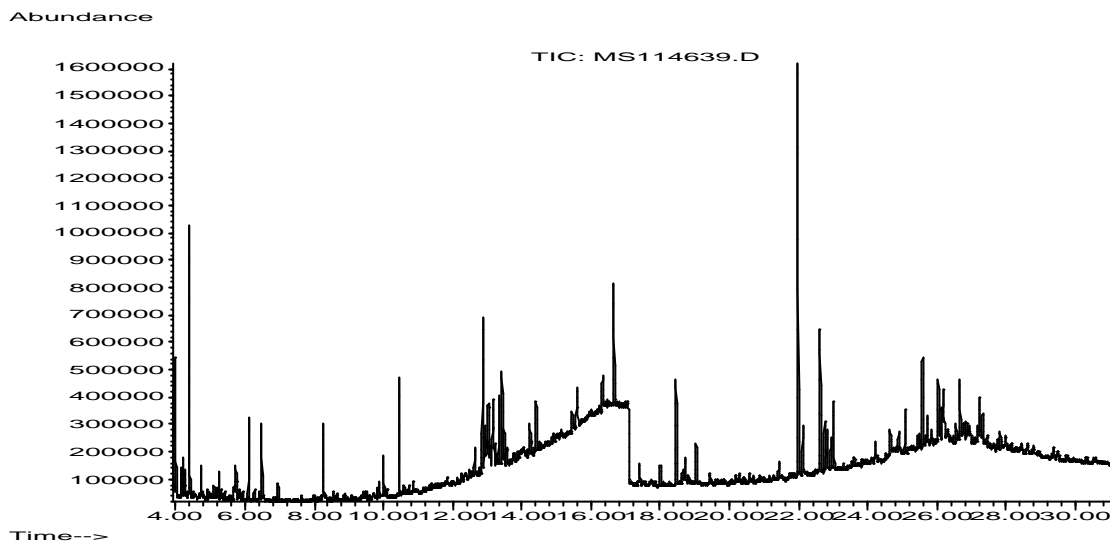
SP001

Abundance

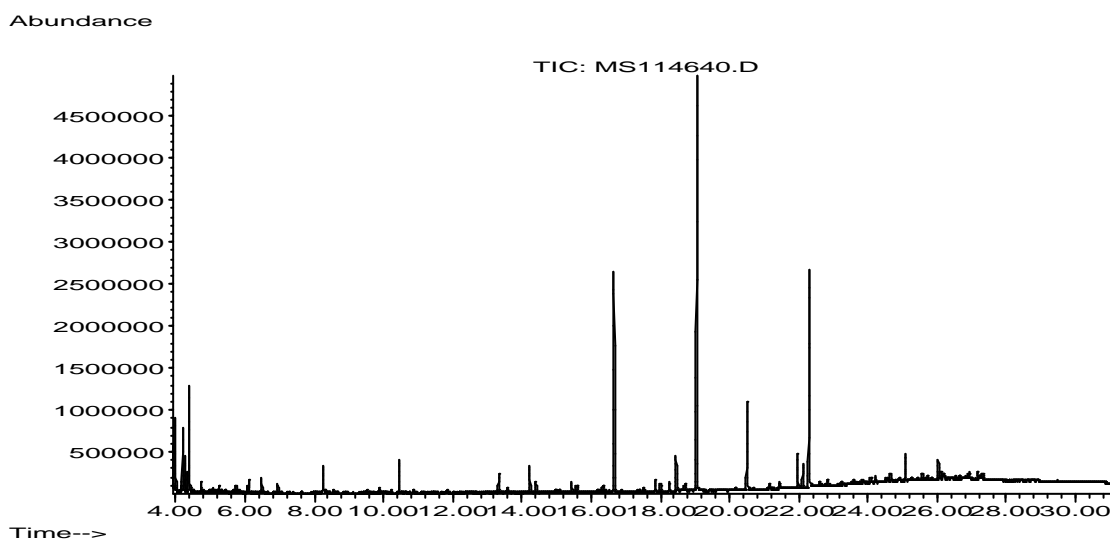


job 1706SP pag 17/22

SP002



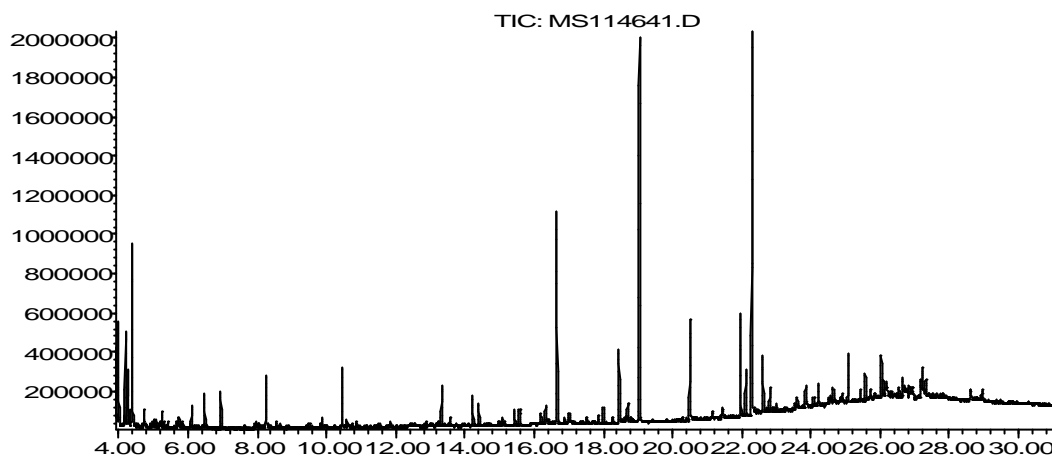
SP003



job 1706SP pag 18/22

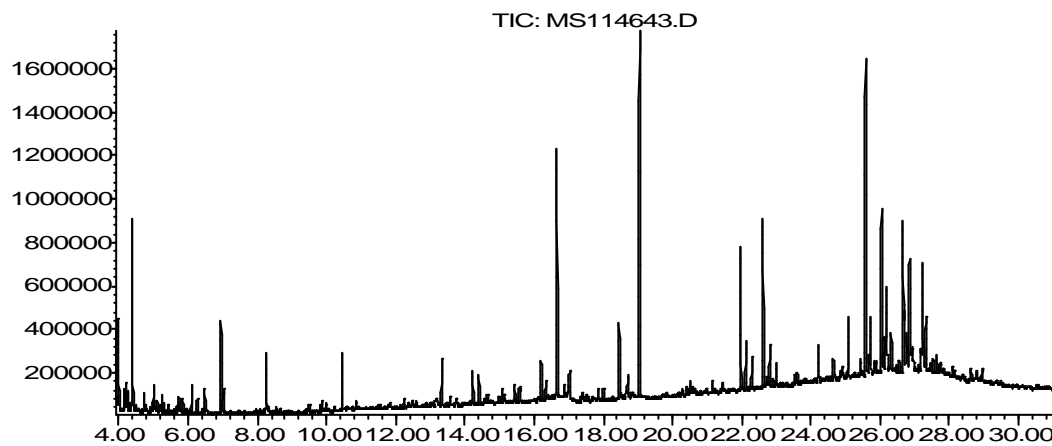
SP004

Abundance



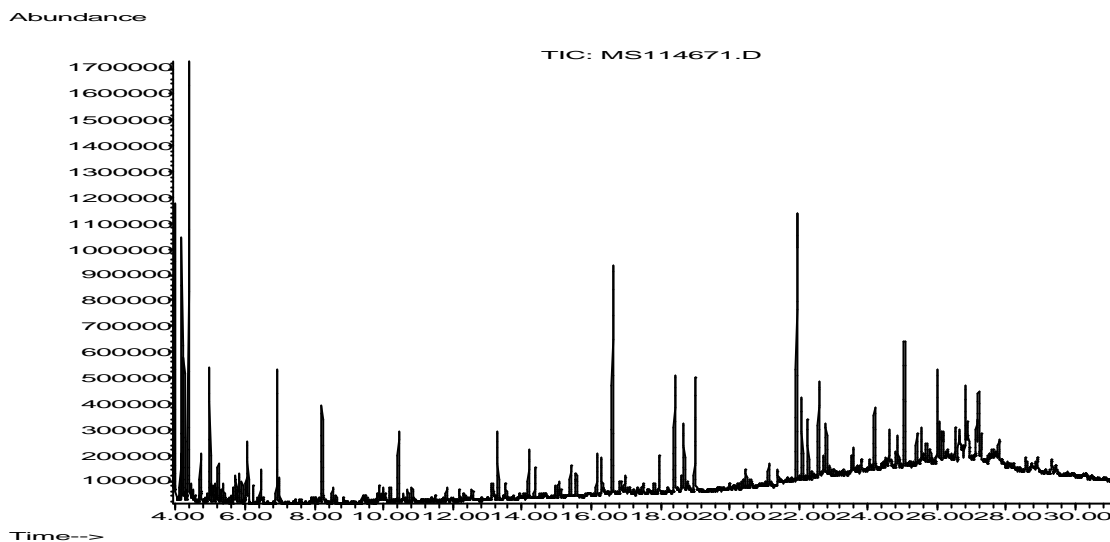
SP005

Abundance

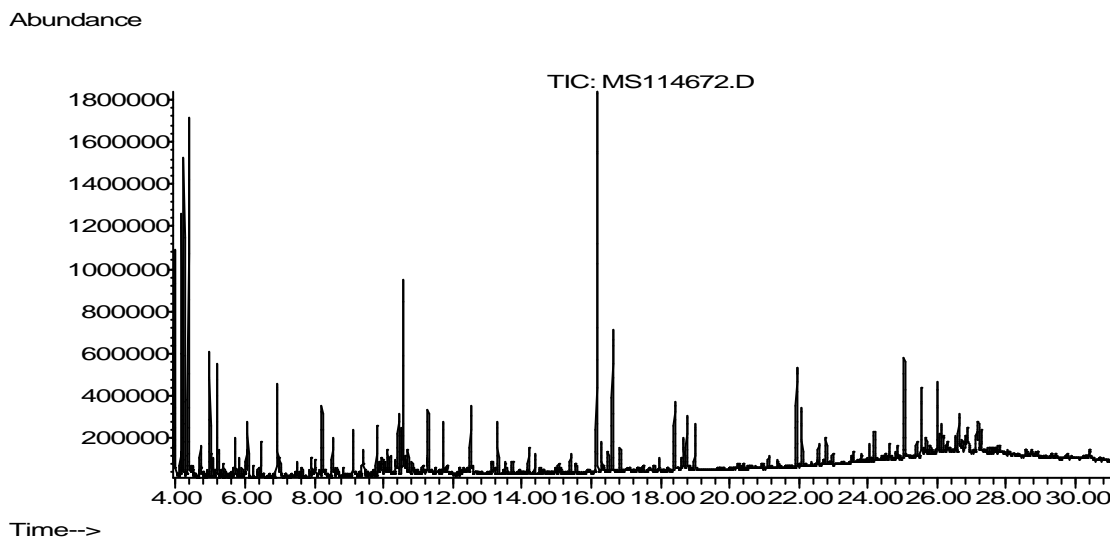


job 1706SP pag 19/22

SP006



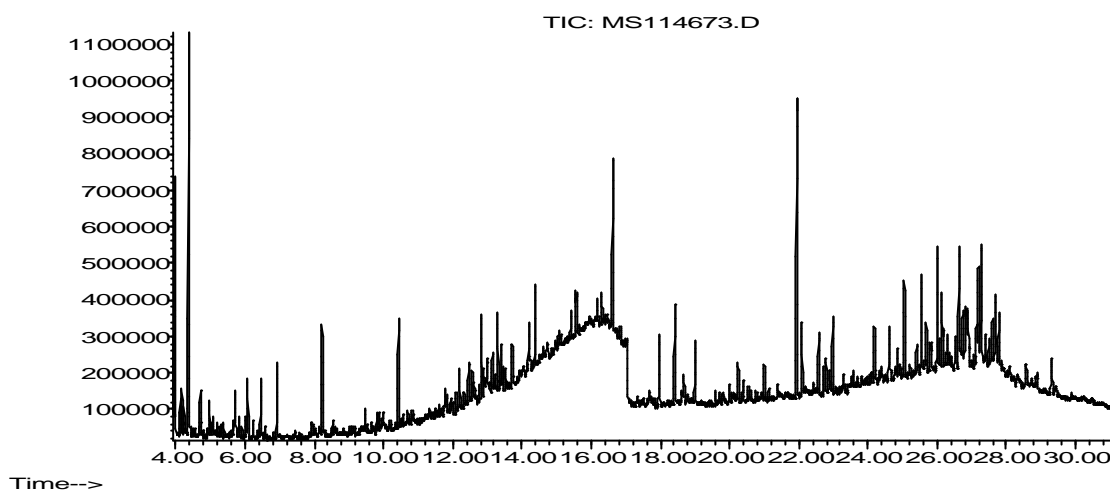
SP007



job 1706SP pag 20/22

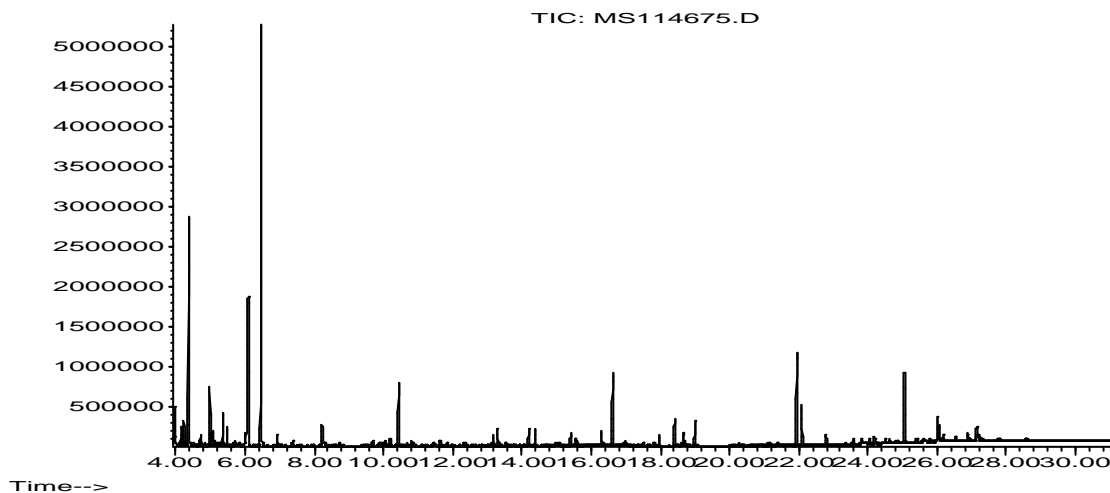
SP008

Abundance



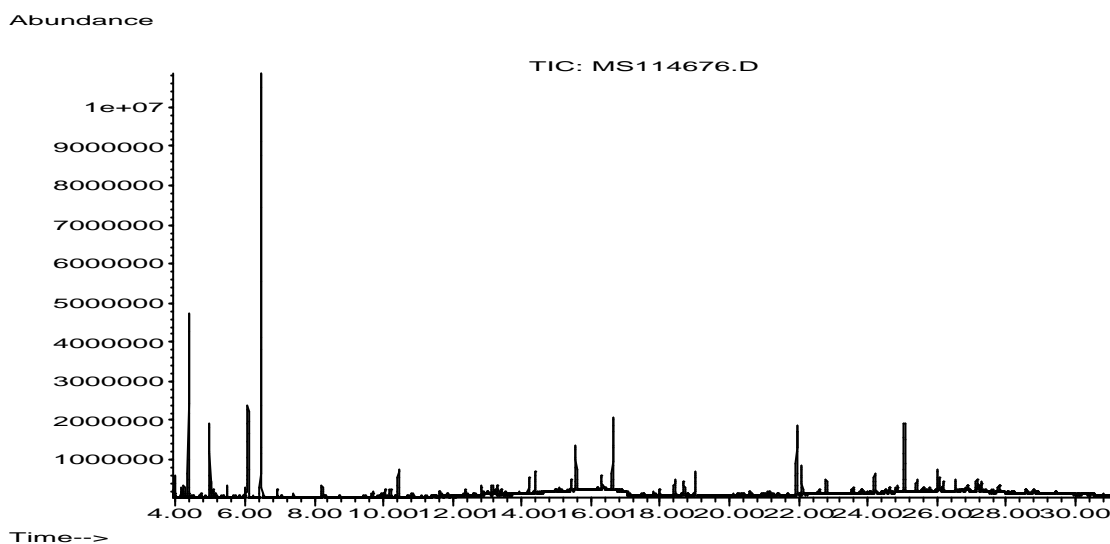
SP009

Abundance

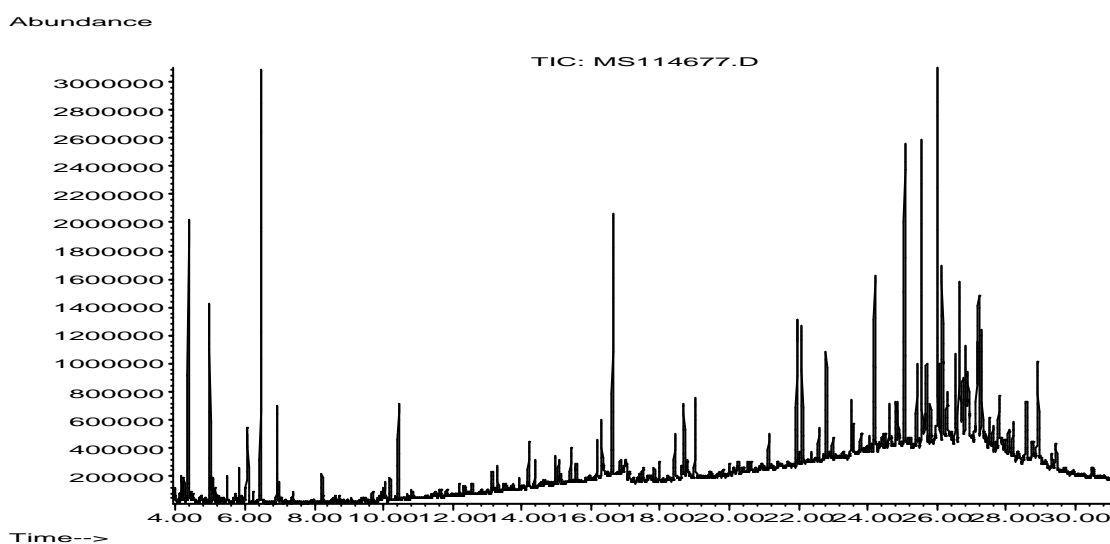


job 1706SP pag 21/22

SP010



SP011



job 1706SP pag 22/22

ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS (VOC)

Para: **SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS**

Data do Recebimento da Amostra: **17/06/2005**

Data de Emissão do Relatório: **06/07/2005**

Lista de Amostras

Referência AS	Referência do Projeto
01551SP001	AMOSTRA: AA -08 / MATRIZ: AGUA / DATA DA COLETA: 16/06/2005
01551SP002	AMOSTRA: AA -09 / MATRIZ: AGUA / DATA DA COLETA: 16/06/2005
01551SP003	AMOSTRA: AA -10 / MATRIZ: AGUA / DATA DA COLETA: 16/06/2005
01551SP004	AMOSTRA: AA -11 / MATRIZ: AGUA / DATA DA COLETA: 16/06/2005
01551SP005	AMOSTRA: AA -12 / MATRIZ: AGUA / DATA DA COLETA: 16/06/2005
01551SP006	AMOSTRA: AA -13 / MATRIZ: AGUA / DATA DA COLETA: 16/06/2005
01551SP007	AMOSTRA: AA -14 / MATRIZ: AGUA / DATA DA COLETA: 16/06/2005
01551SP008	AMOSTRA: AA -15 / MATRIZ: AGUA / DATA DA COLETA: 16/06/2005

ANALYTICAL SOLUTIONS / Certificado de Análise

Todos resultados analíticos apresentados foram obtidos de acordo com o procedimento de operação laboratorial padrão e protocolos internacionais USEPA 8260B.

Quaisquer desvios destes procedimentos serão descritos ao longo do texto.

Relatório redigido por **Tharcila C. R. Bertolini**

CRQ 4ª Região 04155454

Relatório revisado por **Glauco Favilla Bauerfeldt**

CRQ 3ª Região 03212539

job 01551SP pag 1/15



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073

ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS (VOC)

Para: **SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS**

Data do Recebimento da Amostra: **17/06/2005**

Data de Emissão do Relatório: **06/07/2005**

Dados de Análise

Data da Coleta	16/06/2005
Data de Recebimento das Amostras	17/06/2005
Data de extração	Não se Aplica
Data de injeção	23/06/2005
Data de quantificação	24/06/2005
Data de Emissão do Relatório	06/07/2005

Resultados de análise.

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	01551SP001	01551SP002	01551SP003
Unidades	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)
Diclorodifluorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Clorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Cloreto de vinila	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Bromometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Cloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Triclorofluorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Diclorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Trans -1,2-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1-Dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Cis-1,2-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Clorofórmio	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1,1-Tricloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Tetracloroeto de carbono	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Benzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Dibromometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Tricloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Bromodifluorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Cis-1,3-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
4-Metil-2-pentanona	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Trans -1,3-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1,2-tricloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Tolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,3-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Dibromoclorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
2-Hexanona	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2-dibromoetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Tetracloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1,1,2,-tetracloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Clorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Etilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Bromofórmio	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
m,p-xilenos	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
o-xileno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Trans -1,4-dicloro-2-butenos	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Cis-1,4-dicloro-2-butenos	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Estireno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1,2,2,-tetracloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND

job 01551SP pag 3/15

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	01551SP001	01551SP002	01551SP003
Unidades	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)
1,2,3-tricloropropano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Isopropilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Bromobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
n-propilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
2-clorotolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
4-clorotolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Pentacloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,3,5-trimetilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Terc-butilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2,4-trimetilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Sec-butilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,3-diclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,4-diclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
p-isopropiltolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2-diclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
n-butilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2-dibromo-3-cloropropano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2,4-triclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Hexaclorobutadieno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2,3-triclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND

job 01551SP pag 4/15



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073



analytical solutions

Análises Químicas e Consultoria nas Áreas de
Petróleo, Alimentos e Meio Ambiente

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	01551SP004	01551SP005	01551SP006
Unidades	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)
Diclorodifluorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Clorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Cloreto de vinila	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Bromometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Cloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Triclorofluorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Diclorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Trans-1,2-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1-Dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Cis-1,2-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Clorofórmio	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1,1-Tricloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Tetracloroeto de carbono	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Benzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Dibromometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Tricloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Bromodifluorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Cis-1,3-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
4-Metil-2-pentanona	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Trans-1,3-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1,2-tricloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Tolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,3-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Dibromoclorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
2-Hexanona	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2-dibromoetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Tetracloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1,1,2,-tetracloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Clorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Etilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Bromofórmio	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
m,p-xilenos	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
o-xileno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Trans-1,4-dicloro-2-buteno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Cis-1,4-dicloro-2-buteno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Estireno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1,2,2,-tetracloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND

job 01551SP pag 5/15



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	01551SP004	01551SP005	01551SP006
Unidades	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)
1,2,3-tricloropropano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Isopropilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Bromobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
n-propilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
2-clorotolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
4-clorotolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Pentacloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,3,5-trimetilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Terc-butilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2,4-trimetilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Sec-butilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,3-diclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,4-diclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
p-isopropiltolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2-diclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
n-butilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2-dibromo-3-cloropropano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2,4-triclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Hexaclorobutadieno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2,3-triclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND

job 01551SP pag 6/15



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073



analytical solutions

Análises Químicas e Consultoria nas Áreas de
Petróleo, Alimentos e Meio Ambiente

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	01551SP007	01551SP008
Unidades	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)
Diclorodifluorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Clorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Cloreto de vinila	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Bromometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Cloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Triclorofluorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,1-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Diclorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Trans-1,2-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,1-Dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Cis-1,2-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Clorofórmio	N.D.	0,1	1,0	ND	4,8
1,2-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,1,1-Tricloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,1-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Tetracloroeto de carbono	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Benzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Dibromometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,2-dicloropropano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Tricloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Bromodiclorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Cis-1,3-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
4-Metil-2-pentanona	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Trans-1,3-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,1,2-tricloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Tolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,3-dicloropropano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Dibromoclorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
2-Hexanona	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,2-dibromoetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Tetracloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,1,1,2,-tetracloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Clorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Etilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Bromofórmio	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
m,p-xilenos	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
o-xileno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Trans-1,4-dicloro-2-butenos	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Cis-1,4-dicloro-2-butenos	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Estireno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,1,2,2,-tetracloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND

job 01551SP pag 7/15



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	01551SP007	01551SP008
Unidades	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)
1,2,3-tricloropropano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Isopropilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Bromobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
n-propilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
2-clorotolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
4-clorotolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Pentacloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,3,5-trimetilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Terc-butilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,2,4-trimetilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Sec-butilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,3-diclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,4-diclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
p-isopropiltolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,2-diclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
n-butilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,2-dibromo-3-cloropropano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,2,4-triclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Hexaclorobutadieno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,2,3-triclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND

job 01551SP pag 8/15

Dados de QA/QC – Surrogate

	BRANCO	01551SP001	01551SP002	01551SP003	01551SP004
Padrões de Análise	REC (%)	REC (%)	REC (%)	REC (%)	REC (%)
Dibromofluorometano	102	111	113	110	112
Tolueno-d8	107	104	102	100	112
Bromofluorbenzeno	110	97	97	96	98

	BRANCO	01551SP005	01551SP006	01551SP007	01551SP008
Padrões de Análise	REC (%)	REC (%)	REC (%)	REC (%)	REC (%)
Dibromofluorometano	102	114	112	100	111
Tolueno-d8	107	96	100	99	95
Bromofluorbenzeno	110	94	108	89	108

Observações:

- Os resultados observados para o branco, assim com as recuperações de padrões, são satisfatórios;
- N.D. – não detectado acima do limite de detecção;
- L.Q. – limite de quantificação do método;
- Critério de aceitação de recuperação dos traçadores – 45% a 135%;
- Critério de aceitação da amostra fortificada – variação menor que 25%.

Dados de QA/QC

Amostra fortificada a 25 ppb

Compostos Orgânicos Voláteis

Metodologia		Nome Arquivo	PT210609.D
Referência Externa	US EPA 8260	Método Aquisição	EPA8260
Referência Interna	P.E. 4.9 - 126	Nome Amostra	spike_a_25µg/L
		Volume Amostra (mL)	5
		Data Análise	17 Jun 2005 23:21

QA/QC - Recuperação dos padrões de análise e critérios de aceitação.

Padrões Internos	Concentração (µg/L)		
1) Pentafluorobenzeno	50,0		
2) 1,4-difluorobenzeno	50,0		
3) Clorobenzeno-d5	50,0		
4) 1,4-diclorobenzeno-d4	50,0		
Traçadores	Recuperação (%)	Crítérios de Aceitação (%)	
5) Dibromofluorometano	98	45-135	
6) Tolueno-d8	96	45-135	
7) Bromofluorobenzeno	92	45-135	
Compostos Alvo	Concentração (µg/L)	Variação (%)	
8) 1,1-dicloroetano	30,1	20	
9) Benzeno	22,1	12	
10) Tricloroetano	18,2	27	
11) Tolueno	26,9	7	
12) Clorobenzeno	29,6	18	

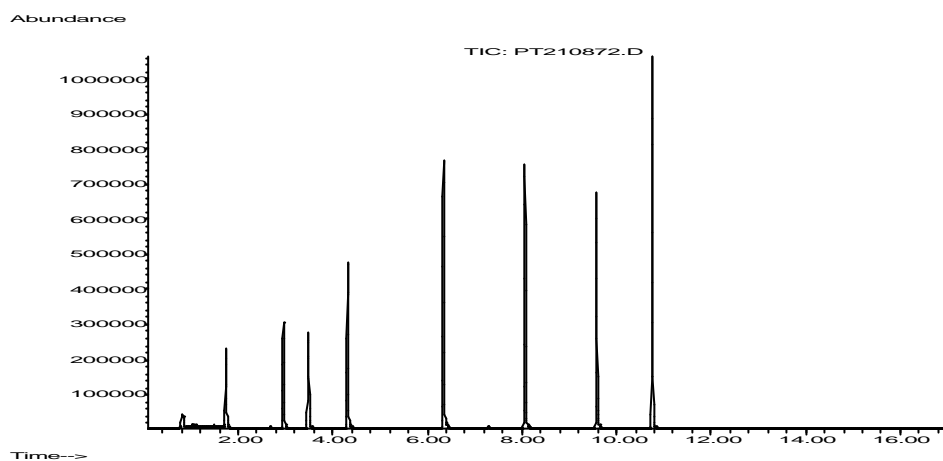
Observação:

A reprodução só pode ser total e depende da aprovação formal deste laboratório.
Todos os ensaios foram efetuados no endereço acima descrito (Analytical Solutions S/A).
Este relatório refere-se apenas aos itens ensaiados e constantes das listas de referências.
Quaisquer dados que difiram dos apresentados são considerados sem efeito em relação a este laudo.

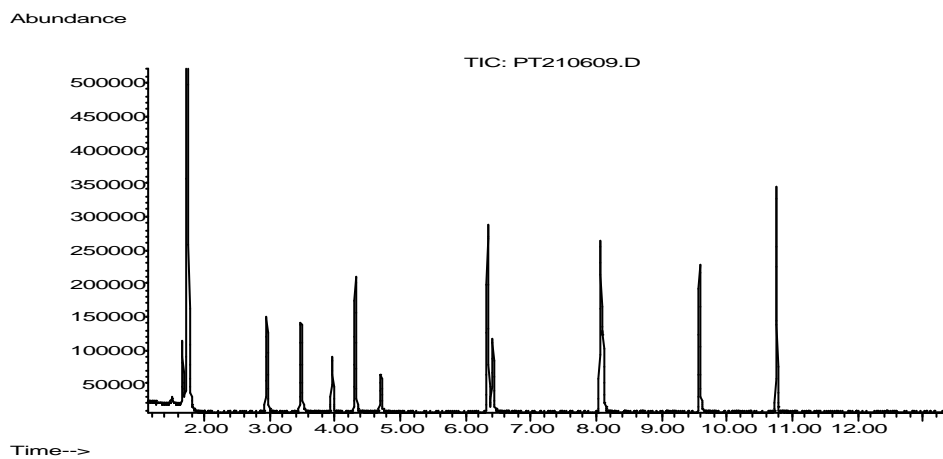
job 01551SP pag 10/15

ANEXO - CROMATOGRAMAS

Branco

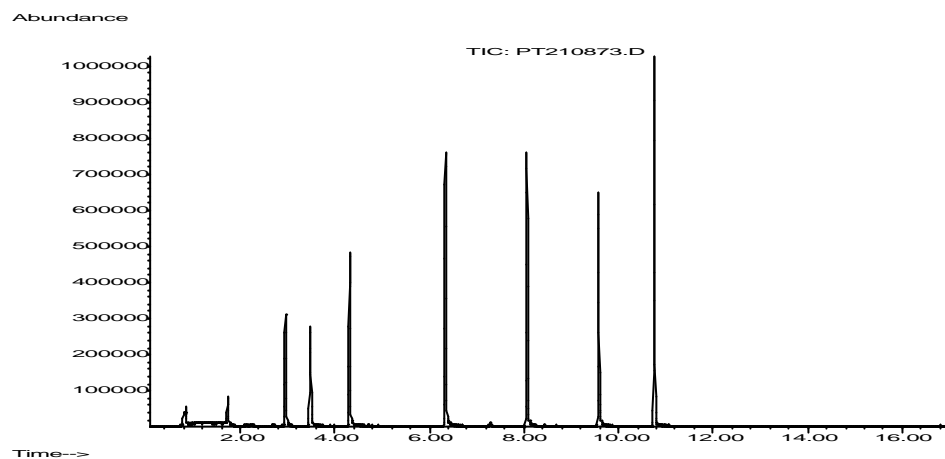


Padrão

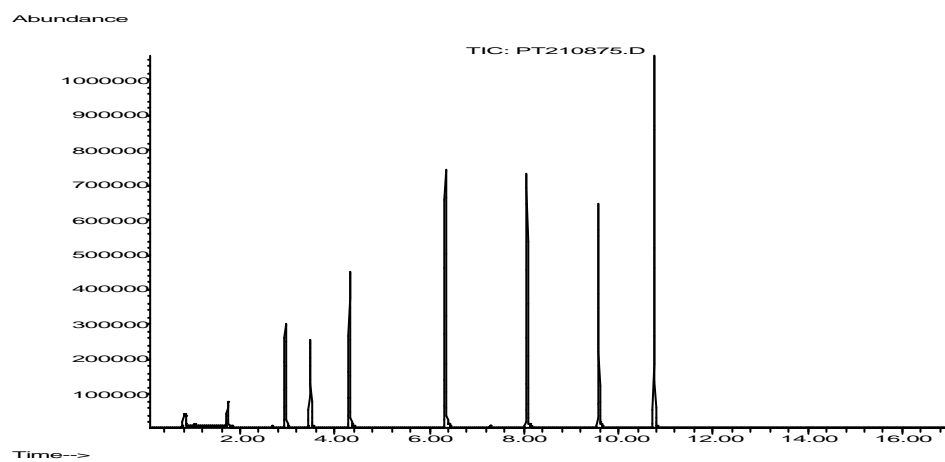


job 01551SP pag 11/15

01551SP001

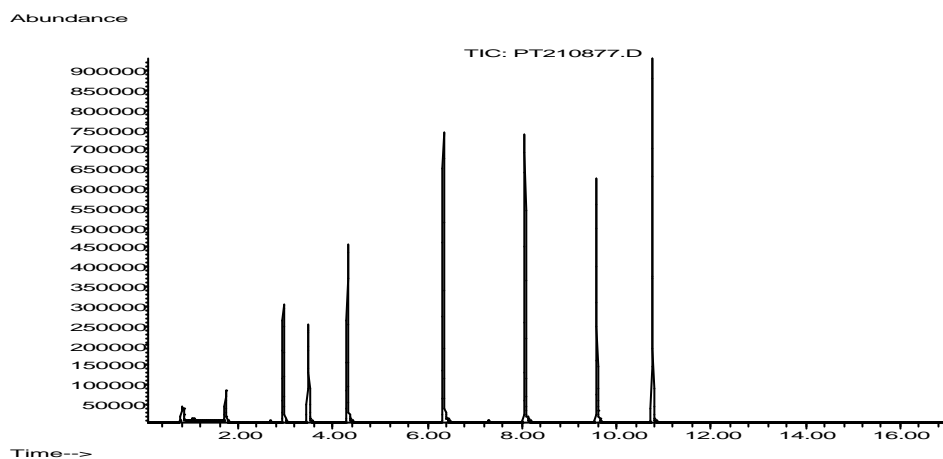


01551SP002

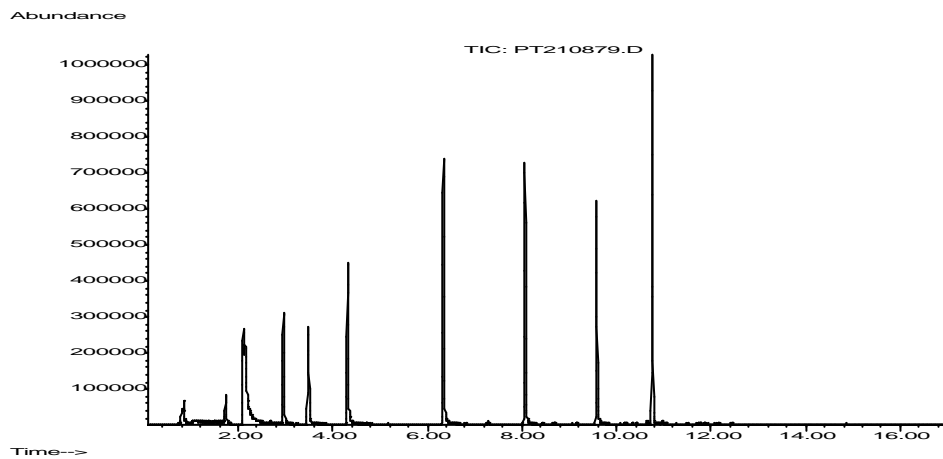


job 01551SP pag 12/15

01551SP003

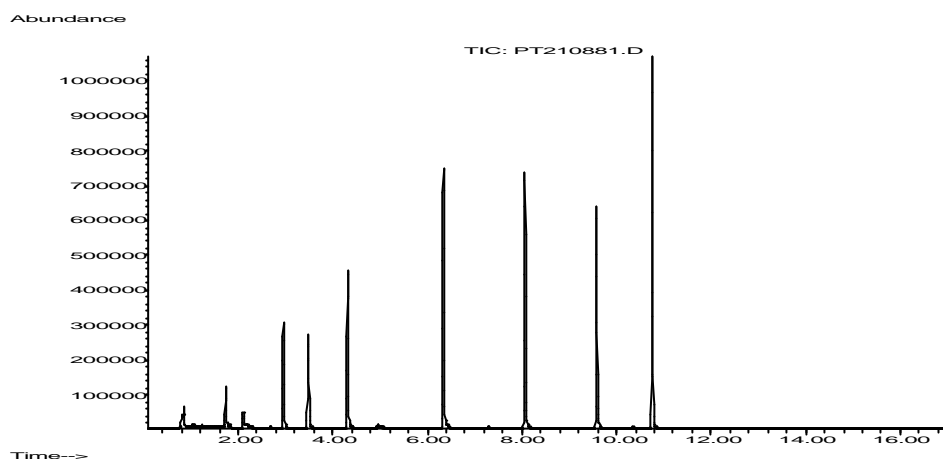


01551SP004

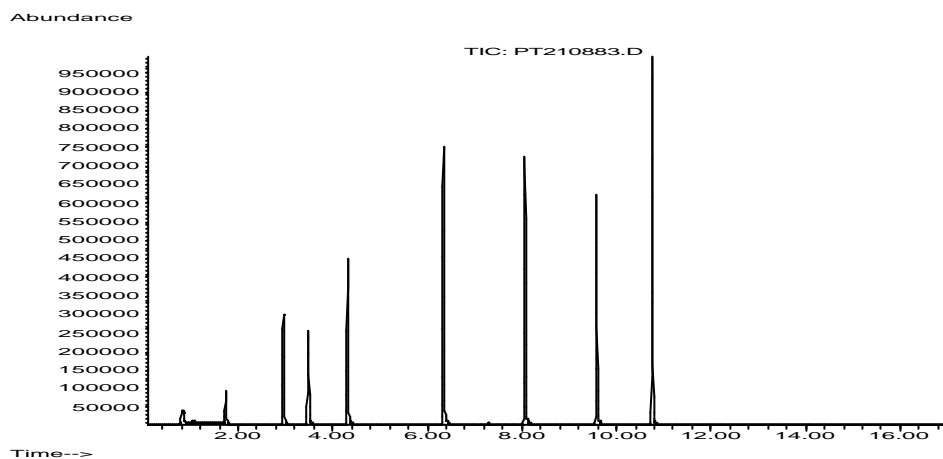


job 01551SP pag 13/15

01551SP005

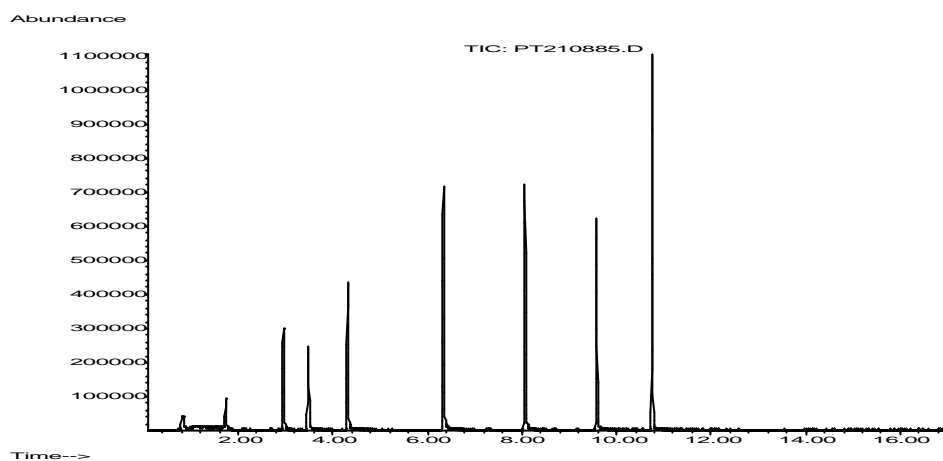


01551SP006

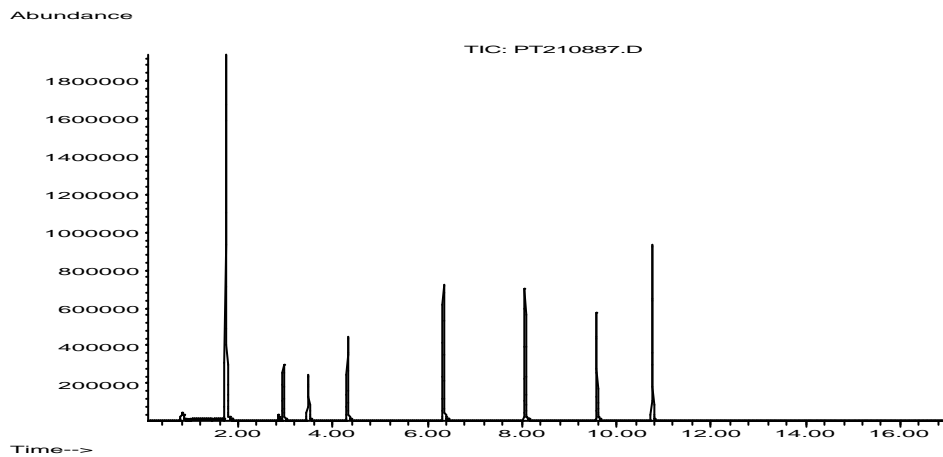


job 01551SP pag 14/15

01551SP007



01551SP008



job 01551SP pag 15/15

ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS (VOC)

Para: **SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS**

Data do Recebimento da Amostra: **17/06/2005**

Data de Emissão do Relatório: **06/07/2005**

Lista de Amostras

Referência AS	Referência do Projeto
1551SP001	AMOSTRA: AA -08 / MATRIZ: AGUA
1551SP002	AMOSTRA: AA -09 / MATRIZ: AGUA
1551SP003	AMOSTRA: AA -10 / MATRIZ: AGUA
1551SP004	AMOSTRA: AA -11 / MATRIZ: AGUA
1551SP005	AMOSTRA: AA -12 / MATRIZ: AGUA
1551SP006	AMOSTRA: AA -13 / MATRIZ: AGUA
1551SP007	AMOSTRA: AA -14 / MATRIZ: AGUA
1551SP008	AMOSTRA: AA -15 / MATRIZ: AGUA

ANALYTICAL SOLUTIONS / Certificado de Análise

Todos resultados analíticos apresentados foram obtidos de acordo com o procedimento de operação laboratorial padrão e protocolos internacionais USEPA 8260B.

Quaisquer desvios destes procedimentos serão descritos ao longo do texto.

Relatório redigido por **Tharcila C. R. Bertolini**

CRQ 4ª Região 04155454

Relatório revisado por **Glauco Favilla Bauerfeldt**

CRQ 3ª Região 03212539

job 1551SP pag 1/15

ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS (VOC)

Para: **SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS**

Data do Recebimento da Amostra: **17/06/2005**

Data de Emissão do Relatório: **06/07/2005**

Dados de Análise

Data da Coleta	Não informado
Data de Recebimento das Amostras	17/06/2005
Data de extração	Não se Aplica
Data de injeção	23/06/2005
Data de quantificação	24/06/2005
Data de Emissão do Relatório	06/07/2005

Resultados de análise.

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	1551SP001	1551SP002	1551SP003
Unidades	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)
Diclorodifluorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Clorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Cloreto de vinila	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Bromometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Cloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Triclorofluorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Diclorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Trans -1,2-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1-Dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Cis-1,2-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Clorofórmio	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1,1-Tricloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Tetracloroeto de carbono	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Benzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Dibromometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Tricloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Bromodifluorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Cis-1,3-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
4-Metil-2-pentanona	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Trans -1,3-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1,2-tricloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Tolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,3-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Dibromoclorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
2-Hexanona	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2-dibromoetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Tetracloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1,1,2,-tetracloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Clorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Etilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Bromofórmio	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
m,p-xilenos	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
o-xileno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Trans -1,4-dicloro-2-butenos	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Cis-1,4-dicloro-2-butenos	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Estireno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1,2,2,-tetracloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND

job 1551SP pag 3/15

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	1551SP001	1551SP002	1551SP003
Unidades	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)
1,2,3-tricloropropano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Isopropilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Bromobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
n-propilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
2-clorotolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
4-clorotolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Pentacloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,3,5-trimetilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Terc-butilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2,4-trimetilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Sec-butilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,3-diclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,4-diclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
p-isopropiltolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2-diclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
n-butilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2-dibromo-3-cloropropano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2,4-triclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Hexaclorobutadieno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2,3-triclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND

job 1551SP pag 4/15



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073



analytical solutions

Análises Químicas e Consultoria nas Áreas de
Petróleo, Alimentos e Meio Ambiente

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	1551SP004	1551SP005	1551SP006
Unidades	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)
Diclorodifluorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Clorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Cloreto de vinila	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Bromometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Cloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Triclorofluorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Diclorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Trans-1,2-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1-Dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Cis-1,2-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Clorofórmio	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1,1-Tricloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Tetracloroeto de carbono	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Benzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Dibromometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Tricloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Bromodifluorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Cis-1,3-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
4-Metil-2-pentanona	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Trans-1,3-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1,2-tricloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Tolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,3-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Dibromoclorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
2-Hexanona	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2-dibromoetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Tetracloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1,1,2,-tetracloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Clorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Etilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Bromofórmio	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
m,p-xilenos	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
o-xileno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Trans-1,4-dicloro-2-butenos	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Cis-1,4-dicloro-2-butenos	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Estireno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1,2,2,-tetracloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND

job 1551SP pag 5/15



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	1551SP004	1551SP005	1551SP006
Unidades	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)
1,2,3-tricloropropano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Isopropilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Bromobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
n-propilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
2-clorotolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
4-clorotolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Pentacloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,3,5-trimetilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Terc-butilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2,4-trimetilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Sec-butilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,3-diclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,4-diclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
p-isopropiltolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2-diclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
n-butilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2-dibromo-3-cloropropano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2,4-triclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Hexaclorobutadieno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2,3-triclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND

job 1551SP pag 6/15



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073



analytical solutions

Análises Químicas e Consultoria nas Áreas de
Petróleo, Alimentos e Meio Ambiente

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	1551SP007	1551SP008
Unidades	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)
Diclorodifluorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Clorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Cloreto de vinila	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Bromometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Cloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Triclorofluorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,1-dicloroeteno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Diclorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Trans-1,2-dicloroeteno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,1-Dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Cis-1,2-dicloroeteno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Clorofórmio	N.D.	0,1	1,0	ND	4,8
1,2-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,1,1-Tricloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,1-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Tetracloroeto de carbono	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Benzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Dibromometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,2-dicloropropano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Tricloroeteno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Bromodiclorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Cis-1,3-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
4-Metil-2-pentanona	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Trans-1,3-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,1,2-tricloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Tolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,3-dicloropropano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Dibromoclorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
2-Hexanona	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,2-dibromoetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Tetracloroeteno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,1,1,2,-tetracloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Clorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Etilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Bromofórmio	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
m,p-xilenos	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
o-xileno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Trans-1,4-dicloro-2-butenos	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Cis-1,4-dicloro-2-butenos	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Estireno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,1,2,2,-tetracloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND

job 1551SP pag 7/15



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	1551SP007	1551SP008
Unidades	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)
1,2,3-tricloropropano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Isopropilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Bromobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
n-propilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
2-clorotolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
4-clorotolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Pentacloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,3,5-trimetilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Terc-butilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,2,4-trimetilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Sec-butilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,3-diclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,4-diclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
p-isopropiltolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,2-diclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
n-butilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,2-dibromo-3-cloropropano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,2,4-triclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Hexaclorobutadieno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,2,3-triclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND

job 1551SP pag 8/15

Dados de QA/QC – Surrogate

	BRANCO	1551SP001	1551SP002	1551SP003	1551SP004
Padrões de Análise	REC (%)	REC (%)	REC (%)	REC (%)	REC (%)
Dibromofluorometano	102	111	113	110	112
Tolueno-d8	107	104	102	100	112
Bromofluorbenzeno	110	97	97	96	98

	BRANCO	1551SP005	1551SP006	1551SP007	1551SP008
Padrões de Análise	REC (%)	REC (%)	REC (%)	REC (%)	REC (%)
Dibromofluorometano	102	114	112	100	111
Tolueno-d8	107	96	100	99	95
Bromofluorbenzeno	110	94	108	89	108

Observações:

- Os resultados observados para o branco, assim com as recuperações de padrões, são satisfatórios;
- N.D. – não detectado acima do limite de detecção;
- L.Q. – limite de quantificação do método;
- Critério de aceitação de recuperação dos traçadores – 45% a 135%;
- Critério de aceitação da amostra fortificada – variação menor que 25%.

Dados de QA/QC

Amostra fortificada a

Compostos Orgânicos Voláteis

Metodologia
Referência Externa
Referência Interna

US EPA 8260
P.E. 4.9 - 126

Nome Arquivo
Método Aquisição
Nome Amostra
Volume Amostra (mL)
Data Análise

PT210609.D
EPA8260
spike_a_25µg/L
5
17 Jun 2005 23:21

QA/QC - Recuperação dos padrões de análise e critérios de aceitação.

Padrões Internos	Concentração (µg/L)		
1) Pentafluorobenzeno	50,0		
2) 1,4-difluorobenzeno	50,0		
3) Clorobenzeno-d5	50,0		
4) 1,4-diclorobenzeno-d4	50,0		
Traçadores	Recuperação (%)	Crítérios de Aceitação (%)	
5) Dibromofluorometano	98	45-135	
6) Tolueno-d8	96	45-135	
7) Bromofluorbenzeno	92	45-135	
Compostos Alvo	Concentração (µg/L)	Variação (%)	
8) 1,1-dicloroetano	30,1	20	
9) Benzeno	22,1	12	
10) Tricloroetano	18,2	27	
11) Tolueno	26,9	7	
12) Clorobenzeno	29,6	18	

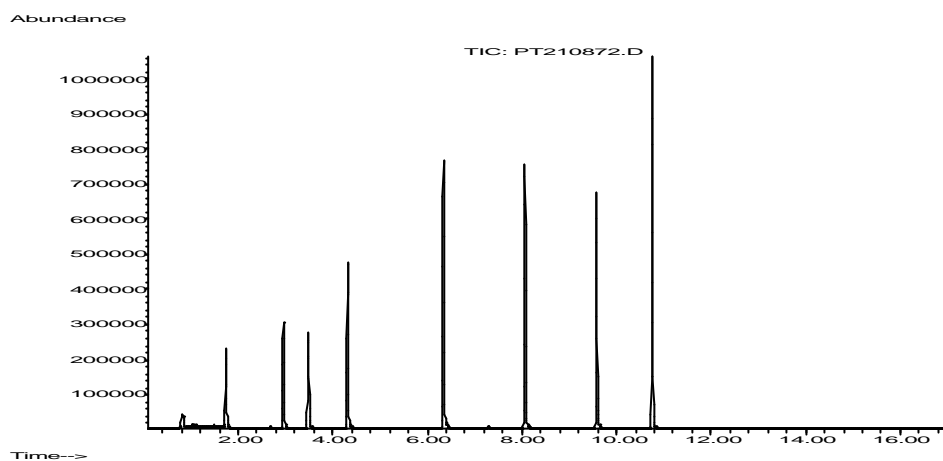
Observação:

A reprodução só pode ser total e depende da aprovação formal deste laboratório.
Todos os ensaios foram efetuados no endereço acima descrito (Analytical Solutions S/A).
Este relatório refere-se apenas aos itens ensaiados e constantes das listas de referências.
Quaisquer dados que difiram dos apresentados são considerados sem efeito em relação a este laudo.

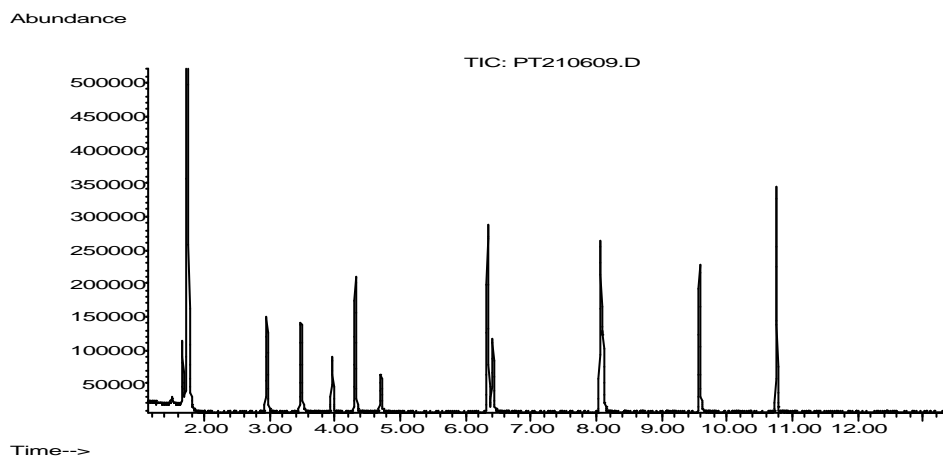
job 1551SP pag 10/15

ANEXO - CROMATOGRAMAS

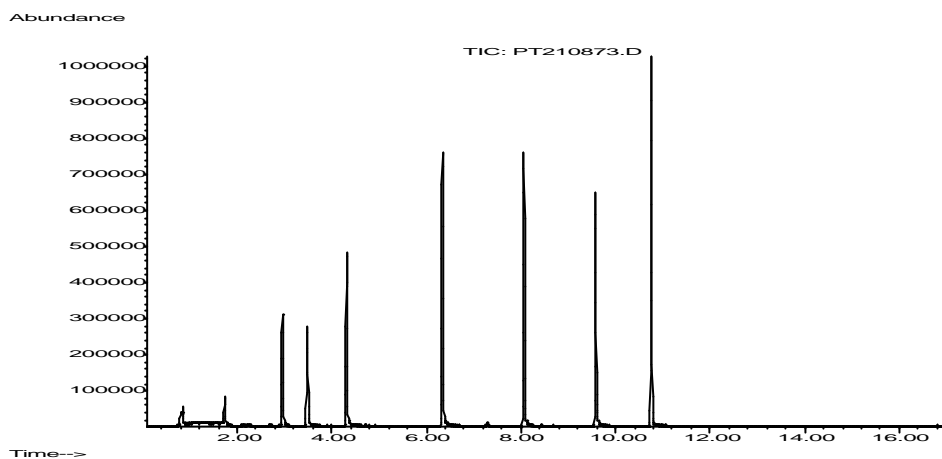
Branco



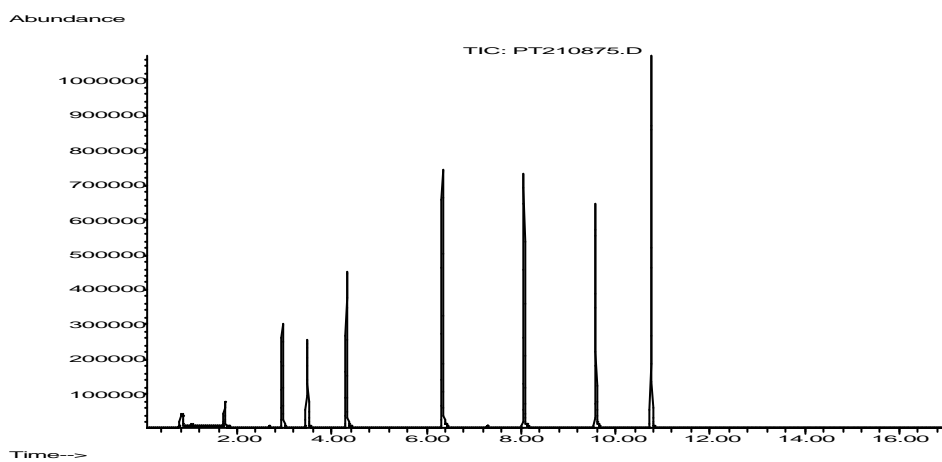
Padrão



1551SP001

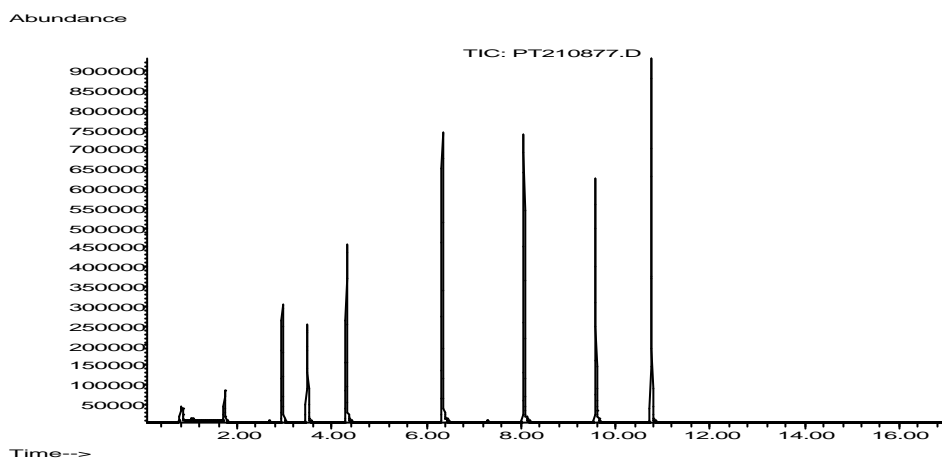


1551SP002

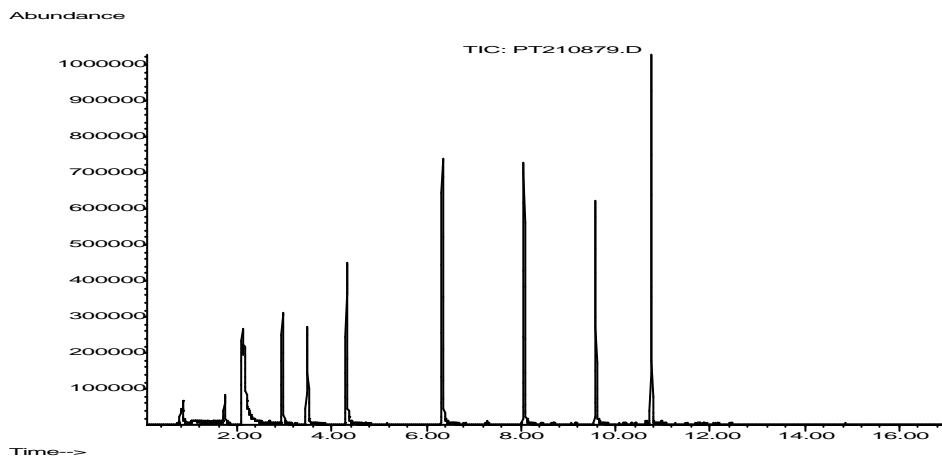


job 1551SP pag 12/15

1551SP003

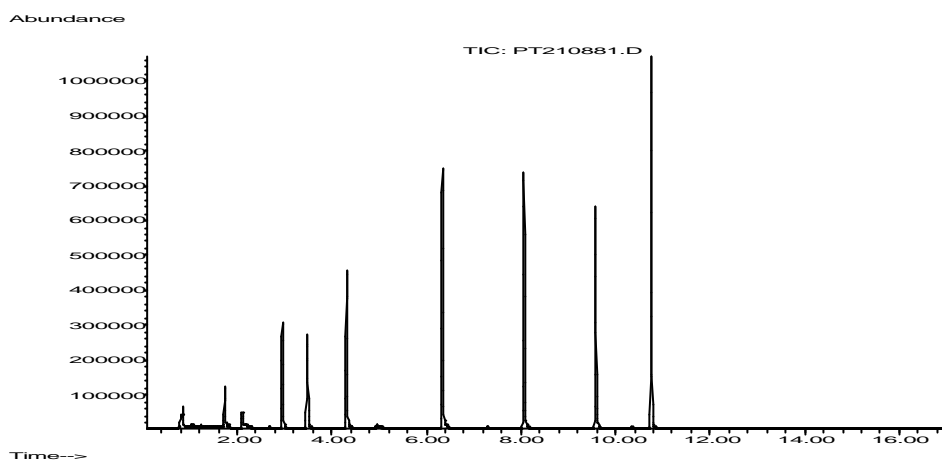


1551SP004

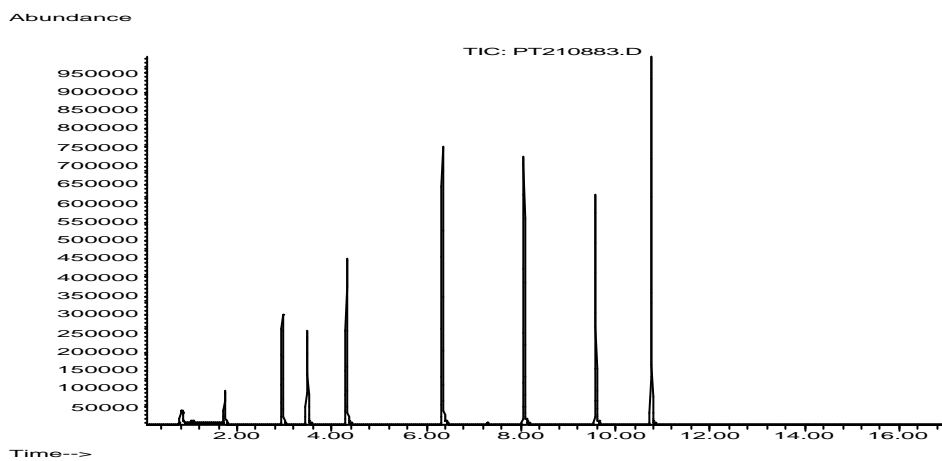


job 1551SP pag 13/15

1551SP005

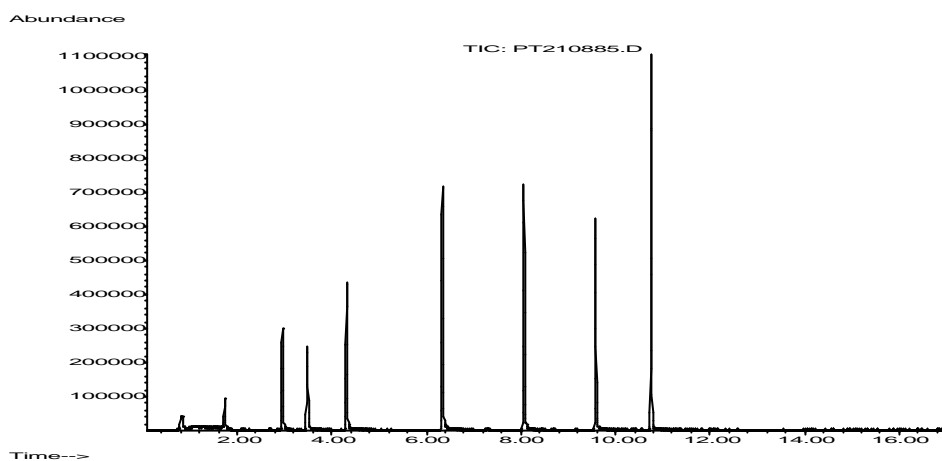


1551SP006

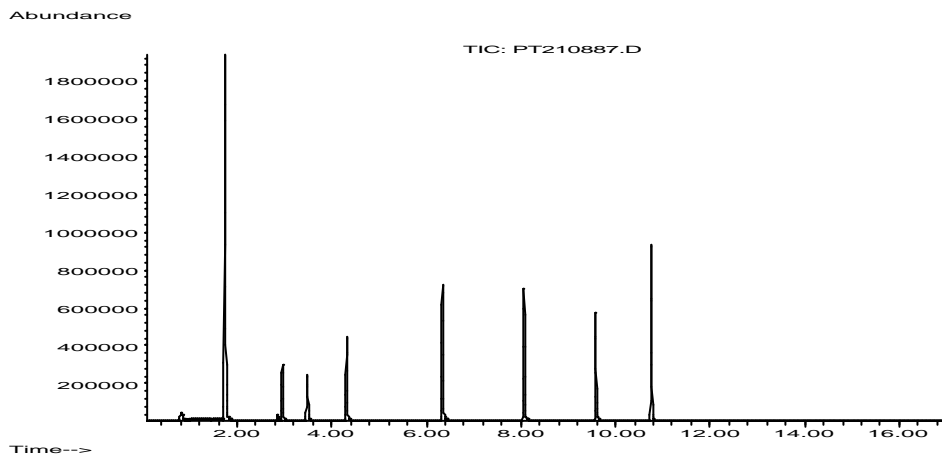


job 1551SP pag 14/15

1551SP007



1551SP008



job 1551SP pag 15/15

ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS SEMIVOLÁTEIS (SVOC)

Para: **SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS**

Data do Recebimento da Amostra: **17/06/2005**

Data de Emissão do Relatório: **06/07/2005**

Lista de Amostras

Referência AS	Referência do Projeto
01551SP001	AMOSTRA: AA -08 / MATRIZ: AGUA / DATA DA COLETA: 16/06/2005
01551SP002	AMOSTRA: AA -09 / MATRIZ: AGUA / DATA DA COLETA: 16/06/2005
01551SP003	AMOSTRA: AA -10 / MATRIZ: AGUA / DATA DA COLETA: 16/06/2005
01551SP004	AMOSTRA: AA -11 / MATRIZ: AGUA / DATA DA COLETA: 16/06/2005
01551SP005	AMOSTRA: AA -12 / MATRIZ: AGUA / DATA DA COLETA: 16/06/2005
01551SP006	AMOSTRA: AA -13 / MATRIZ: AGUA / DATA DA COLETA: 16/06/2005
01551SP007	AMOSTRA: AA -14 / MATRIZ: AGUA / DATA DA COLETA: 16/06/2005
01551SP008	AMOSTRA: AA -15 / MATRIZ: AGUA / DATA DA COLETA: 16/06/2005

ANALYTICAL SOLUTIONS / Certificado de Análise

Todos resultados analíticos apresentados foram obtidos de acordo com o procedimento de operação laboratorial padrão e protocolos internacionais USEPA 8270C.

Quaisquer desvios destes procedimentos serão descritos ao longo do texto.

Relatório redigido por **Tharcila C. R. Bertolini**

CRQ 4ª Região 04155454

Relatório revisado por **Glauco Favilla Bauerfeldt**

CRQ 3ª Região 03212539

job 01551SP pag 1/14

ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS SEMIVOLÁTEIS (SVOC)

Para: **SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS**

Data do Recebimento da Amostra: **17/06/2005**

Data de Emissão do Relatório: **06/07/2005**

Dados de Análise

Data da Coleta	16/06/2005
Data de Recebimento das Amostras	17/06/2005
Data de extração	18/06/2005
Data de injeção	21/06/2005
Data de quantificação	21/06/2005
Data de Emissão do Relatório	06/07/2005

Resultados de análise

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	01551SP001	01551SP002	01551SP003	01551SP004
Unidades	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)
Fenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	1,87
2-Metilfenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
3-Metilfenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
4-Metilfenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2-Clorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2,4-Dimetilfenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
3-Cloro-4-Metilfenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2,6-Diclorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2,4-Diclorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2-Nitrofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2,4,6-Triclorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
4-Nitrofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2,4,5-Triclorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2,3,4,6-Tetraclorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Pentaclorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1,3-Diclorobenzeno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1,4-Diclorobenzeno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1,2-Diclorobenzeno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Hexacloroetano	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1,2,4-Triclorobenzeno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1,3-Butadienohexacloro	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1,2,4,5-Tetraclorobenzeno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2-cloronaftaleno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Hexaclorobenzeno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Naftaleno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	0,46	N.D.	0,38
Acenaftileno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Acenafteno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	0,3	0,28
Fluoreno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	0,19	0,21
Fenantreno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	0,68	0,34
Antraceno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Fluoranteno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	0,81	0,2
Pireno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	0,66	0,18
Benzo(a)antraceno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	0,27	N.D.
Criseno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	0,26	N.D.
Benzo(b)fluoranteno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	0,28	N.D.

job 01551SP pag 3/14

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	01551SP001	01551SP002	01551SP003	01551SP004
Unidades	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)
Benzo(K)fluoranteno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Benzo(a)pireno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	0,21	N.D.
Indeno(123-cd)pireno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Dibenzo(a,h)antraceno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Benzo(g,h,i)perileno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Dimetilfitalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Dietilfitalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Dibutilfitalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Butilbenzilfitalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Bis(2-etilhexil)ftalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Di-n-octilfitalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Alfa-BHC	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Beta-BHC	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Gama-BHC (Lindano)	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Delta-BHC	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Heptaclor	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Aldrin	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Epoxy Heptachlor	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Endosulfan 1	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
4,4-DDE (p,p-DDE)	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Dieldrin	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Endrin	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Endosulfan 2	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
4,4-DDD (p,p-DDD)	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Endrin aldeído	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Endosulfan sulfato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
4,4-DDT (p,p-DDT)	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Endrin Ketone	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Metoxichlor	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

job 01551SP pag 4/14



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	01551SP005	01551SP006	01551SP007	01551SP008
Unidades	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)
Fenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	1,04	1,03	N.D.
2-Metilfenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
3-Metilfenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
4-Metilfenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2-Clorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2,4-Dimetilfenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
3-Cloro-4-Metilfenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2,6-Diclorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2,4-Diclorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2-Nitrofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2,4,6-Triclorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
4-Nitrofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2,4,5-Triclorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2,3,4,6-Tetraclorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Pentaclorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1,3-Diclorobenzeno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1,4-Diclorobenzeno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1,2-Diclorobenzeno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Hexacloroetano	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1,2,4-Triclorobenzeno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1,3-Butadienohexacloro	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1,2,4,5-Tetraclorobenzeno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2-cloronaftaleno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Hexaclorobenzeno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Naftaleno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	0,26	0,26	N.D.
Acenaftileno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Acenafteno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Fluoreno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Fenantreno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	0,2	N.D.
Antraceno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Fluoranteno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	0,38	N.D.
Pireno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	0,43	N.D.
Benzo(a)antraceno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Criseno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Benzo(b)fluoranteno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

job 01551SP pag 5/14



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	01551SP005	01551SP006	01551SP007	01551SP008
Unidades	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)
Benzo(K)fluoranteno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Benzo(a)pireno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Indeno(123-cd)pireno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Dibenzo(a,h)antraceno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Benzo(g,h,i)perileno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Dimetilfitalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Dietilfitalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Dibutilfitalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Butilbenzilfitalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Bis(2-etilhexil)ftalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Di-n-octilfitalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Alfa-BHC	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Beta-BHC	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Gama-BHC (Lindano)	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Delta-BHC	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Heptaclor	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Aldrin	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Epoxy Heptachlor	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Endosulfan 1	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
4,4-DDE (p,p-DDE)	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Dieldrin	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Endrin	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Endosulfan 2	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
4,4-DDD (p,p-DDD)	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Endrin aldeido	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Endosulfan sulfato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
4,4-DDT (p,p-DDT)	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Endrin Ketone	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Metoxichlor	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

job 01551SP pag 6/14



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073

Dados de QA/QC

Amostra fortificada

Metodologia		Nome Arquivo	MS113161.D
Referência Externa	US EPA 8270C	Método Aquisição	EPA_8270
Referência Interna	P.E. 4.9. - 127	Nome Amostra	MIX1_10
		Volume Amostra	1000 mL
		Fator de diluição	1
		Data da Análise	4 Jun 2005 2:11
		Referência Cliente	

#	Padrões de Análise	Resposta	Massa (µg)			
1)	D8-Naftaleno	550630	1,00			
2)	D10-Acenafteno	334996	1,00			
3)	D10-Fenantreno	507706	1,00			
4)	D12-Criseno	293858	1,00			
5)	D12-Perileno	193596	1,00			
#	Padrões de Recuperação	Resposta	Massa (µg)	Recuperação (%)	Critérios de Aceitação (%)	
6)	Fenol-D5	9816118	4,25	71	45 - 135	
7)	Nitrobenzeno-D5	2586786	3,41	57	45 - 135	
8)	2-Fluor Bifenila	4342749	3,36	56	45 - 135	
9)	2,4,6-Tribromofenol	606974	3,73	62	45 - 135	
10)	Terfenil	3368056	2,70	45	45 - 135	
#	Compostos Alvo	Resposta	Massa	Concentração (µg/L)	Unidade	Desvio (%)
11)	Fenol	10586693	11,08	11,08	µg/L	10,8
12)	2-Metilfenol	4264217	9,46	9,46	µg/L	5,4
13)	3-Metilfenol	8200601	9,98	9,98	µg/L	0,2
14)	4-Metilfenol	9245205	11,08	11,08	µg/L	10,8
15)	2-Clorofenol	3447662	11,05	11,05	µg/L	10,5
16)	2,4-Dimetilfenol	3561974	9,22	9,22	µg/L	7,8
17)	3-Cloro-4-Metilfenol	5268319	9,70	9,70	µg/L	3,0
18)	2,6-Diclorofenol	3059816	10,90	10,90	µg/L	9,0
19)	2,4-Diclorofenol	2730701	11,15	11,15	µg/L	11,5
20)	2-Nitrofenol	6043513	11,55	11,55	µg/L	15,5
21)	2,4,6-Triclorofenol	1864510	10,17	10,17	µg/L	1,7
22)	4-Nitrofenol	5029993	11,68	11,68	µg/L	16,8
23)	2,4,5-Triclorofenol	1775139	10,98	10,98	µg/L	9,8
24)	2,3,4,6-Tetraclorofenol	1267853	11,44	11,44	µg/L	14,4
25)	Pentaclorofenol	917811	11,78	11,78	µg/L	17,8
26)	1,3-Diclorobenzeno	3731857	9	9,00	µg/L	10,0
27)	1,4-Diclorobenzeno	3835600	8,98	8,98	µg/L	10,2
28)	1,2-Diclorobenzeno	3734444	9,2	9,20	µg/L	8,0
29)	Hexacloroetano	1546730	9,65	9,65	µg/L	3,5
30)	1,2,4-Triclorobenzeno	3050901	9,08	9,08	µg/L	9,2
31)	1,3-Butadienohexacloro	1784078	9,04	9,04	µg/L	9,6
32)	1,2,4,5-Tetraclorobenzeno	3000928	9,21	9,21	µg/L	7,9
33)	2-cloronaftaleno	5505307	9,28	9,28	µg/L	7,2
34)	Hexaclorobenzeno	2056104	8,95	8,95	µg/L	10,5
35)	Naftaleno	6475445	9,35	9,35	µg/L	6,5
36)	Acenafileno	6377519	10,74	10,74	µg/L	7,4
37)	Acenafteno	3663288	9,95	9,95	µg/L	0,5
38)	Fluoreno	4410658	9,76	9,76	µg/L	2,4
39)	Fenantreno	6354671	9,69	9,69	µg/L	3,1
40)	Antraceno	6007380	8,91	8,91	µg/L	10,9

job 01551SP pag 7/14

41)	Fluoranteno	6185888	8,46	8,46	µg/L	15,4
42)	Pireno	5615210	7,71	7,71	µg/L	22,9
43)	Benzo(a)antraceno	4256278	10,20	10,20	µg/L	2,0
44)	Criseno	3891372	9,62	9,62	µg/L	3,8
45)	Benzo(b)fluoranteno	3440386	11,91	11,91	µg/L	19,1
46)	Benzo(k)fluoranteno	3445089	11,44	11,44	µg/L	14,4
47)	Benzo(a)pireno	3003376	10,28	10,28	µg/L	2,8
48)	Indeno(123-cd)pireno	2314564	9,17	9,17	µg/L	8,3
49)	Dibenzo(a,h)antraceno	2333135	8,87	8,87	µg/L	11,3
50)	Benzo(g,h,i)perileno	2479590	9,28	9,28	µg/L	7,2
51)	Dimetilftalato	4823738	10,82	10,82	µg/L	8,2
52)	Dietilftalato	4925508	10,47	10,47	µg/L	4,7
53)	Dibutilftalato	7619590	11,04	11,04	µg/L	10,4
54)	Butilbenzilftalato	1991984	10,83	10,83	µg/L	8,3
55)	Bis(2-etilhexil)ftalato	3552171	11,77	11,77	µg/L	17,7
56)	Di-n-octilftalato	5859659	10,32	10,32	µg/L	3,2
57)	Alfa-BHC	1014183	9,49	9,49	µg/L	5,1
58)	Beta-BHC	782910	9,13	9,13	µg/L	8,7
59)	Gama-BHC (Lindano)	815316	8,6	8,60	µg/L	14,0
60)	Delta-BHC	656328	8,4	8,40	µg/L	16,0
61)	Heptaclor	832728	9,52	9,52	µg/L	4,8
62)	Aldrin	1171382	10,2	10,20	µg/L	2,0
63)	Epoxy Heptachlor	433153	9,07	9,07	µg/L	9,3
64)	Endosulfan 1	255605	11,09	11,09	µg/L	10,9
65)	4,4-DDE (p,p-DDE)	1833561	11,06	11,06	µg/L	10,6
66)	Dieldrin	1363515	11,05	11,05	µg/L	10,5
67)	Endrin	353043	9,83	9,83	µg/L	1,7
68)	Endosulfan 2	212423	10,32	10,32	µg/L	3,2
69)	4,4-DDD (p,p-DDD)	2366283	9,65	9,65	µg/L	3,5
70)	Endrin aldeido	685905	10,43	10,43	µg/L	4,3
71)	Endosulfan sulfato	336503	10,8	10,80	µg/L	8,0
72)	4,4-DDT (p,p-DDT)	1905980	10,33	10,33	µg/L	3,3
73)	Endrin Ketone	292480	11,31	11,31	µg/L	13,1
74)	Metoxichlor	4280435	10,73	10,73	µg/L	7,3

Observações:

- 1) N.D.: Não detectado acima do limite de quantificação
- 2) L.Q.: Limite de Quantificação
- 3) Os valores de incerteza de medição relativos dos compostos acima descritos são menores que 10 %

Recuperação (%) dos Traçadores

	Branco	Amostra Fortificada	01551SP001	01551SP002	01551SP003	01551SP004
Fenol-D5	45	71	45	45	46	46
Nitrobenzeno-D5	86	57	74	78	73	76
2-Fluor Bifenila	98	56	105	115	93	101
2,4,6-Tribromofenol	97	62	92	102	79	94
Terfenil	108	45	92	106	90	98

	01551SP005	01551SP006	01551SP007	01551SP008
Fenol-D5	46	47	45	45
Nitrobenzeno-D5	74	75	75	83
2-Fluor Bifenila	88	93	94	115
2,4,6-Tribromofenol	90	83	92	111
Terfenil	102	92	88	115

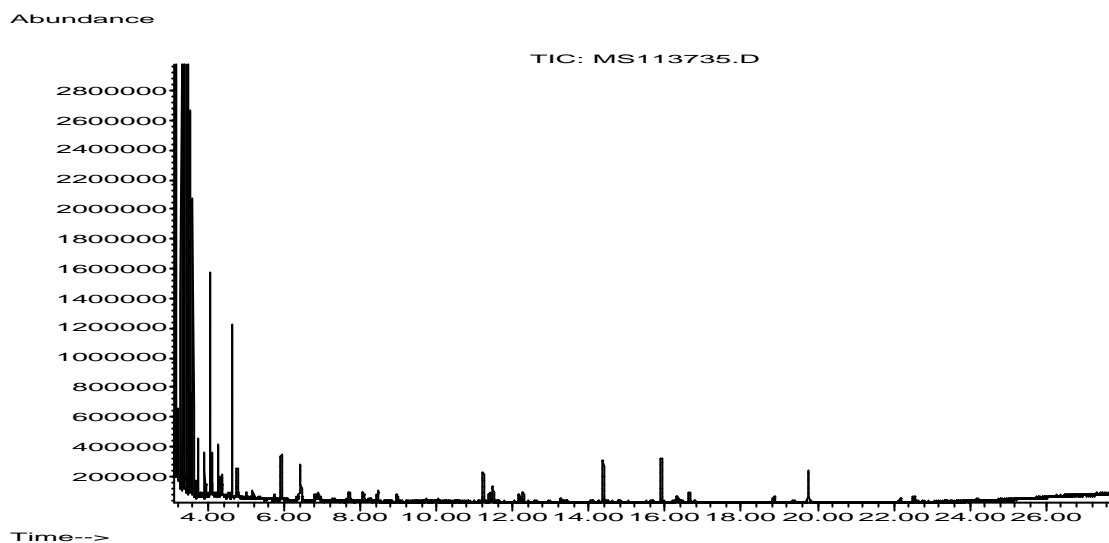
Observações:

- Os resultados observados para o branco, assim com as recuperações de padrões, são satisfatórios;
- N.D. – não detectado acima do limite de detecção;
- L.D. – limite de detecção analítico;
- L.Q. – limite de quantificação do método;
- Critério de aceitação de recuperação dos traçadores – 45% a 135%;
- Critério de aceitação da amostra fortificada – variação menor que 25%.

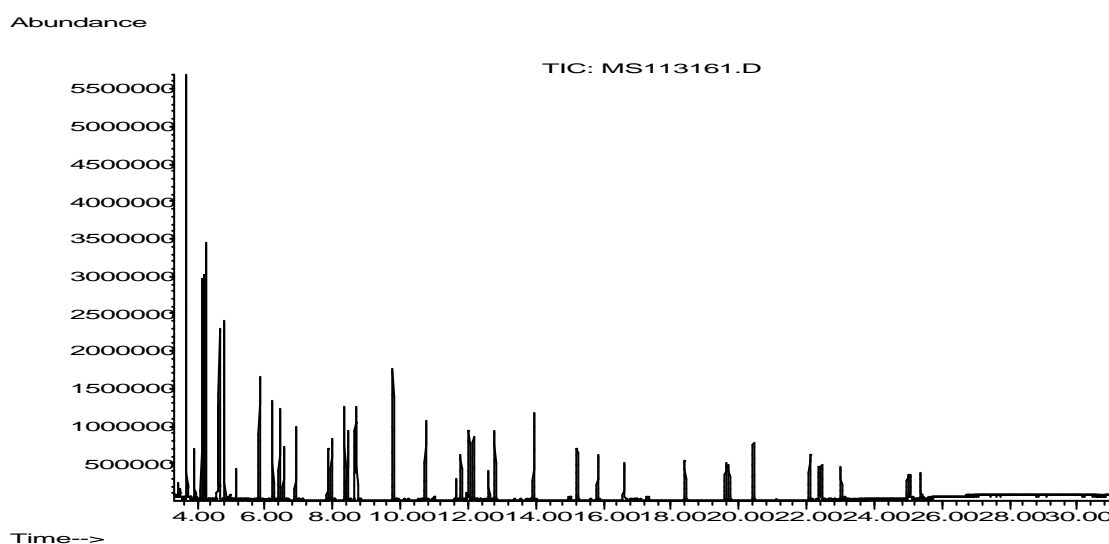
job 01551SP pag 9/14

ANEXO - CROMATOGRAMAS

CQB3065

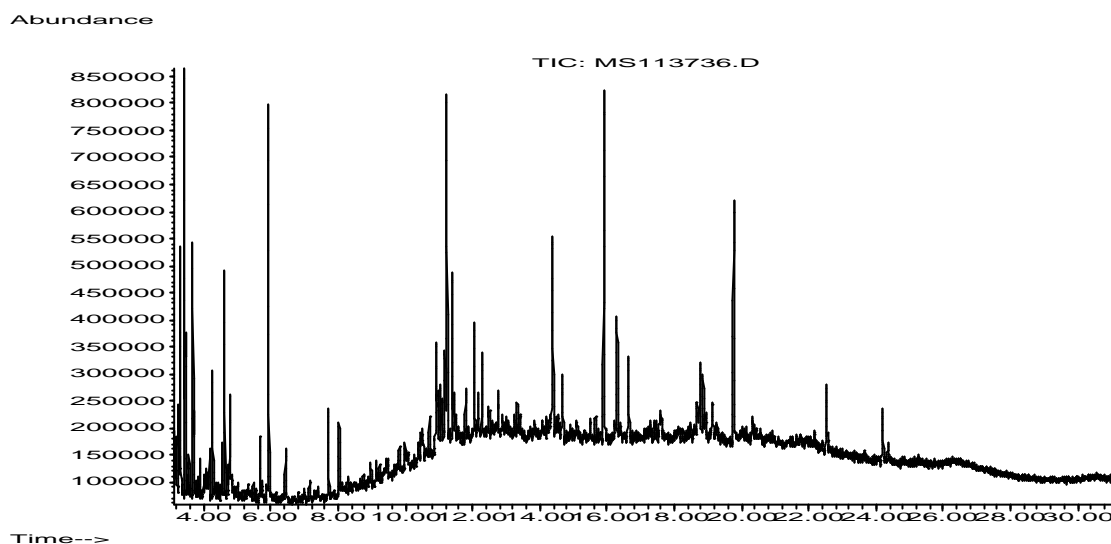


Padrão

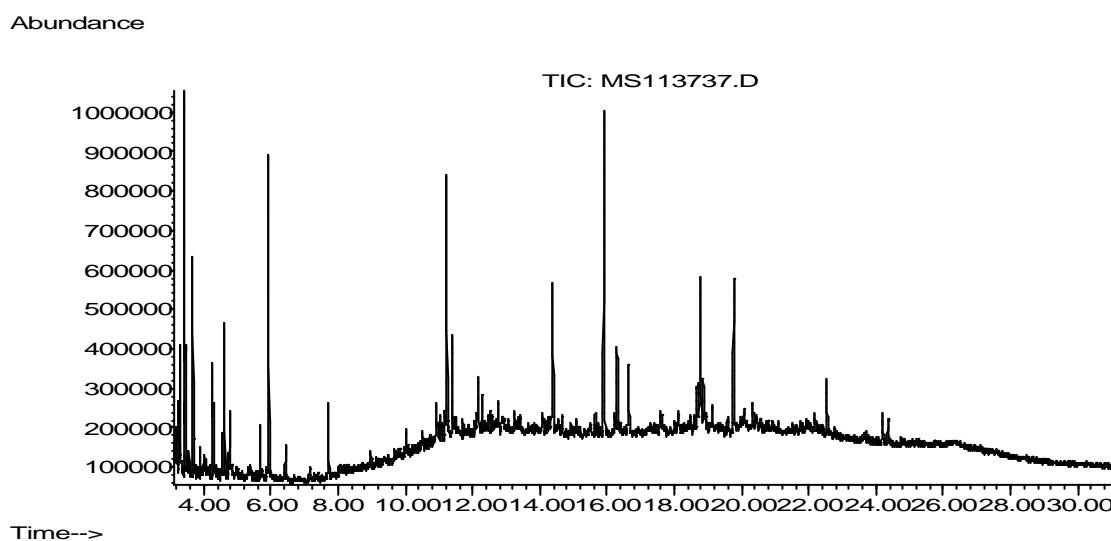


job 01551SP pag 10/14

01551SP001

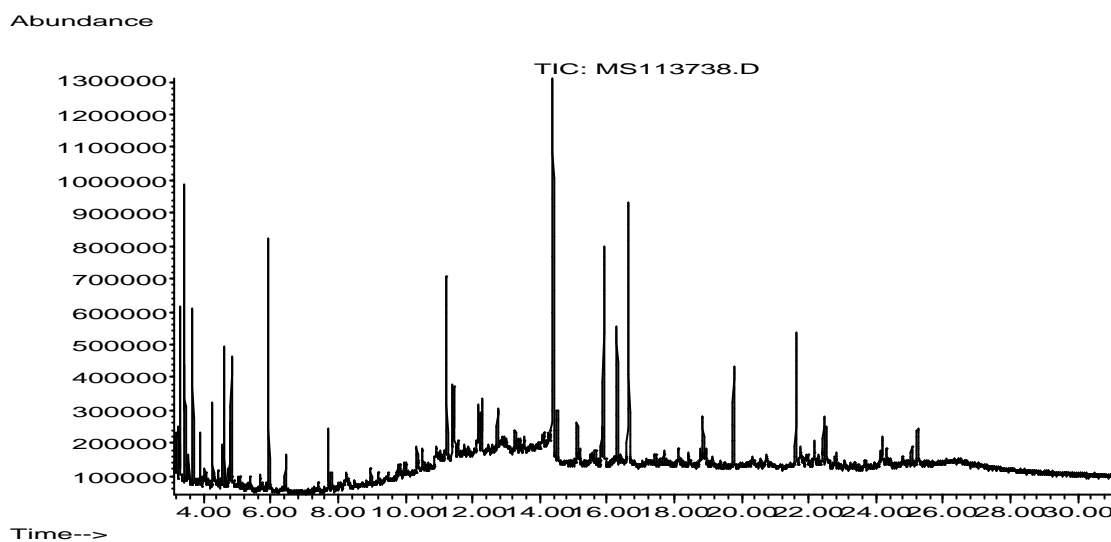


01551SP002

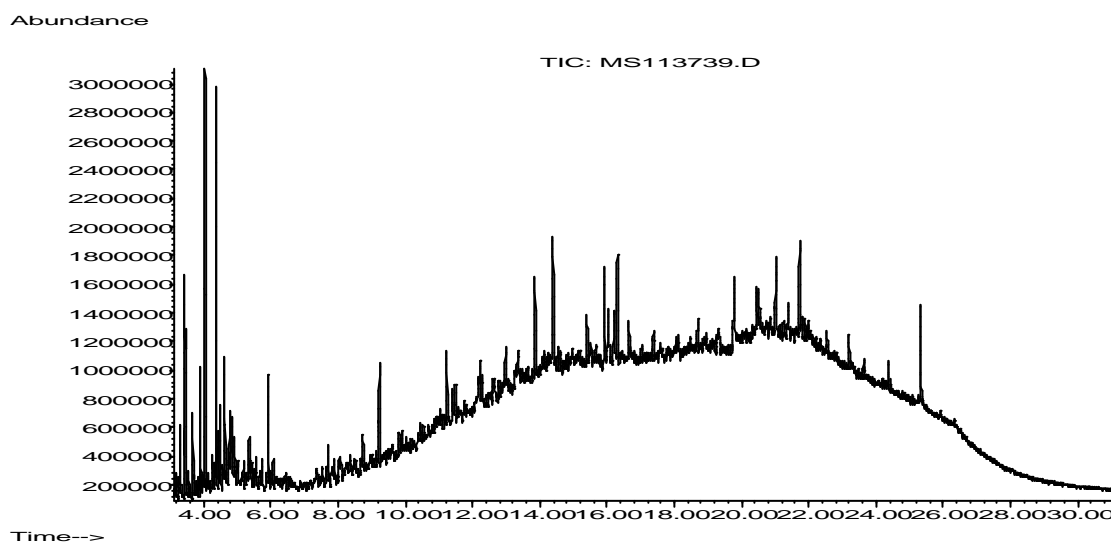


job 01551SP pag 11/14

01551SP003

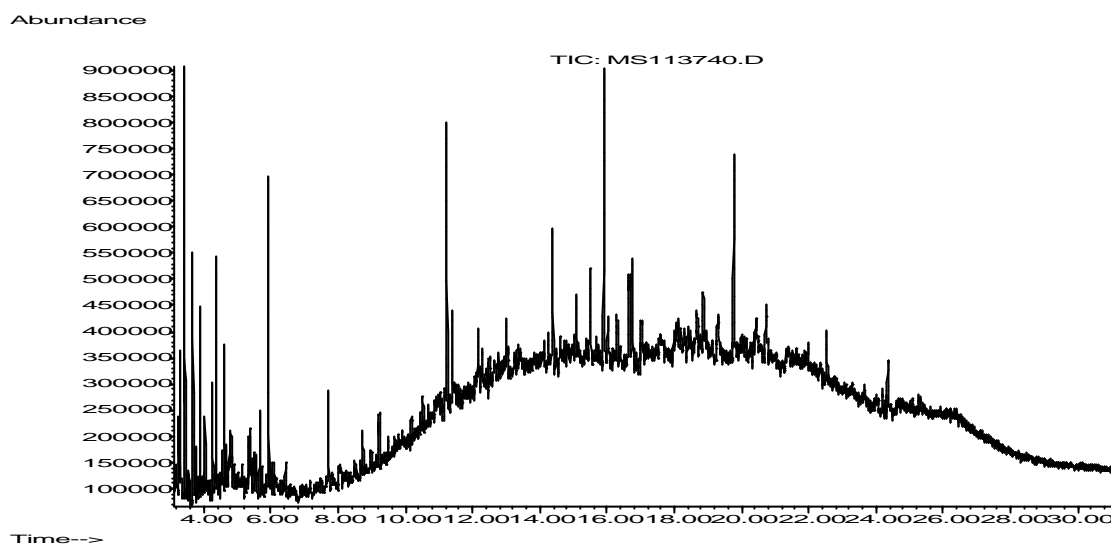


01551SP004

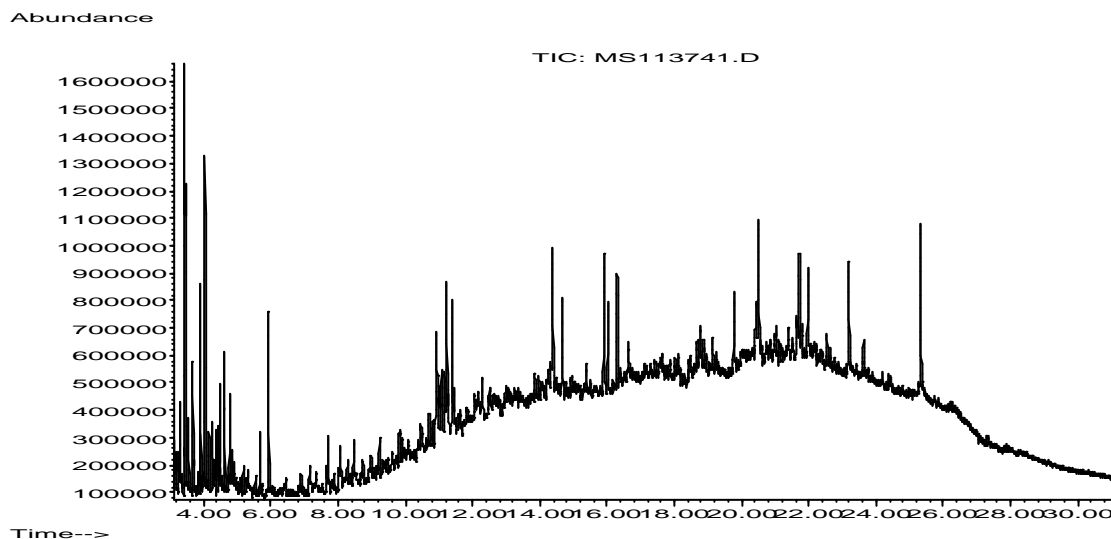


job 01551SP pag 12/14

01551SP005

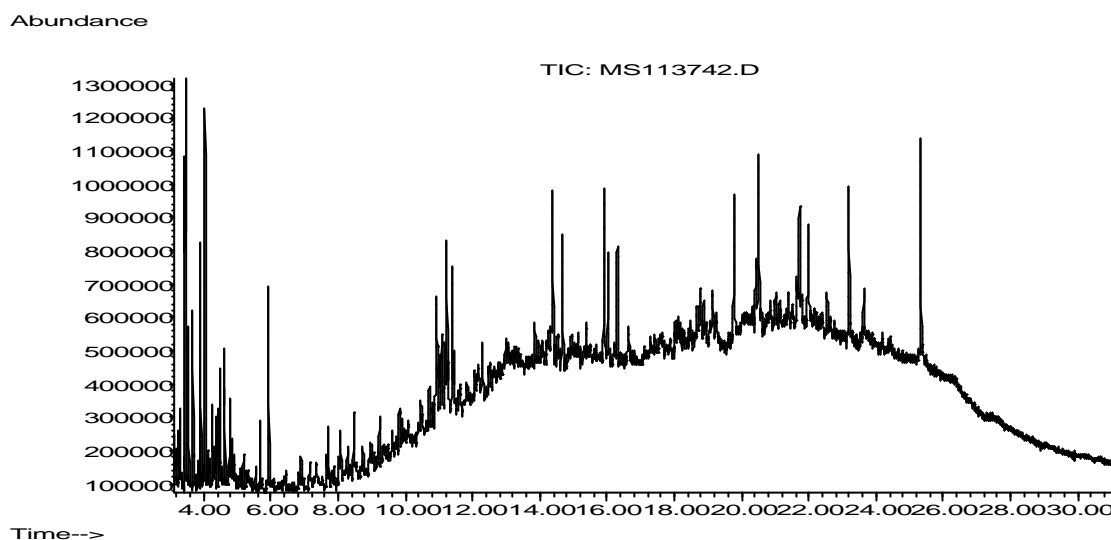


01551SP006

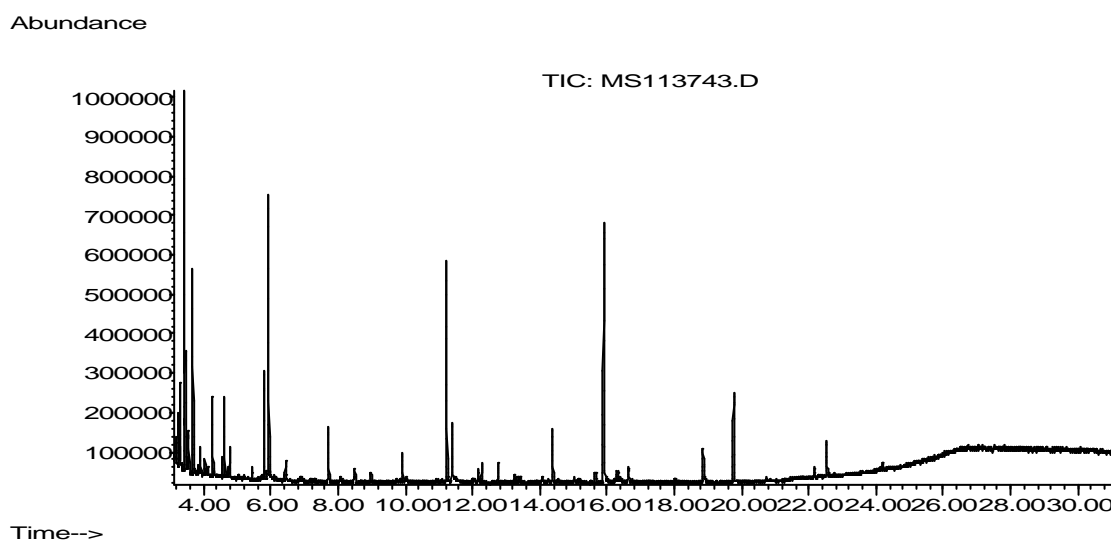


job 01551SP pag 13/14

01551SP007



01551SP008



job 01551SP pag 14/14

ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS SEMIVOLÁTEIS (SVOC)

Para: **SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS**

Data do Recebimento da Amostra: **17/06/2005**

Data de Emissão do Relatório: **06/07/2005**

Lista de Amostras

Referência AS	Referência do Projeto
1551SP001	AMOSTRA: AA -08 / MATRIZ: AGUA
1551SP002	AMOSTRA: AA -09 / MATRIZ: AGUA
1551SP003	AMOSTRA: AA -10 / MATRIZ: AGUA
1551SP004	AMOSTRA: AA -11 / MATRIZ: AGUA
1551SP005	AMOSTRA: AA -12 / MATRIZ: AGUA
1551SP006	AMOSTRA: AA -13 / MATRIZ: AGUA
1551SP007	AMOSTRA: AA -14 / MATRIZ: AGUA
1551SP008	AMOSTRA: AA -15 / MATRIZ: AGUA

ANALYTICAL SOLUTIONS / Certificado de Análise

Todos resultados analíticos apresentados foram obtidos de acordo com o procedimento de operação laboratorial padrão e protocolos internacionais USEPA 8270C.

Quaisquer desvios destes procedimentos serão descritos ao longo do texto.

Relatório redigido por **Tharcila C. R. Bertolini**

CRQ 4ª Região 04155454

Relatório revisado por **Glauco Favilla Bauerfeldt**

CRQ 3ª Região 03212539

job 1551SP pag 1/14

ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS SEMIVOLÁTEIS (SVOC)

Para: **SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS**

Data do Recebimento da Amostra: **17/06/2005**

Data de Emissão do Relatório: **06/07/2005**

Dados de Análise

Data da Coleta	Não informado
Data de Recebimento das Amostras	17/06/2005
Data de extração	18/06/2005
Data de injeção	21/06/2005
Data de quantificação	21/06/2005
Data de Emissão do Relatório	06/07/2005

Resultados de análise

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	1551SP001	1551SP002	1551SP003	1551SP004
Unidades	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)
Fenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	1,87
2-Metilfenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
3-Metilfenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
4-Metilfenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2-Clorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2,4-Dimetilfenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
3-Cloro-4-Metilfenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2,6-Diclorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2,4-Diclorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2-Nitrofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2,4,6-Triclorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
4-Nitrofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2,4,5-Triclorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2,3,4,6-Tetraclorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Pentaclorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1,3-Diclorobenzeno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1,4-Diclorobenzeno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1,2-Diclorobenzeno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Hexacloroetano	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1,2,4-Triclorobenzeno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1,3-Butadienohexacloro	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1,2,4,5-Tetraclorobenzeno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2-cloronaftaleno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Hexaclorobenzeno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Naftaleno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	0,46	N.D.	0,38
Acenaftileno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Acenafteno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	0,3	0,28
Fluoreno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	0,19	0,21
Fenantreno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	0,68	0,34
Antraceno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Fluoranteno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	0,81	0,2
Pireno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	0,66	0,18
Benzo(a)antraceno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	0,27	N.D.
Criseno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	0,26	N.D.
Benzo(b)fluoranteno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	0,28	N.D.

job 1551SP pag 3/14

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	1551SP001	1551SP002	1551SP003	1551SP004
Unidades	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)
Benzo(K)fluoranteno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Benzo(a)pireno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	0,21	N.D.
Indeno(123-cd)pireno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Dibenzo(a,h)antraceno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Benzo(g,h,i)perileno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Dimetilfitalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Dietilfitalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Dibutilfitalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Butilbenzilfitalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Bis(2-etilhexil)ftalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Di-n-octilfitalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Alfa-BHC	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Beta-BHC	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Gama-BHC (Lindano)	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Delta-BHC	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Heptaclor	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Aldrin	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Epoxy Heptachlor	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Endosulfan 1	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
4,4-DDE (p,p-DDE)	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Dieldrin	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Endrin	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Endosulfan 2	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
4,4-DDD (p,p-DDD)	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Endrin aldeido	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Endosulfan sulfato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
4,4-DDT (p,p-DDT)	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Endrin Ketone	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Metoxichlor	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

job 1551SP pag 4/14



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073



analytical solutions

Análises Químicas e Consultoria nas Áreas de
Petróleo, Alimentos e Meio Ambiente

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	1551SP005	1551SP006	1551SP007	1551SP008
Unidades	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)
Fenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	1,04	1,03	N.D.
2-Metilfenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
3-Metilfenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
4-Metilfenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2-Clorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2,4-Dimetilfenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
3-Cloro-4-Metilfenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2,6-Diclorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2,4-Diclorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2-Nitrofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2,4,6-Triclorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
4-Nitrofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2,4,5-Triclorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2,3,4,6-Tetraclorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Pentaclorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1,3-Diclorobenzeno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1,4-Diclorobenzeno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1,2-Diclorobenzeno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Hexacloroetano	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1,2,4-Triclorobenzeno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1,3-Butadienohexacloro	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
1,2,4,5-Tetraclorobenzeno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
2-cloronaftaleno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Hexaclorobenzeno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Naftaleno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	0,26	0,26	N.D.
Acenaftileno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Acenafteno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Fluoreno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Fenantreno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	0,2	N.D.
Antraceno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Fluoranteno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	0,38	N.D.
Pireno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	0,43	N.D.
Benzo(a)antraceno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Criseno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Benzo(b)fluoranteno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

job 1551SP pag 5/14



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	1551SP005	1551SP006	1551SP007	1551SP008
Unidades	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)
Benzo(K)fluoranteno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Benzo(a)pireno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Indeno(123-cd)pireno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Dibenzo(a,h)antraceno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Benzo(g,h,i)perileno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Dimetilfitalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Dietilfitalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Dibutilfitalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Butilbenzilfitalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Bis(2-etilhexil)fitalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Di-n-octilfitalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Alfa-BHC	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Beta-BHC	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Gama-BHC (Lindano)	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Delta-BHC	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Heptaclor	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Aldrin	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Epoxy Heptachlor	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Endosulfan 1	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
4,4-DDE (p,p-DDE)	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Dieldrin	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Endrin	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Endosulfan 2	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
4,4-DDD (p,p-DDD)	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Endrin aldeido	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Endosulfan sulfato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
4,4-DDT (p,p-DDT)	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Endrin Ketone	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
Metoxichlor	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

job 1551SP pag 6/14



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073

Dados de QA/QC

Amostra fortificada

Metodologia		Nome Arquivo	MS113161.D
Referência Externa	US EPA 8270C	Método Aquisição	EPA_8270
Referência Interna	P.E. 4.9. - 127	Nome Amostra	MIX1_10
		Volume Amostra	1000 mL
		Fator de diluição	1
		Data da Análise	4 Jun 2005 2:11
		Referência Cliente	

#	Padrões de Análise	Resposta	Massa (µg)
1)	D8-Naftaleno	550630	1,00
2)	D10-Acenafeno	334996	1,00
3)	D10-Fenantreno	507706	1,00
4)	D12-Criseno	293858	1,00
5)	D12-Perileno	193596	1,00

#	Padrões de Recuperação	Resposta	Massa (µg)	Recuperação (%)	Crítérios de Aceitação (%)
6)	Fenol-D5	9816118	4,25	71	45 - 135
7)	Nitrobenzeno-D5	2586786	3,41	57	45 - 135
8)	2-Fluor Bifenila	4342749	3,36	56	45 - 135
9)	2,4,6-Trí bromofenol	606974	3,73	62	45 - 135
10)	Terfenil	3368056	2,70	45	45 - 135

#	Compostos Alvo	Resposta	Massa	Concentração (µg/L)	Unidade	Desvio (%)
11)	Fenol	10586693	11,08	11,08	µg/L	10,8
12)	2-Metilfenol	4264217	9,46	9,46	µg/L	5,4
13)	3-Metilfenol	8200601	9,98	9,98	µg/L	0,2
14)	4-Metilfenol	9245205	11,08	11,08	µg/L	10,8
15)	2-Clorofenol	3447662	11,05	11,05	µg/L	10,5
16)	2,4-Dimetilfenol	3561974	9,22	9,22	µg/L	7,8
17)	3-Cloro-4-Metilfenol	5268319	9,70	9,70	µg/L	3,0
18)	2,6-Diclorofenol	3059816	10,90	10,90	µg/L	9,0
19)	2,4-Diclorofenol	2730701	11,15	11,15	µg/L	11,5
20)	2-Nitrofenol	6043513	11,55	11,55	µg/L	15,5
21)	2,4,6-Triclorofenol	1864510	10,17	10,17	µg/L	1,7
22)	4-Nitrofenol	5029993	11,68	11,68	µg/L	16,8
23)	2,4,5-Triclorofenol	1775139	10,98	10,98	µg/L	9,8
24)	2,3,4,6-Tetraclorofenol	1267853	11,44	11,44	µg/L	14,4
25)	Pentaclorofenol	917811	11,78	11,78	µg/L	17,8
26)	1,3-Diclorobenzeno	3731857	9	9,00	µg/L	10,0
27)	1,4-Diclorobenzeno	3835600	8,98	8,98	µg/L	10,2
28)	1,2-Diclorobenzeno	3734444	9,2	9,20	µg/L	8,0
29)	Hexacloroetano	1546730	9,65	9,65	µg/L	3,5
30)	1,2,4-Triclorobenzeno	3050901	9,08	9,08	µg/L	9,2
31)	1,3-Butadienohexacloro	1784078	9,04	9,04	µg/L	9,6
32)	1,2,4,5-Tetraclorobenzeno	3000928	9,21	9,21	µg/L	7,9
33)	2-cloronaftaleno	5505307	9,28	9,28	µg/L	7,2
34)	Hexaclorobenzeno	2056104	8,95	8,95	µg/L	10,5
35)	Naftaleno	6475445	9,35	9,35	µg/L	6,5
36)	Acenafileno	6377519	10,74	10,74	µg/L	7,4
37)	Acenafeno	3663288	9,95	9,95	µg/L	0,5
38)	Fluoreno	4410658	9,76	9,76	µg/L	2,4
39)	Fenantreno	6354671	9,69	9,69	µg/L	3,1
40)	Antraceno	6007380	8,91	8,91	µg/L	10,9

job 1551SP pag 7/14

41)	Fluoranteno	6185888	8,46	8,46	µg/L	15,4
42)	Pireno	5615210	7,71	7,71	µg/L	22,9
43)	Benzo(a)antraceno	4256278	10,20	10,20	µg/L	2,0
44)	Criseno	3891372	9,62	9,62	µg/L	3,8
45)	Benzo(b)fluoranteno	3440386	11,91	11,91	µg/L	19,1
46)	Benzo(k)fluoranteno	3445089	11,44	11,44	µg/L	14,4
47)	Benzo(a)pireno	3003376	10,28	10,28	µg/L	2,8
48)	Indeno(123-cd)pireno	2314564	9,17	9,17	µg/L	8,3
49)	Dibenzo(a,h)antraceno	2333135	8,87	8,87	µg/L	11,3
50)	Benzo(g,h,i)perileno	2479590	9,28	9,28	µg/L	7,2
51)	Dimetilftalato	4823738	10,82	10,82	µg/L	8,2
52)	Dietilftalato	4925508	10,47	10,47	µg/L	4,7
53)	Dibutilftalato	7619590	11,04	11,04	µg/L	10,4
54)	Butilbenzilftalato	1991984	10,83	10,83	µg/L	8,3
55)	Bis(2-etilhexil)ftalato	3552171	11,77	11,77	µg/L	17,7
56)	Di-n-octilftalato	5859659	10,32	10,32	µg/L	3,2
57)	Alfa-BHC	1014183	9,49	9,49	µg/L	5,1
58)	Beta-BHC	782910	9,13	9,13	µg/L	8,7
59)	Gama-BHC (Lindano)	815316	8,6	8,60	µg/L	14,0
60)	Delta-BHC	656328	8,4	8,40	µg/L	16,0
61)	Heptaclor	832728	9,52	9,52	µg/L	4,8
62)	Aldrin	1171382	10,2	10,20	µg/L	2,0
63)	Epoxy Heptachlor	433153	9,07	9,07	µg/L	9,3
64)	Endosulfan 1	255605	11,09	11,09	µg/L	10,9
65)	4,4-DDE (p,p-DDE)	1833561	11,06	11,06	µg/L	10,6
66)	Dieldrin	1363515	11,05	11,05	µg/L	10,5
67)	Endrin	353043	9,83	9,83	µg/L	1,7
68)	Endosulfan 2	212423	10,32	10,32	µg/L	3,2
69)	4,4-DDD (p,p-DDD)	2366283	9,65	9,65	µg/L	3,5
70)	Endrin aldeido	685905	10,43	10,43	µg/L	4,3
71)	Endosulfan sulfato	336503	10,8	10,80	µg/L	8,0
72)	4,4-DDT (p,p-DDT)	1905980	10,33	10,33	µg/L	3,3
73)	Endrin Ketone	292480	11,31	11,31	µg/L	13,1
74)	Metoxichlor	4280435	10,73	10,73	µg/L	7,3

Observações:

- 1) N.D.: Não detectado acima do limite de quantificação
- 2) L.Q.: Limite de Quantificação
- 3) Os valores de incerteza de medição relativas dos compostos acima descritos são menores que 10 %

Recuperação (%) dos Traçadores

	Branco	Amostra Fortificada	1551SP001	1551SP002	1551SP003	1551SP004
Fenol-D5	45	71	45	45	46	46
Nitrobenzeno-D5	86	57	74	78	73	76
2-Fluor Bifenila	98	56	105	115	93	101
2,4,6-Tribromofenol	97	62	92	102	79	94
Terfenil	108	45	92	106	90	98

	1551SP005	1551SP006	1551SP007	1551SP008
Fenol-D5	46	47	45	45
Nitrobenzeno-D5	74	75	75	83
2-Fluor Bifenila	88	93	94	115
2,4,6-Tribromofenol	90	83	92	111
Terfenil	102	92	88	115

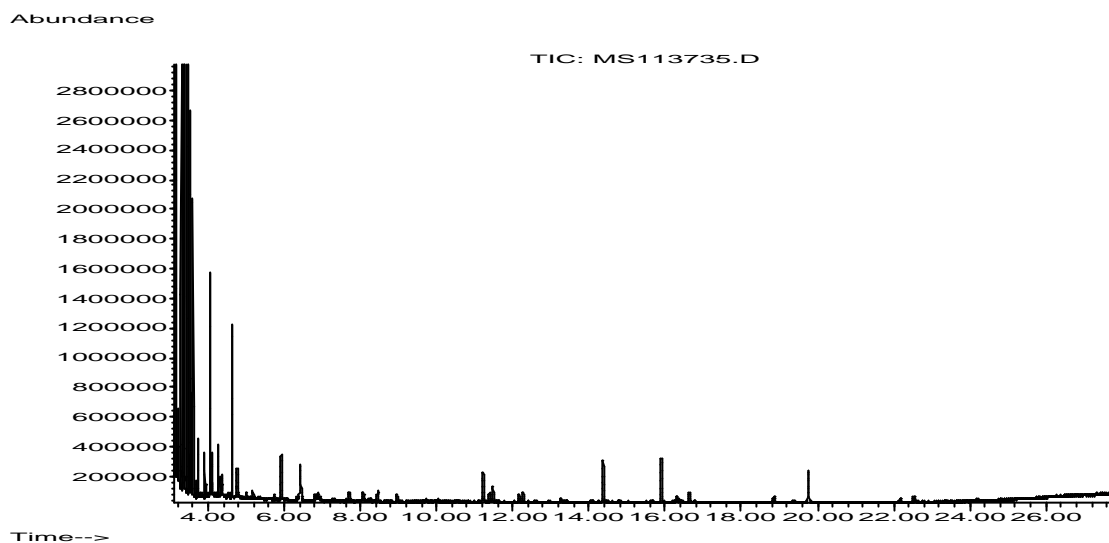
Observações:

- Os resultados observados para o branco, assim com as recuperações de padrões, são satisfatórios;
- N.D. – não detectado acima do limite de detecção;
- L.D. – limite de detecção analítico;
- L.Q. – limite de quantificação do método;
- Critério de aceitação de recuperação dos traçadores – 45% a 135%;
- Critério de aceitação da amostra fortificada – variação menor que 25%.

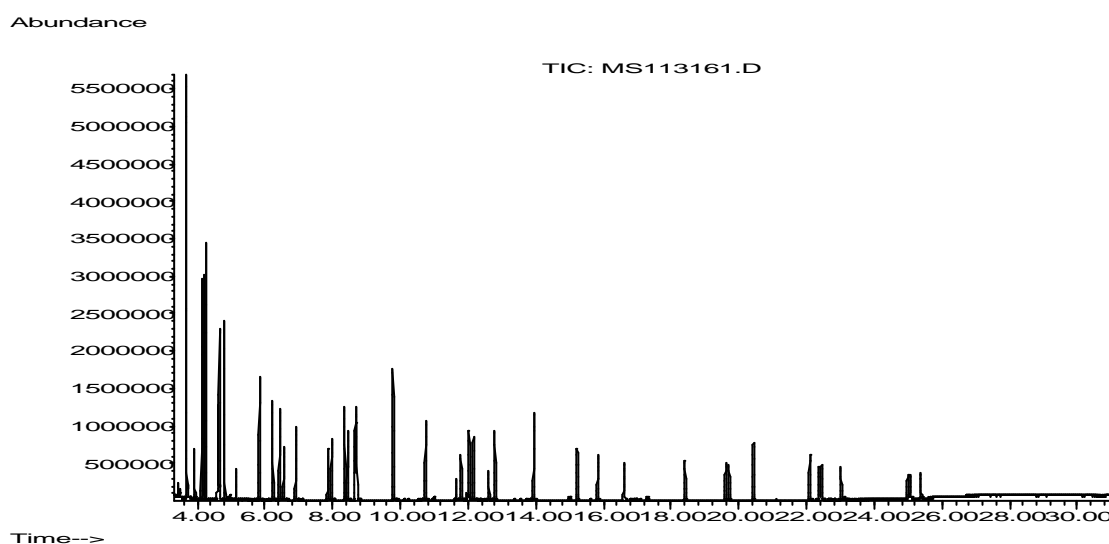
job 1551SP pag 9/14

ANEXO - CROMATOGRAMAS

CQB3065

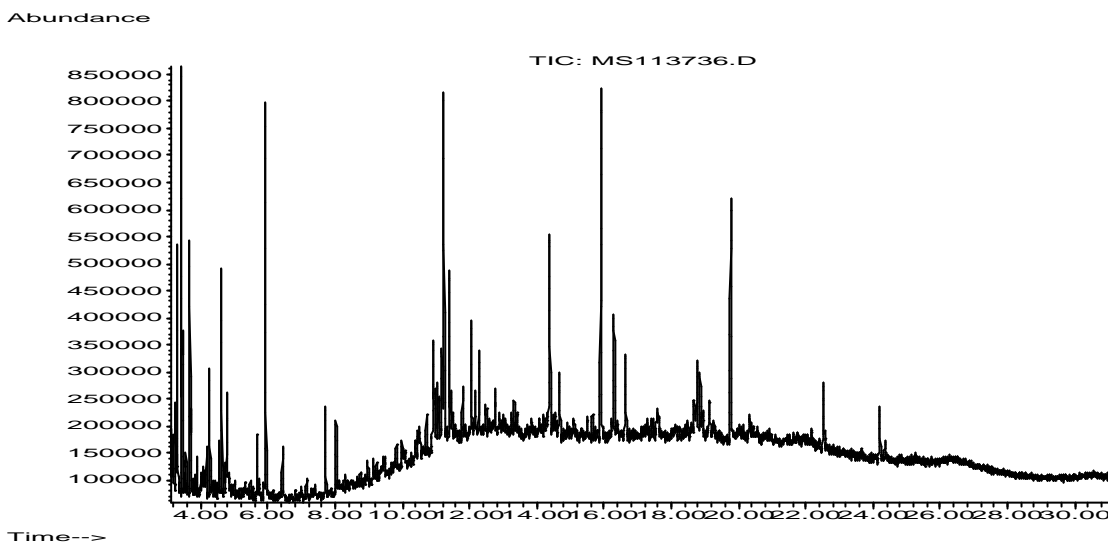


Padrão

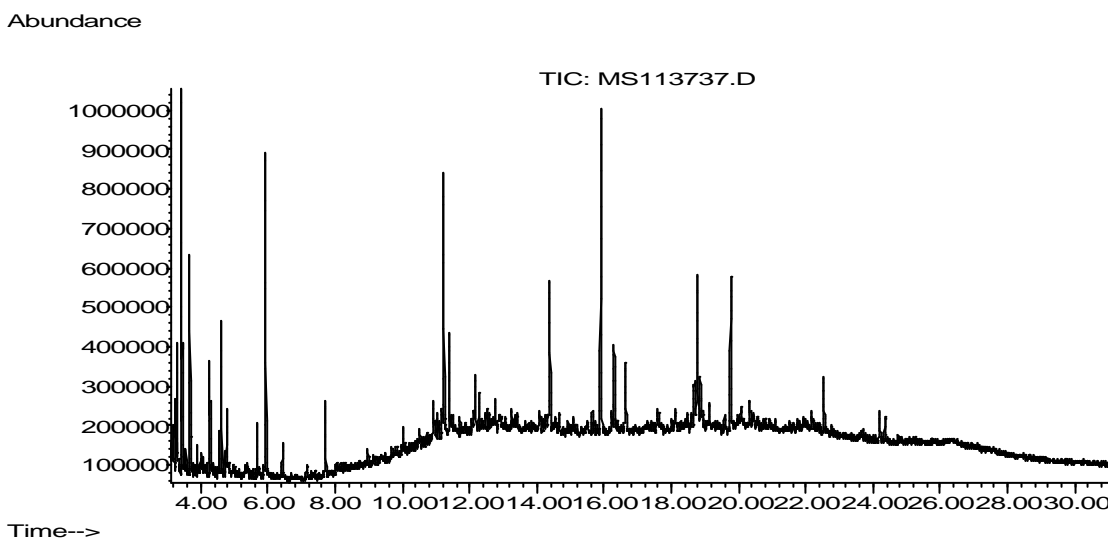


job 1551SP pag 10/14

1551SP001

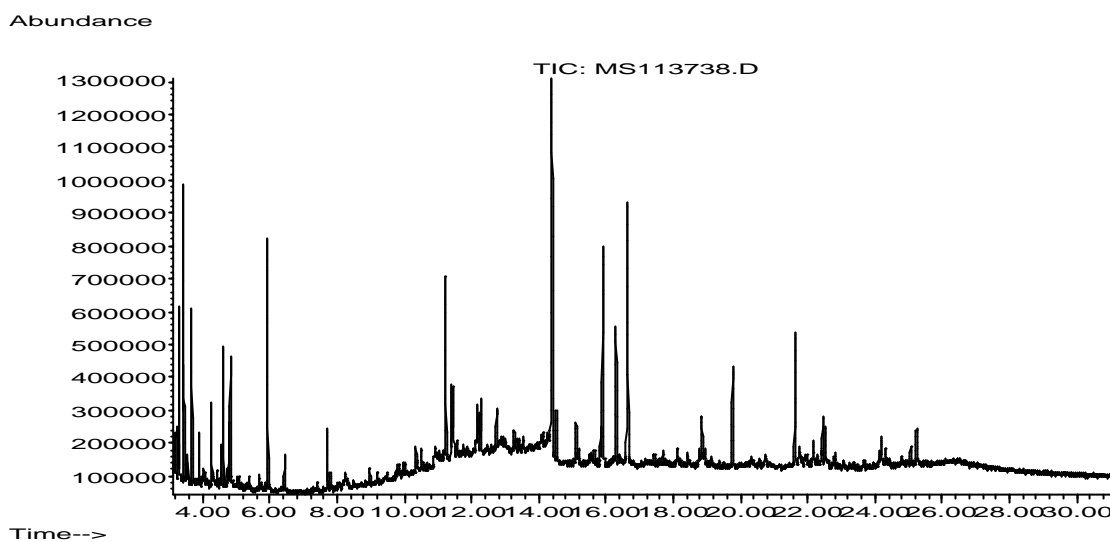


1551SP002

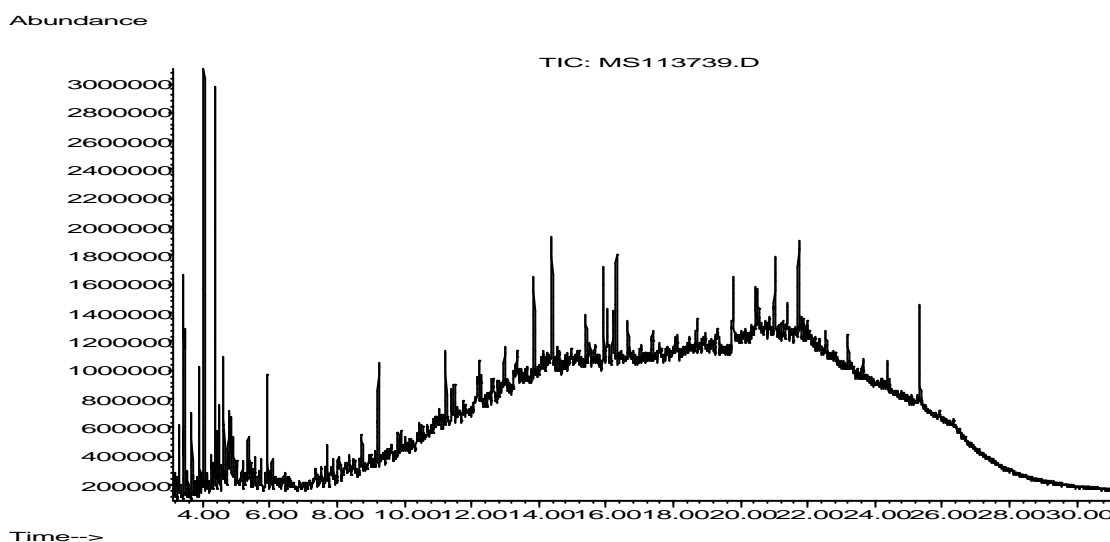


job 1551SP pag 11/14

1551SP003

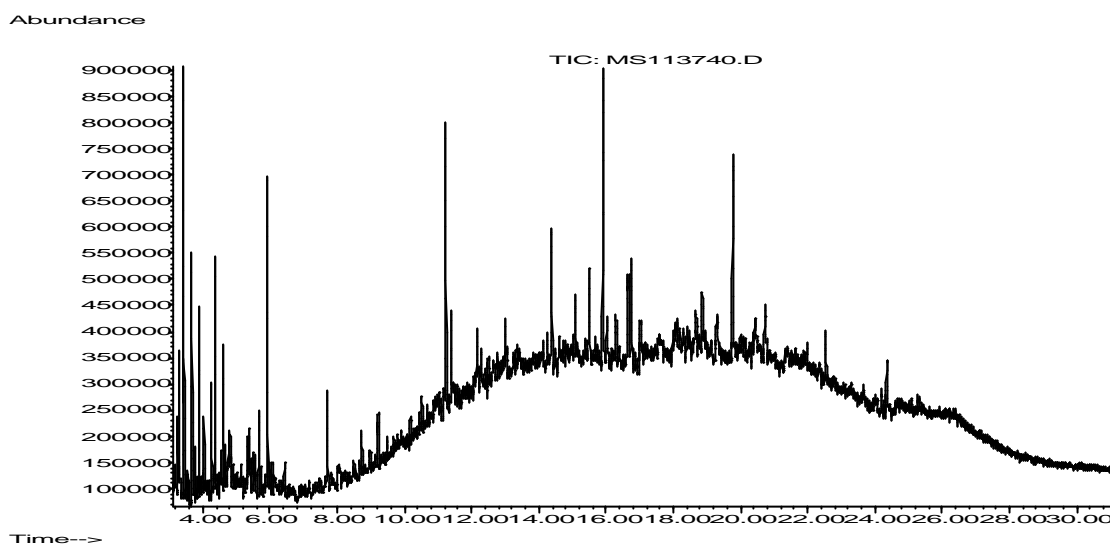


1551SP004

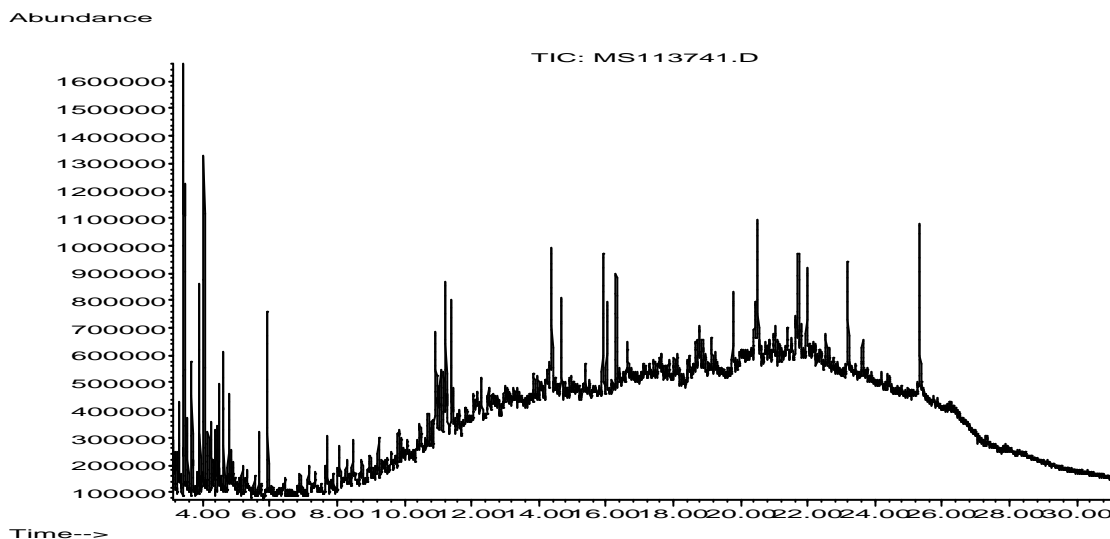


job 1551SP pag 12/14

1551SP005



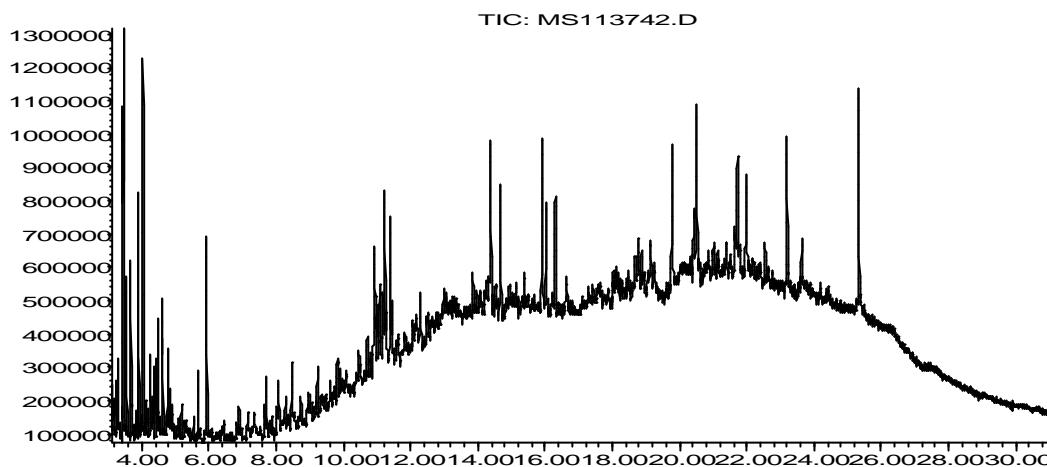
1551SP006



job 1551SP pag 13/14

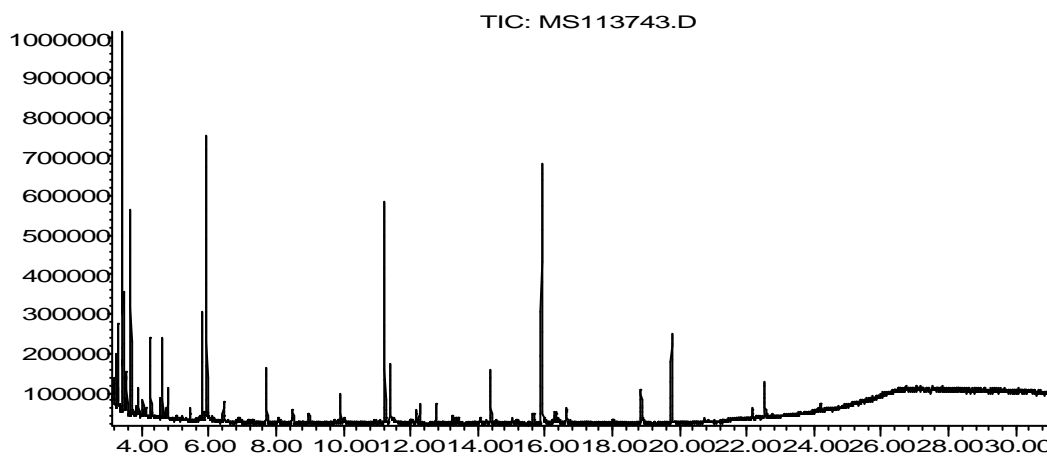
1551SP007

Abundance



1551SP008

Abundance



job 1551SP pag 14/14

ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS (VOC)

Para: **SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS**

Data do Recebimento da Amostra: **16/06/2005**

Data de Emissão do Relatório: **06/07/2005**

Lista de Amostras

Referência AS	Referência do Projeto
1541SP001	AMOSTRA: AA -01 / MATRIZ: AGUA
1541SP002	AMOSTRA: AA -02 / MATRIZ: AGUA
1541SP003	AMOSTRA: AA -03 / MATRIZ: AGUA
1541SP004	AMOSTRA: AA -04 / MATRIZ: AGUA
1541SP005	AMOSTRA: AA -05 / MATRIZ: AGUA
1541SP006	AMOSTRA: AA -06 / MATRIZ: AGUA
1541SP007	AMOSTRA: AA -07 / MATRIZ: AGUA

ANALYTICAL SOLUTIONS / Certificado de Análise

Todos resultados analíticos apresentados foram obtidos de acordo com o procedimento de operação laboratorial padrão e protocolos internacionais USEPA 8260B.

Quaisquer desvios destes procedimentos serão descritos ao longo do texto.

Relatório redigido por **Emy Komatsu**

CRQ 4ª Região 004232944

Relatório revisado por **Glauco Favilla Bauerfeldt**

CRQ 3ª Região 03212539

job 1541SP pag 1/13

ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS (VOC)

Para: **SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS**

Data do Recebimento da Amostra: **16/06/2005**

Data de Emissão do Relatório: **06/07/2005**

Dados de Análise

Data da Coleta	Não informado
Data de Recebimento das Amostras	16/06/2005
Data de extração	Não se Aplica
Data de injeção	22/06/2005
Data de quantificação	23/06/2005
Data de Emissão do Relatório	06/07/2005

Resultados de análise.

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	1541SP001	1541SP002	1541SP003
Unidades	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)
Diclorodifluorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Clorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Cloreto de vinila	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Bromometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Cloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Triclorofluorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Diclorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Trans -1,2-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1-Dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Cis-1,2-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Clorofórmio	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1,1-Tricloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Tetracloroeto de carbono	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Benzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Dibromometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Tricloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Bromodifluorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Cis-1,3-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
4-Metil-2-pentanona	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Trans -1,3-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1,2-tricloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Tolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,3-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Dibromoclorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
2-Hexanona	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2-dibromoetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Tetracloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1,1,2-tetracloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Clorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Etilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Bromofórmio	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
m,p-xilenos	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
o-xileno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Trans -1,4-dicloro-2-butenos	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Cis-1,4-dicloro-2-butenos	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND

job 1541SP pag 3/13



analytical solutions

Análises Químicas e Consultoria nas Áreas de
Petróleo, Alimentos e Meio Ambiente

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	1541SP001	1541SP002	1541SP003
Unidades	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)
Estireno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1,2,2,-tetracloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2,3-tricloropropano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Isopropilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Bromobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
n-propilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
2-clorotolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
4-clorotolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Pentacloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,3,5-trimetilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Terc-butilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2,4-trimetilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Sec-butilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,3-diclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,4-diclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
p-isopropiltolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2-diclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
n-butilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2-dibromo-3-cloropropano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2,4-triclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Hexaclorobutadieno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2,3-triclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND

job 1541SP pag 4/13



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073



analytical solutions

Análises Químicas e Consultoria nas Áreas de
Petróleo, Alimentos e Meio Ambiente

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	1541SP004	1541SP005	1541SP006
Unidades	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)
Diclorodifluorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Clorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Cloreto de vinila	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Bromometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Cloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Triclorofluorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Diclorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Trans-1,2-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1-Dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Cis-1,2-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Clorofórmio	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1,1-Tricloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Tetracloroeto de carbono	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Benzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Dibromometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2-dicloropropano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Tricloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Bromodifluorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Cis-1,3-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
4-Metil-2-pentanona	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Trans-1,3-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1,2-tricloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Tolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,3-dicloropropano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Dibromoclorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
2-Hexanona	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2-dibromoetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Tetracloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1,1,2-tetracloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Clorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Etilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Bromofórmio	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
m,p-xilenos	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
o-xileno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Trans-1,4-dicloro-2-butenos	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Cis-1,4-dicloro-2-butenos	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND

job 1541SP pag 5/13



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073



analytical solutions

Análises Químicas e Consultoria nas Áreas de
Petróleo, Alimentos e Meio Ambiente

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	1541SP004	1541SP005	1541SP006
Unidades	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)
Estireno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1,2,2,-tetracloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2,3-tricloropropano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Isopropilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Bromobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
n-propilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
2-clorotolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
4-clorotolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Pentacloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,3,5-trimetilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Terc-butilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2,4-trimetilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Sec-butilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,3-diclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,4-diclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
p-isopropiltolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2-diclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
n-butilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2-dibromo-3-cloropropano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2,4-triclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Hexaclorobutadieno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2,3-triclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND

job 1541SP pag 6/13



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073



analytical solutions

Análises Químicas e Consultoria nas Áreas de
Petróleo, Alimentos e Meio Ambiente

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	1541SP007
Unidades	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)
Diclorodifluorometano	N.D.	0,1	1,0	ND
Clorometano	N.D.	0,1	1,0	ND
Cloreto de vinila	N.D.	0,1	1,0	ND
Bromometano	N.D.	0,1	1,0	ND
Cloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND
Triclorofluorometano	N.D.	0,1	1,0	ND
1,1-dicloroeteno	N.D.	0,1	1,0	ND
Diclorometano	N.D.	0,1	1,0	ND
Trans-1,2-dicloroeteno	N.D.	0,1	1,0	ND
1,1-Dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND
Cis-1,2-dicloroeteno	N.D.	0,1	1,0	ND
Clorofórmio	N.D.	0,1	1,0	ND
1,2-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND
1,1,1-Tricloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND
1,1-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND
Tetracloroeto de carbono	N.D.	0,1	1,0	ND
Benzeno	N.D.	0,1	1,0	ND
Dibromometano	N.D.	0,1	1,0	ND
1,2-dicloropropano	N.D.	0,1	1,0	ND
Tricloroeteno	N.D.	0,1	1,0	ND
Bromodiclorometano	N.D.	0,1	1,0	ND
Cis-1,3-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND
4-Metil-2-pentanona	N.D.	0,1	1,0	ND
Trans-1,3-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND
1,1,2-tricloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND
Tolueno	N.D.	0,1	1,0	ND
1,3-dicloropropano	N.D.	0,1	1,0	ND
Dibromoclorometano	N.D.	0,1	1,0	ND
2-Hexanona	N.D.	0,1	1,0	ND
1,2-dibromoetano	N.D.	0,1	1,0	ND
Tetracloroeteno	N.D.	0,1	1,0	ND
1,1,1,2,-tetracloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND
Clorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND
Etilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND
Bromofórmio	N.D.	0,1	1,0	ND
m,p-xilenos	N.D.	0,1	1,0	ND
o-xileno	N.D.	0,1	1,0	ND
Trans-1,4-dicloro-2-butenos	N.D.	0,1	1,0	ND
Cis-1,4-dicloro-2-butenos	N.D.	0,1	1,0	ND

job 1541SP pag 7/13



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	1541SP007
Unidades	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)
Estireno	N.D.	0,1	1,0	ND
1,1,2,2,-tetracloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND
1,2,3-tricloropropano	N.D.	0,1	1,0	ND
Isopropilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND
Bromobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND
n-propilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND
2-clorotolueno	N.D.	0,1	1,0	ND
4-clorotolueno	N.D.	0,1	1,0	ND
Pentacloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND
1,3,5-trimetilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND
Terc-butilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND
1,2,4-trimetilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND
Sec-butilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND
1,3-diclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND
1,4-diclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND
p-isopropiltolueno	N.D.	0,1	1,0	ND
1,2-diclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND
n-butilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND
1,2-dibromo-3-cloropropano	N.D.	0,1	1,0	ND
1,2,4-triclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND
Hexaclorobutadieno	N.D.	0,1	1,0	ND
1,2,3-triclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND

job 1541SP pag 8/13



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073

Dados de QA/QC – Surrogate

	BRANCO	AMOSTRA FORTIFICADA	1541SP001	1541SP002	1541SP003
Padrões de Análise	REC (%)	REC (%)	REC (%)	REC (%)	REC (%)
Dibromofluorometano	108	98	109	112	110
Tolueno-d8	96	96	102	99	99
Bromofluorbenzeno	108	92	105	93	97

	1541SP004	1541SP005	1541SP006	1541SP007
Padrões de Análise	REC (%)	REC (%)	REC (%)	REC (%)
Dibromofluorometano	108	116	114	104
Tolueno-d8	107	114	97	93
Bromofluorbenzeno	99	96	92	97

Observações:

- Os resultados observados para o branco, assim com as recuperações de padrões, são satisfatórios;
- N.D. – não detectado acima do limite de detecção;
- L.Q. – limite de quantificação do método;
- Critério de aceitação de recuperação dos traçadores – 45% a 135%;
- Critério de aceitação da amostra fortificada – variação menor que 25%.

Dados de QA/QC

Amostra fortificada

Compostos Orgânicos Voláteis

Metodologia		Nome Arquivo	PT210609.D
Referência Externa	US EPA 8260	Método Aquisição	EPA8260
Referência Interna	P.E. 4.9 - 126	Nome Amostra	spike_a_25µg/L
		Volume Amostra (mL)	5
		Data Análise	17 Jun 2005 23:21

QA/QC - Recuperação dos padrões de análise e critérios de aceitação.

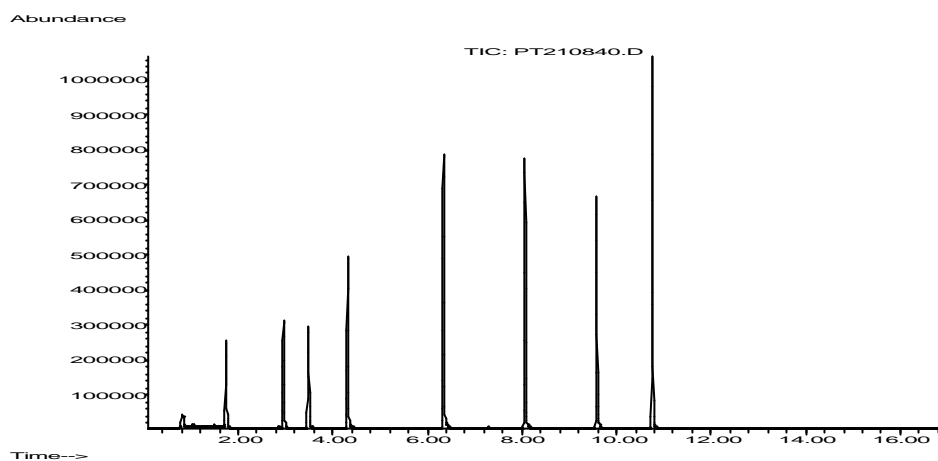
Padrões Internos	Concentração (µg/L)	
1) Pentafluorobenzeno	50,0	
2) 1,4-difluorobenzeno	50,0	
3) Clorobenzeno-d5	50,0	
4) 1,4-diclorobenzeno-d4	50,0	
Traçadores	Recuperação (%)	Crítérios de Aceitação (%)
5) Dibromofluorometano	98	45-135
6) Tolueno-d8	96	45-135
7) Bromofluorobenzeno	92	45-135
Compostos Alvo	Concentração (µg/L)	Variação (%)
8) 1,1-dicloroeteno	30,1	20
9) Benzeno	22,1	12
10) Tricloroeteno	18,2	27
11) Tolueno	26,9	7
12) Clorobenzeno	29,6	18

Observação:

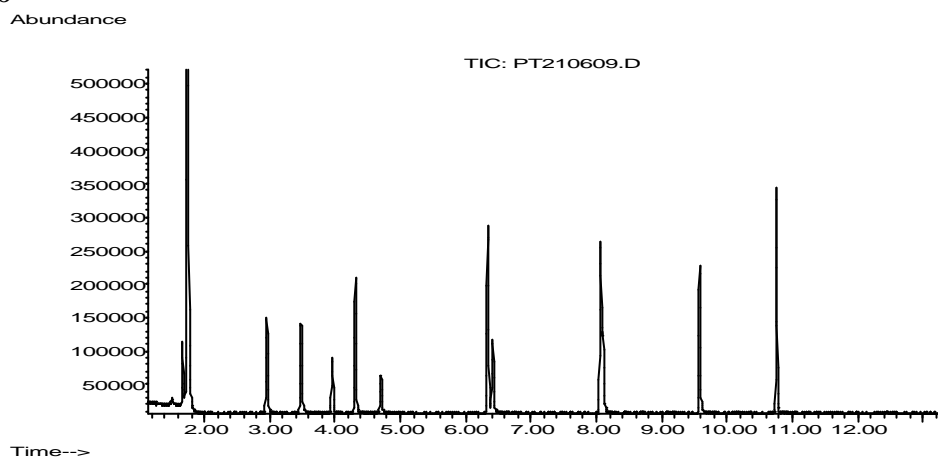
A reprodução só pode ser total e depende da aprovação formal deste laboratório.
Todos os ensaios foram efetuados no endereço acima descrito (Analytical Solutions S/A).
Este relatório refere-se apenas aos itens ensaiados e constantes das listas de referências.
Quaisquer dados que difiram dos apresentados são considerados sem efeito em relação a este laudo.

ANEXO – CROMATOGRAMAS

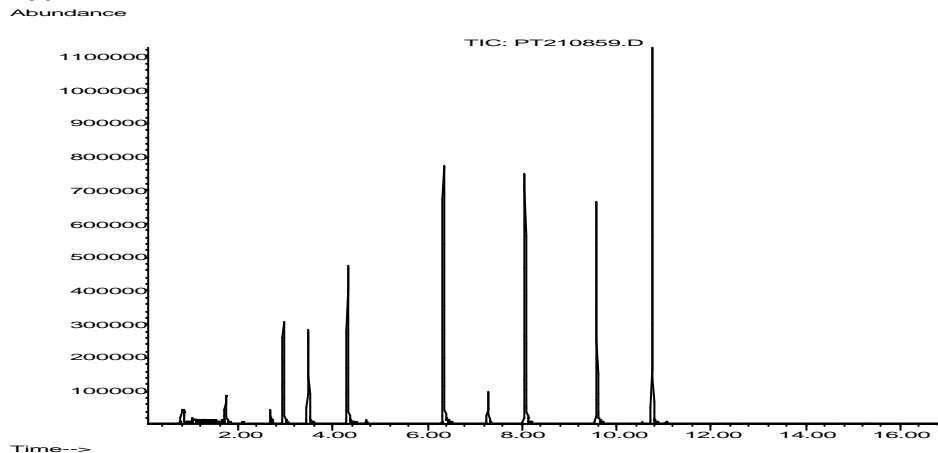
Branco



Padrão

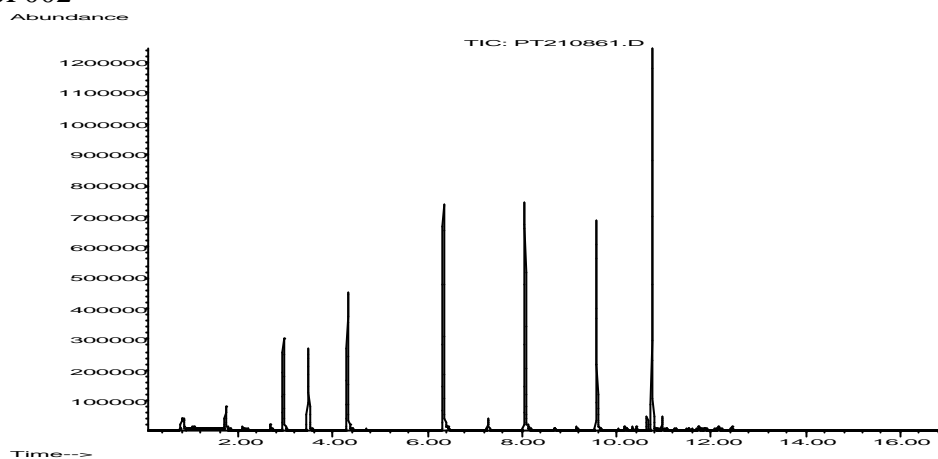


1541SP001

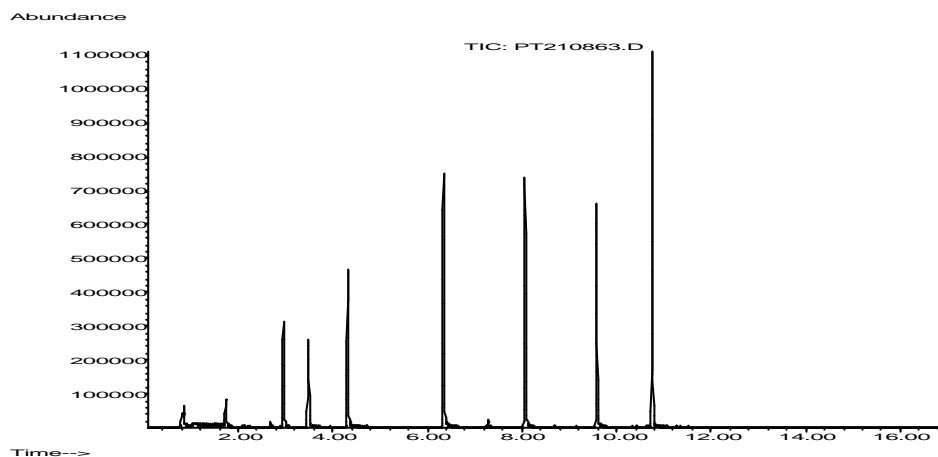


job 1541SP pag 11/13

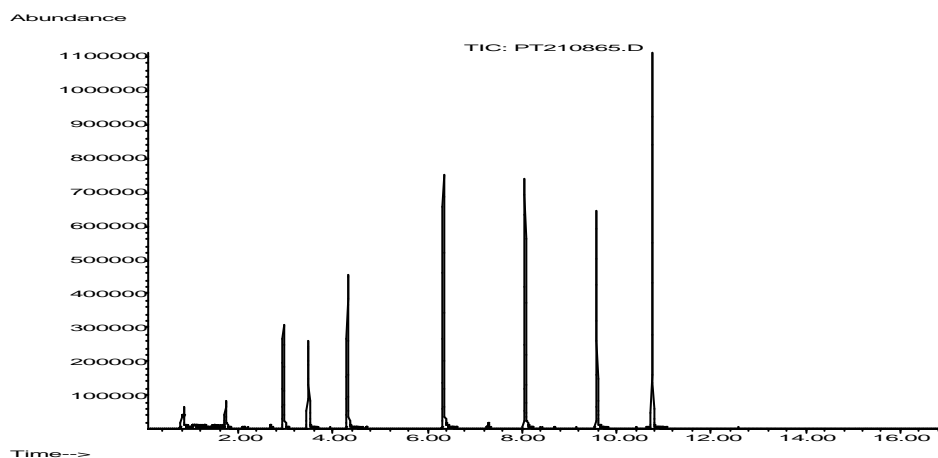
1541SP002



1541SP003

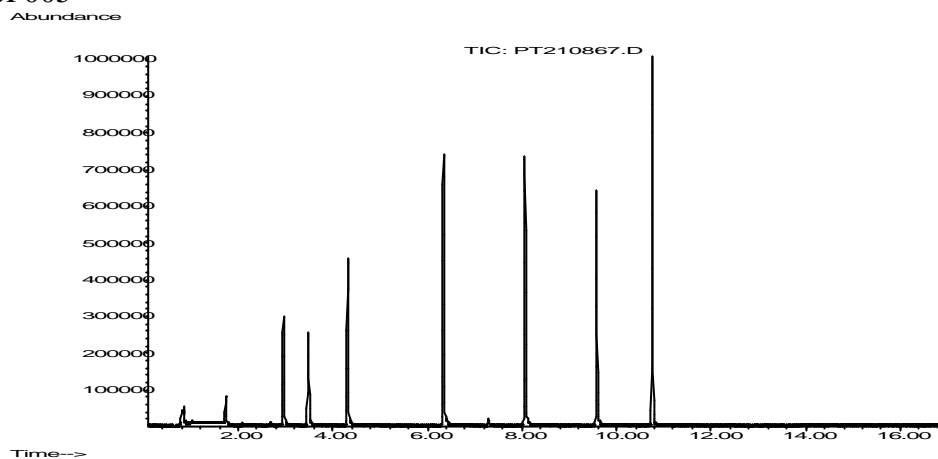


1541SP004

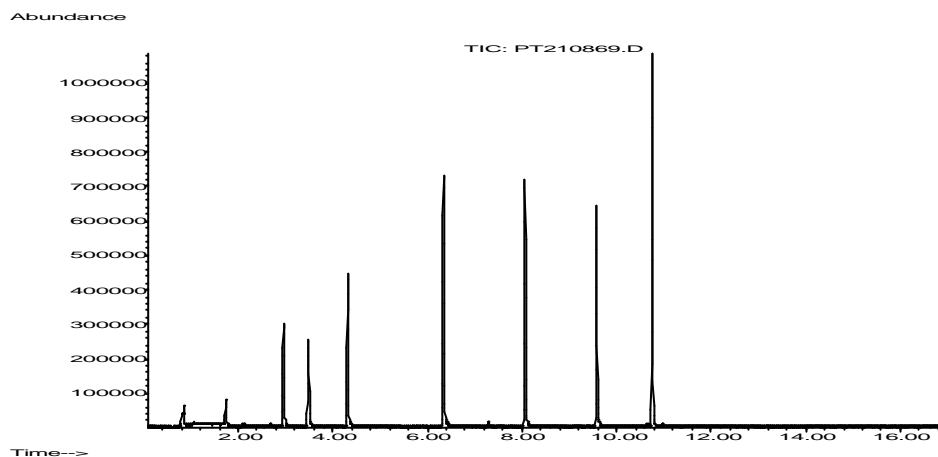


job 1541SP pag 12/13

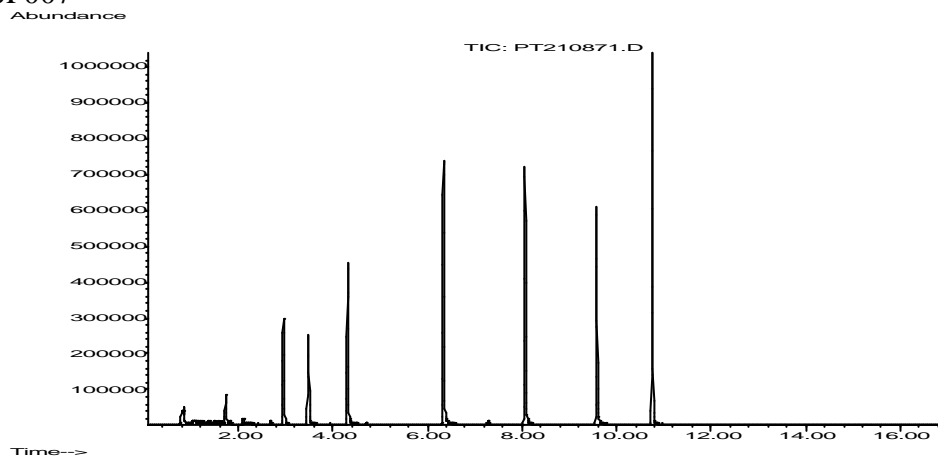
1541SP005



1541SP006



1541SP007



job 1541SP pag 13/13

ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS (VOC)

Para: **SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS**

Data do Recebimento da Amostra: **16/06/2005**

Data de Emissão do Relatório: **06/07/2005**

Lista de Amostras

Referência AS	Referência do Projeto
01541SP001	AMOSTRA: AA -01 / MATRIZ: AGUA / DATA DA COLETA: 15/06/2005
01541SP002	AMOSTRA: AA -02 / MATRIZ: AGUA / DATA DA COLETA: 15/06/2005
01541SP003	AMOSTRA: AA -03 / MATRIZ: AGUA / DATA DA COLETA: 15/06/2005
01541SP004	AMOSTRA: AA -04 / MATRIZ: AGUA / DATA DA COLETA: 15/06/2005
01541SP005	AMOSTRA: AA -05 / MATRIZ: AGUA / DATA DA COLETA: 15/06/2005
01541SP006	AMOSTRA: AA -06 / MATRIZ: AGUA / DATA DA COLETA: 15/06/2005
01541SP007	AMOSTRA: AA -07 / MATRIZ: AGUA / DATA DA COLETA: 15/06/2005

ANALYTICAL SOLUTIONS / Certificado de Análise

Todos resultados analíticos apresentados foram obtidos de acordo com o procedimento de operação laboratorial padrão e protocolos internacionais USEPA 8260B.

Quaisquer desvios destes procedimentos serão descritos ao longo do texto.

Relatório redigido por **Emy Komatsu**

CRQ 4ª Região 04232944

Relatório revisado por **Glauco Favilla Bauerfeldt**

CRQ 3ª Região 03212539

job 01541SP pag 1/13

ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS (VOC)

Para: **SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS**

Data do Recebimento da Amostra: **16/06/2005**

Data de Emissão do Relatório: **06/07/2005**

Dados de Análise

Data da Coleta	15/06/2005
Data de Recebimento das Amostras	16/06/2005
Data de extração	Não se Aplica
Data de injeção	22/06/2005
Data de quantificação	23/06/2005
Data de Emissão do Relatório	06/07/2005

Resultados de análise.

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	01541SP001	01541SP002	01541SP003
Unidades	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)
Diclorodifluorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Clorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Cloreto de vinila	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Bromometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Cloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Triclorofluorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Diclorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Trans-1,2-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1-Dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Cis-1,2-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Clorofórmio	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1,1-Tricloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Tetracloroeto de carbono	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Benzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Dibromometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2-dicloropropano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Tricloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Bromodiclorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Cis-1,3-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
4-Metil-2-pentanona	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Trans-1,3-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1,2-tricloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Tolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,3-dicloropropano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Dibromoclorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
2-Hexanona	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2-dibromoetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Tetracloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1,1,2-tetracloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Clorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Etilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Bromofórmio	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
m,p-xilenos	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
o-xileno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Trans-1,4-dicloro-2-butenos	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Cis-1,4-dicloro-2-butenos	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND

job 01541SP pag 3/13

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	01541SP001	01541SP002	01541SP003
Unidades	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)
Estireno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1,2,2,-tetracloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2,3-tricloropropano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Isopropilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Bromobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
n-propilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
2-clorotolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
4-clorotolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Pentacloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,3,5-trimetilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Terc-butilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2,4-trimetilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Sec-butilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,3-diclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,4-diclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
p-isopropiltolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2-diclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
n-butilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2-dibromo-3-cloropropano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2,4-triclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Hexaclorobutadieno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2,3-triclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND

job 01541SP pag 4/13



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073



analytical solutions

Análises Químicas e Consultoria nas Áreas de
Petróleo, Alimentos e Meio Ambiente

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	01541SP004	01541SP005	01541SP006
Unidades	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)
Diclorodifluorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Clorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Cloreto de vinila	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Bromometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Cloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Triclorofluorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1-dicloroeteno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Diclorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Trans-1,2-dicloroeteno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1-Dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Cis-1,2-dicloroeteno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Clorofórmio	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1,1-Tricloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Tetracloroeto de carbono	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Benzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Dibromometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Tricloroeteno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Bromodichlorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Cis-1,3-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
4-Metil-2-pentanona	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Trans-1,3-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1,2-tricloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Tolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,3-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Dibromoclorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
2-Hexanona	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2-dibromoetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Tetracloroeteno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1,1,2,-tetracloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Clorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Etilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Bromofórmio	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
m,p-xilenos	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
o-xileno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Trans-1,4-dicloro-2-butenos	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Cis-1,4-dicloro-2-butenos	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND

job 01541SP pag 5/13



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	01541SP004	01541SP005	01541SP006
Unidades	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)
Estireno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,1,2,2,-tetracloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2,3-tricloropropano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Isopropilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Bromobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
n-propilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
2-clorotolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
4-clorotolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Pentacloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,3,5-trimetilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Terc-butilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2,4-trimetilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Sec-butilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,3-diclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,4-diclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
p-isopropiltolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2-diclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
n-butilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2-dibromo-3-cloropropano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2,4-triclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
Hexaclorobutadieno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND
1,2,3-triclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND	ND

job 01541SP pag 6/13



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073



analytical solutions

Análises Químicas e Consultoria nas Áreas de
Petróleo, Alimentos e Meio Ambiente

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	01541SP007
Unidades	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)
Diclorodifluorometano	N.D.	0,1	1,0	ND
Clorometano	N.D.	0,1	1,0	ND
Cloreto de vinila	N.D.	0,1	1,0	ND
Bromometano	N.D.	0,1	1,0	ND
Cloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND
Triclorofluorometano	N.D.	0,1	1,0	ND
1,1-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND
Diclorometano	N.D.	0,1	1,0	ND
Trans-1,2-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND
1,1-Dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND
Cis-1,2-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND
Clorofórmio	N.D.	0,1	1,0	ND
1,2-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND
1,1,1-Tricloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND
1,1-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND
Tetracloroeto de carbono	N.D.	0,1	1,0	ND
Benzeno	N.D.	0,1	1,0	ND
Dibromometano	N.D.	0,1	1,0	ND
1,2-dicloropropano	N.D.	0,1	1,0	ND
Tricloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND
Bromodiclorometano	N.D.	0,1	1,0	ND
Cis-1,3-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND
4-Metil-2-pentanona	N.D.	0,1	1,0	ND
Trans-1,3-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND
1,1,2-tricloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND
Tolueno	N.D.	0,1	1,0	ND
1,3-dicloropropano	N.D.	0,1	1,0	ND
Dibromoclorometano	N.D.	0,1	1,0	ND
2-Hexanona	N.D.	0,1	1,0	ND
1,2-dibromoetano	N.D.	0,1	1,0	ND
Tetracloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND
1,1,1,2,-tetracloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND
Clorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND
Etilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND
Bromofórmio	N.D.	0,1	1,0	ND
m,p-xilenos	N.D.	0,1	1,0	ND
o-xileno	N.D.	0,1	1,0	ND
Trans-1,4-dicloro-2-butenos	N.D.	0,1	1,0	ND
Cis-1,4-dicloro-2-butenos	N.D.	0,1	1,0	ND

job 01541SP pag 7/13



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	01541SP007
Unidades	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)
Estireno	N.D.	0,1	1,0	ND
1,1,2,2,-tetracloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND
1,2,3-tricloropropano	N.D.	0,1	1,0	ND
Isopropilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND
Bromobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND
n-propilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND
2-clorotolueno	N.D.	0,1	1,0	ND
4-clorotolueno	N.D.	0,1	1,0	ND
Pentacloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND
1,3,5-trimetilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND
Terc-butilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND
1,2,4-trimetilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND
Sec-butilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND
1,3-diclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND
1,4-diclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND
p-isopropiltolueno	N.D.	0,1	1,0	ND
1,2-diclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND
n-butilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND
1,2-dibromo-3-cloropropano	N.D.	0,1	1,0	ND
1,2,4-triclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND
Hexaclorobutadieno	N.D.	0,1	1,0	ND
1,2,3-triclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND

Dados de QA/QC – Surrogate

	BRANCO	AMOSTRA FORTIFICADA	01541SP001	01541SP002	01541SP003
Padrões de Análise	REC (%)	REC (%)	REC (%)	REC (%)	REC (%)
Dibromofluorometano	108	98	109	112	110
Tolueno-d8	96	96	102	99	99
Bromofluorbenzeno	108	92	105	93	97

	01541SP004	01541SP005	01541SP006	01541SP007
Padrões de Análise	REC (%)	REC (%)	REC (%)	REC (%)
Dibromofluorometano	108	116	114	104
Tolueno-d8	107	114	97	93
Bromofluorbenzeno	99	96	92	97

Observações:

- Os resultados observados para o branco, assim com as recuperações de padrões, são satisfatórios;
- N.D. – não detectado acima do limite de detecção;
- L.Q. – limite de quantificação do método;
- Critério de aceitação de recuperação dos traçadores – 45% a 135%;
- Critério de aceitação da amostra fortificada – variação menor que 25%.

Dados de QA/QC

Amostra fortificada

Compostos Orgânicos Voláteis

Metodologia		Nome Arquivo	PT210609.D
Referência Externa	US EPA 8260	Método Aquisição	EPA8260
Referência Interna	P.E. 4.9 - 126	Nome Amostra	spike_a_25µg/L
		Volume Amostra (mL)	5
		Data Análise	17 Jun 2005 23:21

QA/QC - Recuperação dos padrões de análise e critérios de aceitação.

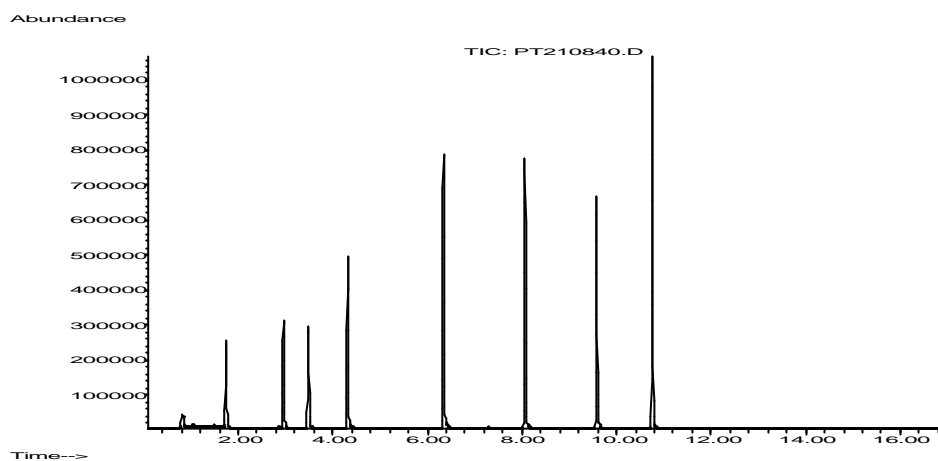
Padrões Internos	Concentração (µg/L)	
1) Pentafluorobenzeno	50,0	
2) 1,4-difluorobenzeno	50,0	
3) Clorobenzeno-d5	50,0	
4) 1,4-diclorobenzeno-d4	50,0	
Traçadores	Recuperação (%)	Crítérios de Aceitação (%)
5) Dibromofluorometano	98	45-135
6) Tolueno-d8	96	45-135
7) Bromofluorbenzeno	92	45-135
Compostos Alvo	Concentração (µg/L)	Variação (%)
8) 1,1-dicloroetano	30,1	20
9) Benzeno	22,1	12
10) Tricloroetano	18,2	27
11) Tolueno	26,9	7
12) Clorobenzeno	29,6	18

Observação:

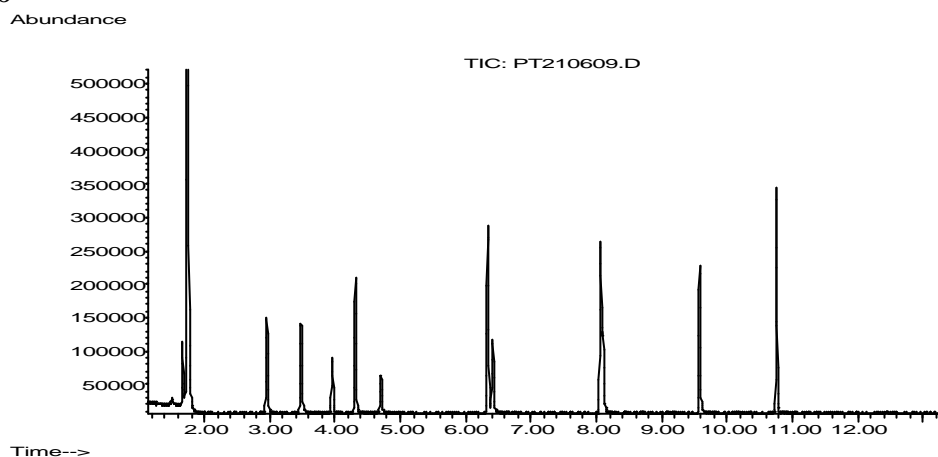
A reprodução só pode ser total e depende da aprovação formal deste laboratório.
Todos os ensaios foram efetuados no endereço acima descrito (Analytical Solutions S/A).
Este relatório refere-se apenas aos itens ensaiados e constantes das listas de referências.
Quaisquer dados que difiram dos apresentados são considerados sem efeito em relação a este laudo.

ANEXO – CROMATOGRAMAS

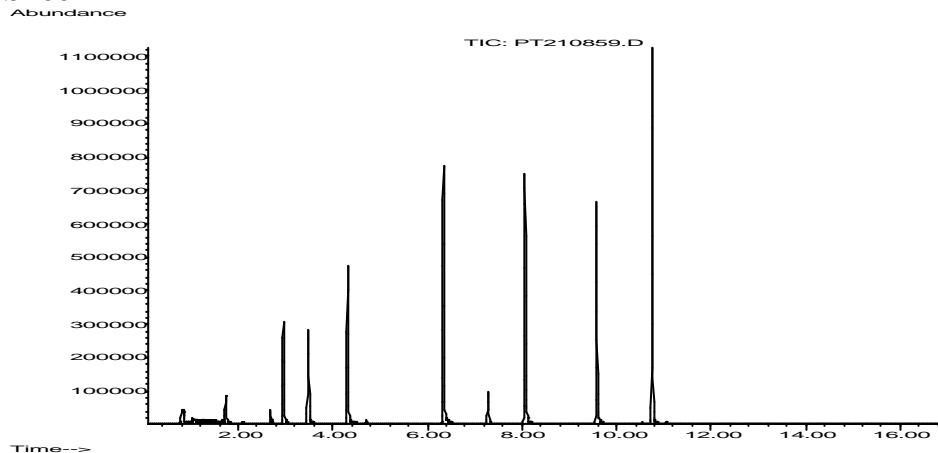
Branco



Padrão

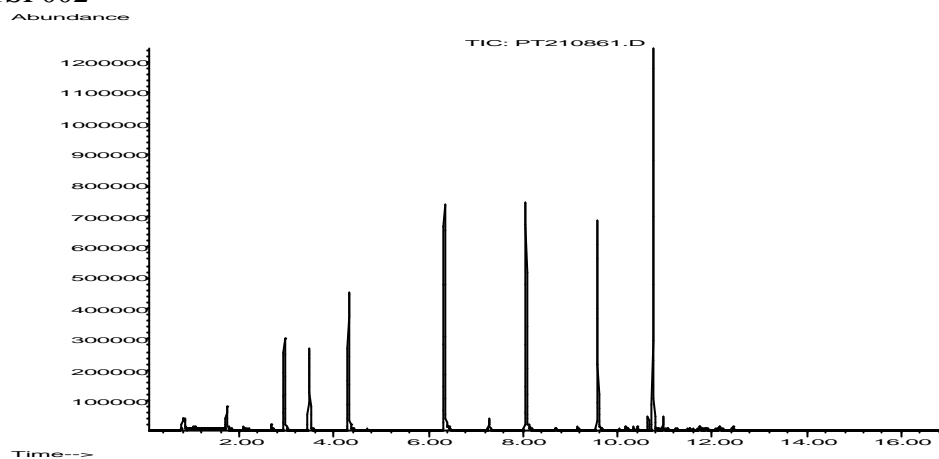


01541SP001

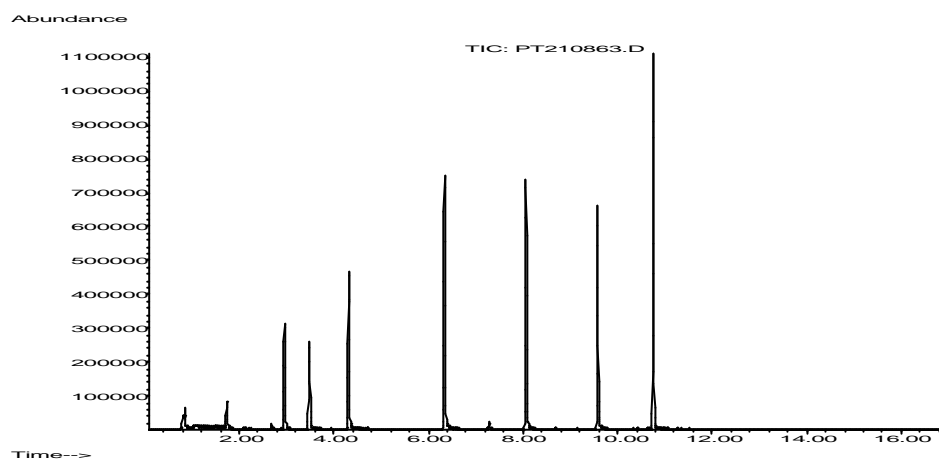


job 01541SP pag 11/13

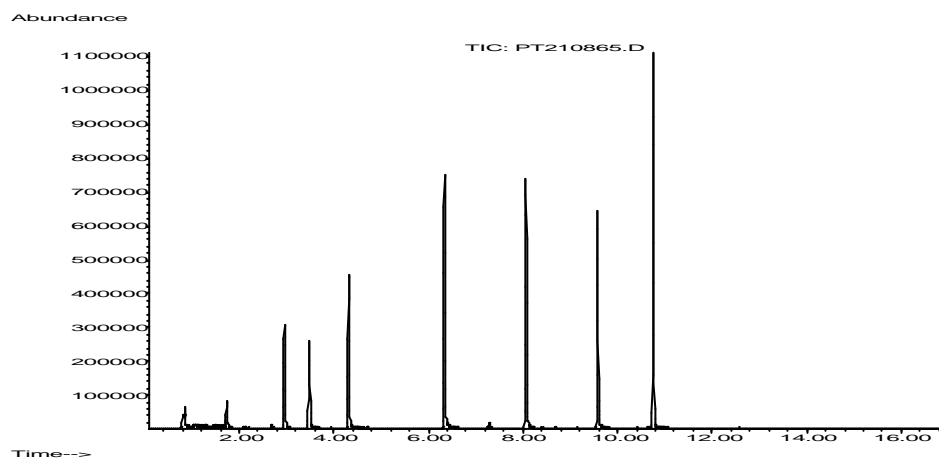
01541SP002



01541SP003

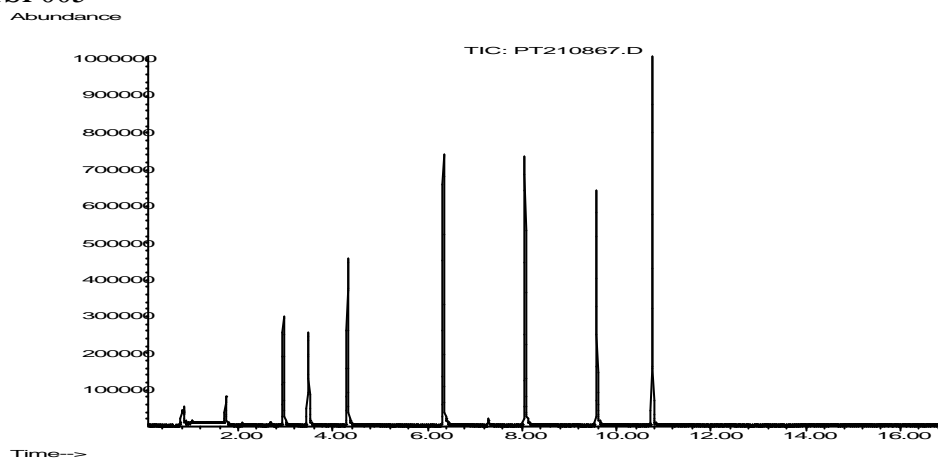


01541SP004

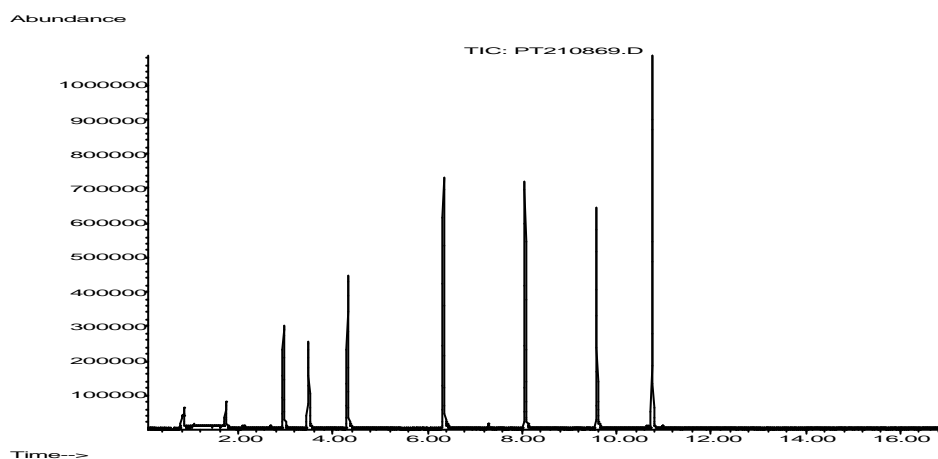


job 01541SP pag 12/13

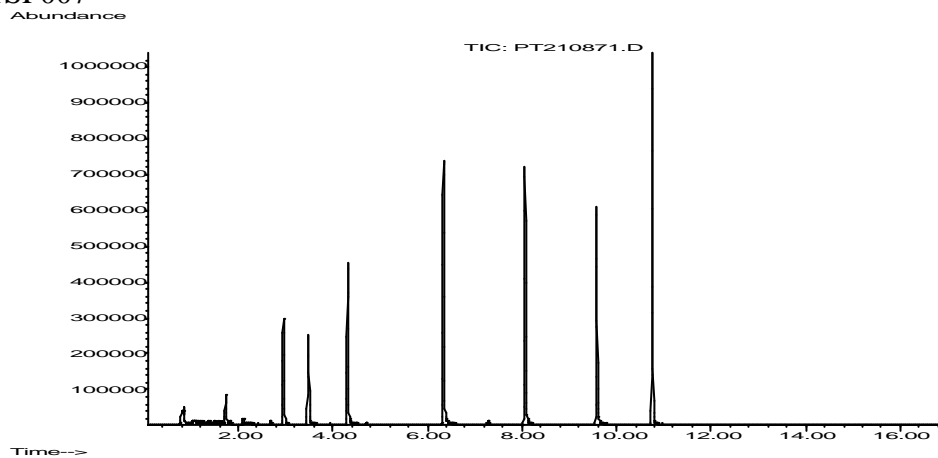
01541SP005



01541SP006



01541SP007



job 01541SP pag 13/13

ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS SEMIVOLÁTEIS (SVOC)

Para: **SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS**

Data do Recebimento da Amostra: **16/06/2005**

Data de Emissão do Relatório: **06/07/2005**

Lista de Amostras

Referência AS	Referência do Projeto
01541SP001	AMOSTRA: AA -01 / MATRIZ: AGUA / DATA DA COLETA: 15/06/2005
01541SP002	AMOSTRA: AA -02 / MATRIZ: AGUA / DATA DA COLETA: 15/06/2005
01541SP003	AMOSTRA: AA -03 / MATRIZ: AGUA / DATA DA COLETA: 15/06/2005
01541SP004	AMOSTRA: AA -04 / MATRIZ: AGUA / DATA DA COLETA: 15/06/2005
01541SP005	AMOSTRA: AA -05 / MATRIZ: AGUA / DATA DA COLETA: 15/06/2005
01541SP006	AMOSTRA: AA -06 / MATRIZ: AGUA / DATA DA COLETA: 15/06/2005
01541SP007	AMOSTRA: AA -07 / MATRIZ: AGUA / DATA DA COLETA: 15/06/2005

ANALYTICAL SOLUTIONS / Certificado de Análise

Todos resultados analíticos apresentados foram obtidos de acordo com o procedimento de operação laboratorial padrão e protocolos internacionais USEPA 8270C.

Quaisquer desvios destes procedimentos serão descritos ao longo do texto.

Relatório redigido por **Tharcila C. R. Bertolini**

CRQ 4ª Região 04155454

Relatório revisado por **Glauco Favilla Bauerfeldt**

CRQ 3ª Região 03212539

job 01541SP pag 1/16

ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS SEMIVOLÁTEIS (SVOC)

Para: **SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS**

Data do Recebimento da Amostra: **16/06/2005**

Data de Emissão do Relatório: **06/07/2005**

Dados de Análise

Data da Coleta	15/06/2005
Data de Recebimento das Amostras	16/06/2005
Data de extração	21/06/2005
Data de injeção	21/06/2005
Data de quantificação	21/06/2005
Data de Emissão do Relatório	06/07/2005

Resultados de análise.

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	01541SP001	01541SP002	01541SP003
Unidades	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)
Fenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	5,14	5,71
2-Metilfenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
3-Metilfenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
4-Metilfenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
2-Clorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
2,4-Dimetilfenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
3-Cloro-4-Metilfenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
2,6-Diclorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
2,4-Diclorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
2-Nitrofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
2,4,6-Triclorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
4-Nitrofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
2,4,5-Triclorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
2,3,4,6-Tetraclorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Pentaclorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
1,3-Diclorobenzeno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
1,4-Diclorobenzeno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
1,2-Diclorobenzeno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Hexacloroetano	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
1,2,4-Triclorobenzeno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
1,3-Butadienohexacloro	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
1,2,4,5-Tetraclorobenzeno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
2-cloronaftaleno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Hexaclorobenzeno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Naftaleno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	0,48	0,59
Acenaftileno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Acenafteno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Fluoreno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Fenantreno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Antraceno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Fluoranteno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Pireno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Benzo(a)antraceno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Criseno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Benzo(b)fluoranteno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Benzo(K)fluoranteno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.

job 01541SP pag 3/16



analytical solutions

Análises Químicas e Consultoria nas Áreas de
Petróleo, Alimentos e Meio Ambiente

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	01541SP001	01541SP002	01541SP003
Unidades	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)
Benzo(a)pireno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Indeno(123-cd)pireno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Dibenzo(a,h)antraceno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Benzo(g,h,i)perileno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Dimetilfitalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Dietilfitalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Dibutilfitalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Butilbenzilfitalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Bis(2-etilhexil)ftalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Di-n-octilfitalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Alfa-BHC	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Beta-BHC	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Gama-BHC (Lindano)	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Delta-BHC	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Heptaclor	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Aldrin	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Epoxy Heptachlor	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Endosulfan 1	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
4,4-DDE (p,p-DDE)	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Dieldrin	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Endrin	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Endosulfan 2	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
4,4-DDD (p,p-DDD)	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Endrin aldeído	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Endosulfan sulfate	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
4,4-DDT (p,p-DDT)	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Endrin Ketone	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Metoxichlor	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.

job 01541SP pag 4/16



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073



analytical solutions

Análises Químicas e Consultoria nas Áreas de
Petróleo, Alimentos e Meio Ambiente

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	01541SP004	01541SP005	01541SP006
Unidades	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)
Fenol	N.D.	0,01	0,2	4,37	0,46	0,61
2-Metilfenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
3-Metilfenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
4-Metilfenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
2-Clorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
2,4-Dimetilfenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
3-Cloro-4-Metilfenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
2,6-Diclorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
2,4-Diclorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
2-Nitrofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
2,4,6-Triclorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
4-Nitrofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
2,4,5-Triclorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
2,3,4,6-Tetraclorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Pentaclorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
1,3-Diclorobenzeno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
1,4-Diclorobenzeno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
1,2-Diclorobenzeno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Hexacloroetano	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
1,2,4-Triclorobenzeno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
1,3-Butadienohexacloro	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
1,2,4,5-Tetraclorobenzeno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
2-cloronaftaleno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Hexaclorobenzeno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Naftaleno	N.D.	0,01	0,2	0,63	N.D.	N.D.
Acenaftileno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Acenafteno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Fluoreno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Fenantreno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	0,31	N.D.
Antraceno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Fluoranteno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	1,62	N.D.
Pireno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	1,98	N.D.
Benzo(a)antraceno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Criseno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Benzo(b)fluoranteno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Benzo(K)fluoranteno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.

job 01541SP pag 5/16



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073



analytical solutions

Análises Químicas e Consultoria nas Áreas de
Petróleo, Alimentos e Meio Ambiente

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	01541SP004	01541SP005	01541SP006
Unidades	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)
Benzo(a)pireno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Indeno(123-cd)pireno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Dibenzo(a,h)antraceno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Benzo(g,h,i)perileno	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Dimetilfitalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Dietilfitalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Dibutilfitalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Butilbenzilfitalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Bis(2-etilhexil)ftalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Di-n-octilfitalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Alfa-BHC	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Beta-BHC	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Gama-BHC (Lindano)	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Delta-BHC	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Heptaclor	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Aldrin	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Epoxy Heptachlor	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Endosulfan 1	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
4,4-DDE (p,p-DDE)	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Dieldrin	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Endrin	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Endosulfan 2	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
4,4-DDD (p,p-DDD)	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Endrin aldeido	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Endosulfan sulfate	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
4,4-DDT (p,p-DDT)	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Endrin Ketone	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Metoxichlor	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.

job 01541SP pag 6/16



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073



analytical solutions

Análises Químicas e Consultoria nas Áreas de
Petróleo, Alimentos e Meio Ambiente

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	01541SP007
Unidades	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)
Fenol	N.D.	0,01	0,2	1,09
2-Metilfenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.
3-Metilfenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.
4-Metilfenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.
2-Clorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.
2,4-Dimetilfenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.
3-Cloro-4-Metilfenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.
2,6-Diclorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.
2,4-Diclorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.
2-Nitrofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.
2,4,6-Triclorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.
4-Nitrofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.
2,4,5-Triclorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.
2,3,4,6-Tetraclorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Pentaclorofenol	N.D.	0,01	0,2	N.D.
1,3-Diclorobenzeno	N.D.	0,01	0,2	N.D.
1,4-Diclorobenzeno	N.D.	0,01	0,2	N.D.
1,2-Diclorobenzeno	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Hexacloroetano	N.D.	0,01	0,2	N.D.
1,2,4-Triclorobenzeno	N.D.	0,01	0,2	N.D.
1,3-Butadienohexacloro	N.D.	0,01	0,2	N.D.
1,2,4,5-Tetraclorobenzeno	N.D.	0,01	0,2	N.D.
2-cloronaftaleno	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Hexaclorobenzeno	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Naftaleno	N.D.	0,01	0,2	0,27
Acenaftileno	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Acenafteno	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Fluoreno	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Fenantreno	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Antraceno	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Fluoranteno	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Pireno	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Benzo(a)antraceno	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Criseno	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Benzo(b)fluoranteno	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Benzo(K)fluoranteno	N.D.	0,01	0,2	N.D.

job 01541SP pag 7/16



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073



analytical solutions

Análises Químicas e Consultoria nas Áreas de
Petróleo, Alimentos e Meio Ambiente

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	01541SP007
Unidades	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)
Benzo(a)pireno	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Indeno(123-cd)pireno	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Dibenzo(a,h)antraceno	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Benzo(g,h,i)perileno	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Dimetilftalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Dietilftalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Dibutilftalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Butilbenzilftalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Bis(2-etilhexil)ftalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Di-n-octilftalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Alfa-BHC	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Beta-BHC	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Gama-BHC (Lindano)	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Delta-BHC	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Heptaclor	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Aldrin	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Epoxy Heptachlor	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Endosulfan 1	N.D.	0,01	0,2	N.D.
4,4-DDE (p,p-DDE)	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Dieldrin	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Endrin	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Endosulfan 2	N.D.	0,01	0,2	N.D.
4,4-DDD (p,p-DDD)	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Endrin aldeido	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Endosulfan sulfate	N.D.	0,01	0,2	N.D.
4,4-DDT (p,p-DDT)	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Endrin Ketone	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Metoxichlor	N.D.	0,01	0,2	N.D.

job 01541SP pag 8/16



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073

43)	Benzo(a)antraceno	4256278	10,20	10,20	µg/L	2,0
44)	Criseno	3891372	9,62	9,62	µg/L	3,8
45)	Benzo(b)fluoranteno	3440386	11,91	11,91	µg/L	19,1
46)	Benzo(k)fluoranteno	3445089	11,44	11,44	µg/L	14,4
47)	Benzo(a)pireno	3003376	10,28	10,28	µg/L	2,8
48)	Indeno(123-cd)pireno	2314564	9,17	9,17	µg/L	8,3
49)	Dibenzo(a,h)antraceno	2333135	8,87	8,87	µg/L	11,3
50)	Benzo(g,h,i)perileno	2479590	9,28	9,28	µg/L	7,2
51)	Dimetilftalato	4823738	10,82	10,82	µg/L	8,2
52)	Dietilftalato	4925508	10,47	10,47	µg/L	4,7
53)	Dibutilftalato	7619590	11,04	11,04	µg/L	10,4
54)	Butilbenzilftalato	1991984	10,83	10,83	µg/L	8,3
55)	Bis(2-etilhexil)ftalato	3552171	11,77	11,77	µg/L	17,7
56)	Di-n-octilftalato	5859659	10,32	10,32	µg/L	3,2
57)	Alfa-BHC	1014183	9,49	9,49	µg/L	5,1
58)	Beta-BHC	782910	9,13	9,13	µg/L	8,7
59)	Gama-BHC (Lindano)	815316	8,6	8,60	µg/L	14,0
60)	Delta-BHC	656328	8,4	8,40	µg/L	16,0
61)	Heptaclor	832728	9,52	9,52	µg/L	4,8
62)	Aldrin	1171382	10,2	10,20	µg/L	2,0
63)	Epoxy Heptachlor	433153	9,07	9,07	µg/L	9,3
64)	Endosulfan 1	255605	11,09	11,09	µg/L	10,9
65)	4,4-DDE (p,p-DDE)	1833561	11,06	11,06	µg/L	10,6
66)	Dieldrin	1363515	11,05	11,05	µg/L	10,5
67)	Endrin	353043	9,83	9,83	µg/L	1,7
68)	Endosulfan 2	212423	10,32	10,32	µg/L	3,2
69)	4,4-DDD (p,p-DDD)	2366283	9,65	9,65	µg/L	3,5
70)	Endrin aldeido	685905	10,43	10,43	µg/L	4,3
71)	Endosulfan sulfato	336503	10,8	10,80	µg/L	8,0
72)	4,4-DDT (p,p-DDT)	1905980	10,33	10,33	µg/L	3,3
73)	Endrin Ketone	292480	11,31	11,31	µg/L	13,1
74)	Metoxichlor	4280435	10,73	10,73	µg/L	7,3

Observações:

- 1) N.D.: Não detectado acima do limite de quantificação
- 2) L.Q.: Limite de Quantificação
- 3) Os valores de incerteza de medição relativos dos compostos acima descritos são menores que 10 %

Recuperação (%) dos Traçadores

	Branco	Amostra Fortificada	01541SP001	01541SP002	01541SP003
Fenol-D5	46	71	47	48	48
Nitrobenzeno-D5	56	57	61	58	80
2-Fluor Bifenila	72	56	65	61	82
2,4,6-Tribromofenol	103	62	80	74	120
Terfenil	95	45	77	60	78

	01541SP004	01541SP005	01541SP006	01541SP007
Fenol-D5	51	49	46	46
Nitrobenzeno-D5	71	63	63	53
2-Fluor Bifenila	63	66	53	65
2,4,6-Tribromofenol	105	82	83	95
Terfenil	72	71	68	58

Observações:

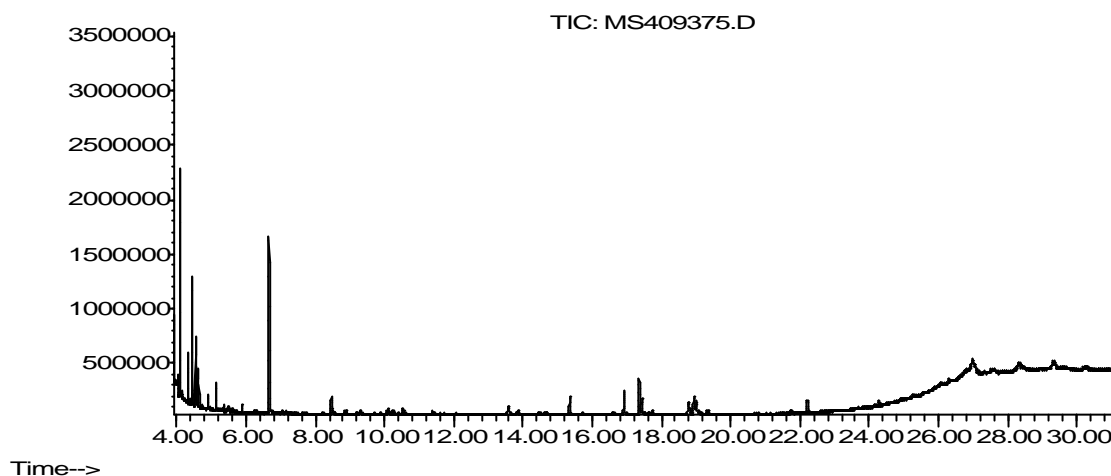
- Os resultados observados para o branco, assim com as recuperações de padrões, são satisfatórios;
- N.D. – não detectado acima do limite de detecção;
- L.D. – limite de detecção analítico;
- L.Q. – limite de quantificação do método;
- Critério de aceitação de recuperação dos traçadores – 45% a 135%;
- Critério de aceitação da amostra fortificada – variação menor que 25%.

job 01541SP pag 11/16

ANEXO – CROMATOGRAMAS

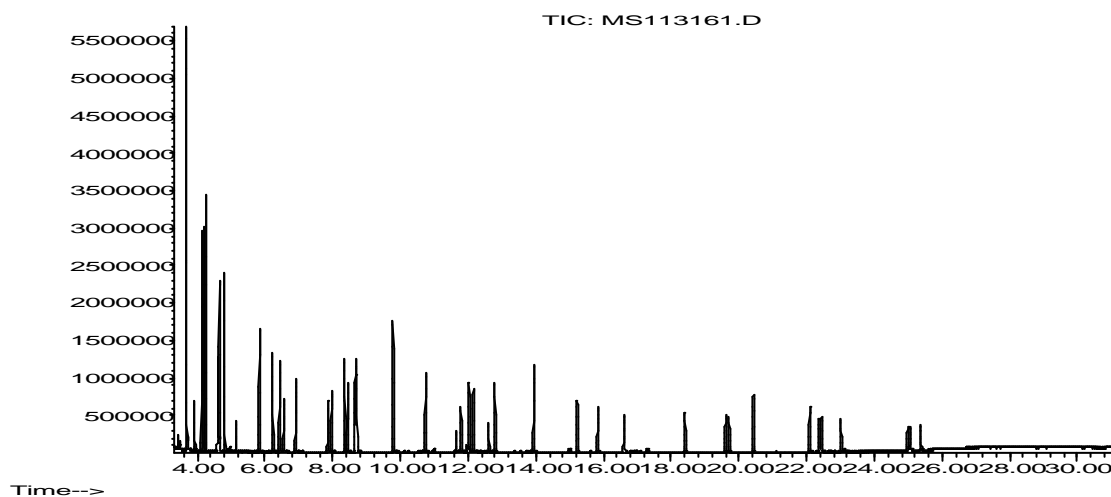
Branco

Abundance



Padrão

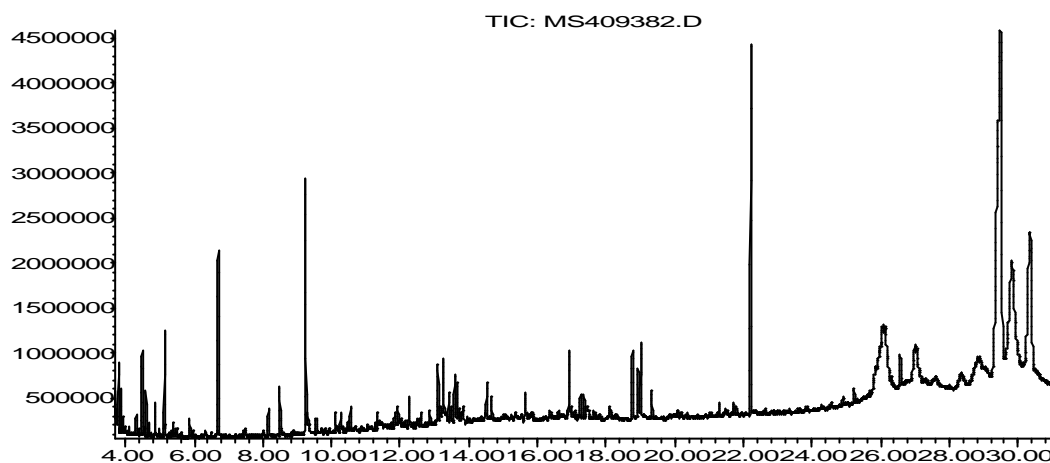
Abundance



job 01541SP pag 12/16

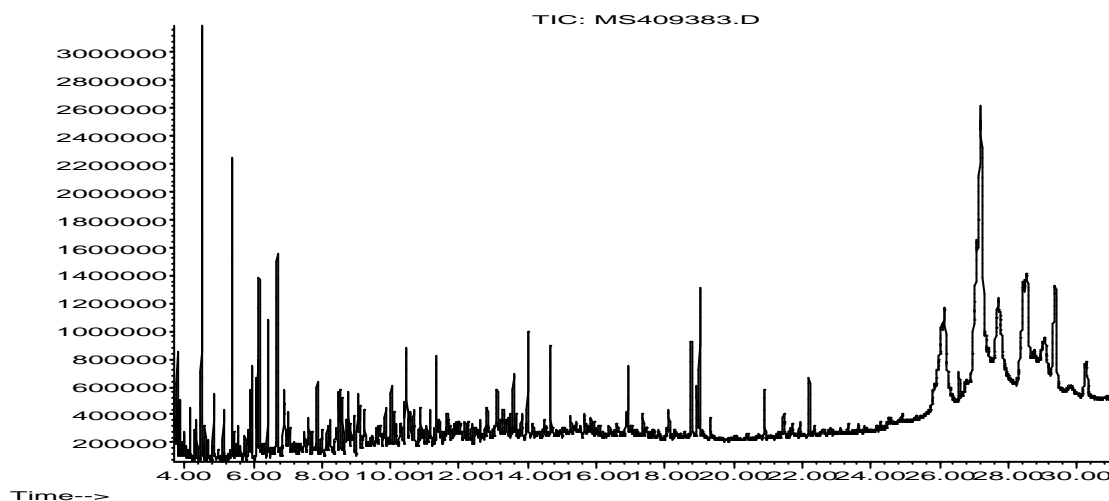
01541SP001

Abundance



01541SP002

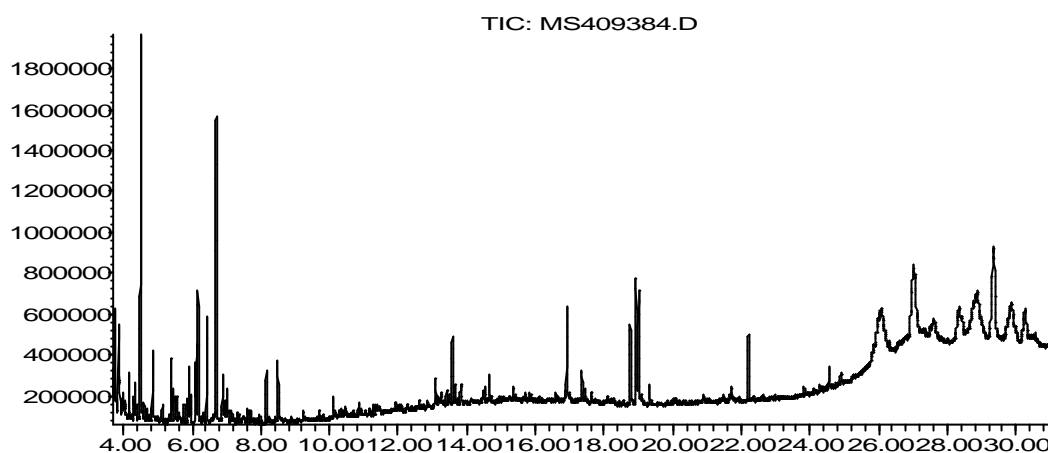
Abundance



job 01541SP pag 13/16

01541SP003

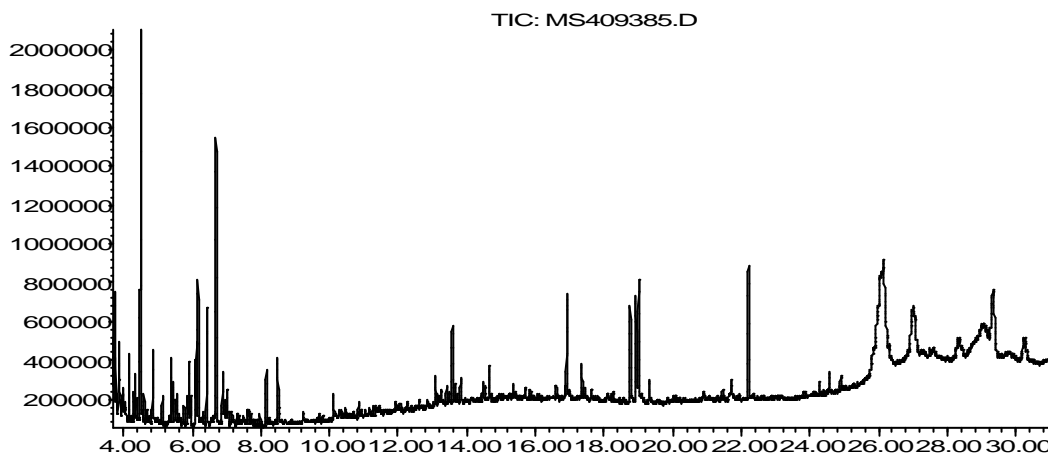
Abundance



Time-->

01541SP004

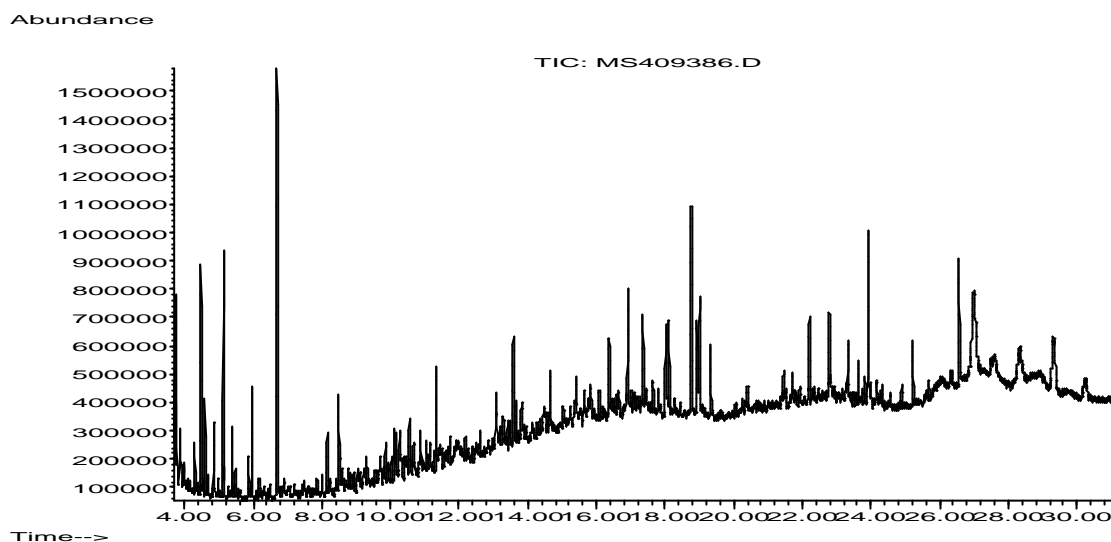
Abundance



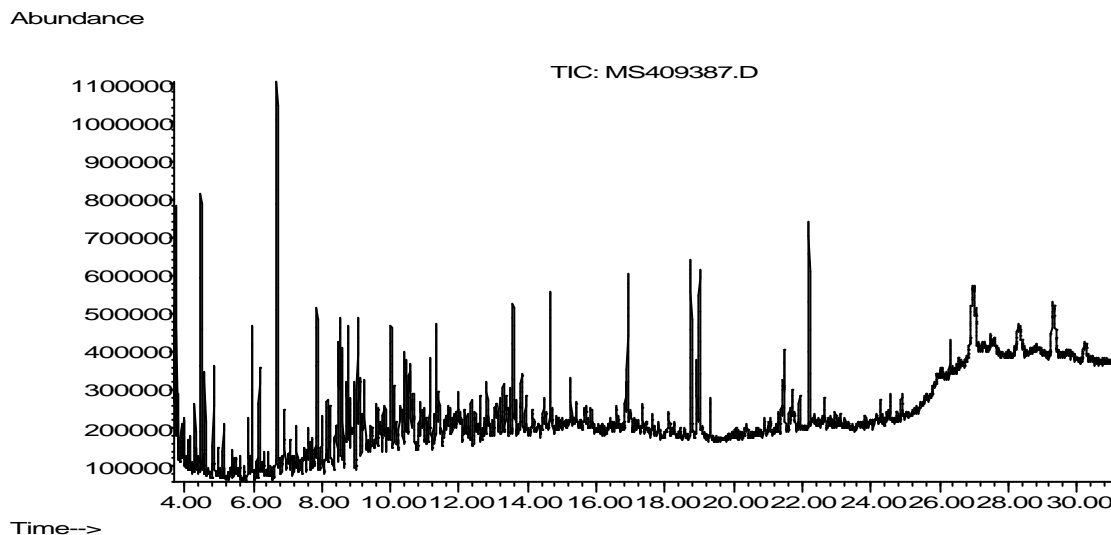
Time-->

job 01541SP pag 14/16

01541SP005



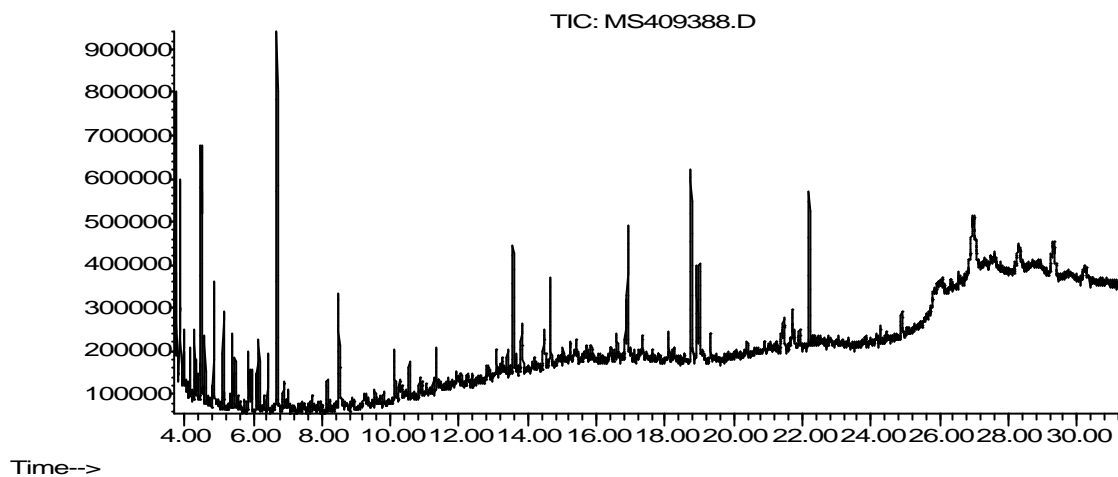
01541SP006



job 01541SP pag 15/16

01541SP007

Abundance



job 01541SP pag 16/16



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais

• São Paulo SP (55 11) 5908-9199	• Florianópolis SC (55 48) 232 8076	• Macaé RJ (55 22) 2763 7504	• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073
-------------------------------------	--	---------------------------------	--------------------------------------

ANÁLISE DE VOLÁTEIS (VOC)

Para: **SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS**

Data do Recebimento da Amostra: **08/06/2005**

Data de Emissão do Relatório: **25/06/2005**

Lista de Amostras

Referência AS	Referência do Projeto
1493SP001	AMOSTRA: AS -09 / DATA DE COLETA: 06/06/2005 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: USP ZONA LESTE P1801/OB4360/OR6026
1493SP002	AMOSTRA: AS -08 / DATA DE COLETA: 06/06/2005 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: USP ZONA LESTE P1801/OB4360/OR6026
1493SP003	AMOSTRA: AS -09 / DATA DE COLETA: 07/06/2005 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: USP ZONA LESTE P1801/OB4360/OR6026
1493SP004	AMOSTRA: AS -10 / DATA DE COLETA: 07/06/2005 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: USP ZONA LESTE P1801/OB4360/OR6026
1493SP005	AMOSTRA: AS -11 / DATA DE COLETA: 07/06/2005 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: USP ZONA LESTE P1801/OB4360/OR6026

ANALYTICAL SOLUTIONS / Certificado de Análise

Todos resultados analíticos apresentados foram obtidos de acordo com o procedimento de operação laboratorial padrão e protocolos internacionais USEPA 8260B.

Quaisquer desvios destes procedimentos serão descritos ao longo do texto.

Relatório redigido por **Emy Komatsu**

CRQ 4ª Região 004232944

Relatório revisado por **Glauco Favilla Bauerfeldt**

CRQ 3ª Região 03212539

job 1493SP pag 1/12

ANÁLISE DE VOLÁTEIS (VOC)

Para: **SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS**

Data do Recebimento da Amostra: **08/06/2005**

Data de Emissão do Relatório: **25/06/2005**

Dados de Análise

Data da Coleta	06,07/06/2005
Data de Recebimento das Amostras	08/06/2005
Data de extração	Não se Aplica
Data de injeção	18,21/06/2005
Data de quantificação	21/06/2005
Data de Emissão do Relatório	25/06/2005

Resultados de análise

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	1493SP001	1493SP002	1493SP003
Unidades	(ug/kg)	(ug/kg)	(ug/kg)	(ug/kg)	(ug/kg)	(ug/kg)
Diclorodifluorometano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
Clorometano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
Cloreto de vinila	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
Bromometano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
Cloroetano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
Triclorofluorometano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
1,1-dicloroetano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
Diclorometano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
Trans-1,2-dicloroetano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
1,1-Dicloroetano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
Cis-1,2-dicloroetano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
Clorofórmio	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
1,2-dicloroetano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
1,1,1-Tricloroetano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
1,1-dicloropropeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
Tetracloroeto de carbono	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
Benzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
Dibromometano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
1,2-dicloropropeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
Tricloroetano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
Bromodifluorometano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
Cis-1,3-dicloropropeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
4-Metil-2-pentanona	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
Trans-1,3-dicloropropeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
1,1,2-tricloroetano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
Tolueno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
1,3-dicloropropeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
Dibromoclorometano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
2-Hexanona	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
1,2-dibromoetano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
Tetracloroetano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
1,1,1,2,-tetracloroetano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
Clorobenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
Etilbenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
Bromofórmio	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
m,p-xilenos	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
o-xileno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
Trans-1,4-dicloro-2-butenos	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
Cis-1,4-dicloro-2-butenos	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
Estireno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
1,1,2,2,-tetracloroetano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.

job 1493SP pag 3/12



analytical solutions

Análises Químicas e Consultoria nas Áreas de
Petróleo, Alimentos e Meio Ambiente

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	1493SP001	1493SP002	1493SP003
Unidades	(ug/kg)	(ug/kg)	(ug/kg)	(ug/kg)	(ug/kg)	(ug/kg)
Clorobenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
Etilbenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
Bromofórmio	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
m,p-xilenos	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
o-xileno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
Trans -1,4-dicloro-2-buteno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
Cis-1,4-dicloro-2-buteno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
Estireno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
1,1,2,2,-tetracloroetano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
1,2,3-tricloropropano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
Isopropilbenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
Bromobenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
n-propilbenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
2-clorotolueno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
4-clorotolueno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
Pentacloroetano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
1,3,5-trimetilbenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
Terc-butilbenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
1,2,4-trimetilbenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
Sec-butilbenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
1,3-diclorobenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
1,4-diclorobenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
p-isopropiltolueno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
1,2-diclorobenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
n-butilbenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
1,2-dibromo-3-cloropropano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
1,2,4-triclorobenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
Hexaclorobutadieno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.
1,2,3-triclorobenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.	N.D.

job 1493SP pag 4/12



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073



analytical solutions

Análises Químicas e Consultoria nas Áreas de
Petróleo, Alimentos e Meio Ambiente

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	1493SP004	1493SP005
Unidades	(ug/kg)	(ug/kg)	(ug/kg)	(ug/kg)	(ug/kg)
Diclorodifluorometano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
Clorometano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
Cloreto de vinila	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
Bromometano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
Cloroetano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
Triclorofluorometano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
1,1-dicloroeteno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
Diclorometano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
Trans-1,2-dicloroeteno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
1,1-Dicloroetano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
Cis-1,2-dicloroeteno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
Clorofórmio	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
1,2-dicloroetano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
1,1,1-Tricloroetano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
1,1-dicloropropeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
Tetracloroeto de carbono	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
Benzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
Dibromometano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
1,2-dicloropropano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
Tricloroeteno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
Bromodiclorometano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
Cis-1,3-dicloropropeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
4-Metil-2-pentanona	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
Trans-1,3-dicloropropeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
1,1,2-tricloroetano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
Tolueno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
1,3-dicloropropano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
Dibromoclorometano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
2-Hexanona	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
1,2-dibromoetano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
Tetracloroeteno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
1,1,1,2,-tetracloroetano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
Clorobenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
Etilbenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
Bromofórmio	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
m,p-xilenos	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
o-xileno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
Trans-1,4-dicloro-2-butenos	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
Cis-1,4-dicloro-2-butenos	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
Estireno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
1,1,2,2,-tetracloroetano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.

job 1493SP pag 5/12



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073



analytical solutions

Análises Químicas e Consultoria nas Áreas de
Petróleo, Alimentos e Meio Ambiente

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	1493SP004	1493SP005
Unidades	(ug/kg)	(ug/kg)	(ug/kg)	(ug/kg)	(ug/kg)
Clorobenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
Etilbenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
Bromofórmio	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
m,p-xilenos	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
o-xileno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
Trans-1,4-dicloro-2-butenos	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
Cis-1,4-dicloro-2-butenos	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
Estireno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
1,1,2,2,-tetracloroetano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
1,2,3-tricloropropano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
Isopropilbenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
Bromobenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
n-propilbenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
2-clorotolueno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
4-clorotolueno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
Pentacloroetano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
1,3,5-trimetilbenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
Terc-butilbenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
1,2,4-trimetilbenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
Sec-butilbenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
1,3-diclorobenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
1,4-diclorobenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
p-isopropiltolueno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
1,2-diclorobenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
n-butilbenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
1,2-dibromo-3-cloropropano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
1,2,4-triclorobenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
Hexaclorobutadieno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
1,2,3-triclorobenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.

job 1493SP pag 6/12



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073

Dados de QA/QC – Surrogate

	BRANCO	1493SP001	1493SP002	1493SP003
Padrões de Análise	REC (%)	REC (%)	REC (%)	REC (%)
Dibromofluorometano	110	112	106	109
Tolueno-d8	94	95	112	108
Bromofluorbenzeno	82	81	76	87

	BRANCO	1493SP004	1493SP005
Padrões de Análise	REC (%)	REC (%)	REC (%)
Dibromofluorometano	110	114	107
Tolueno-d8	94	98	113
Bromofluorbenzeno	82	80	79

Observações:

- Os resultados observados para o branco, assim com as recuperações de padrões, são satisfatórios;
- N.D. – não detectado acima do limite de detecção;
- L.Q. – limite de quantificação do método;
- Critério de aceitação de recuperação dos traçadores – 40% a 135%;
- Critério de aceitação da amostra fortificada – variação menor que 25%.

job 1493SP pag 7/12

DADOS DE QA/QC

Compostos Orgânicos Voláteis

Metodologia		Nome Arquivo	PT210461.D
Referência Externa	US EPA 8260	Método Aquisição	EPA8260
Referência Interna	P.E. 4.9 - 126	Nome Amostra	spike_s_125µg/kg
		Massa Amostra (g)	1
		Data Análise	14 Jun 2005 12:28

QA/QC - Recuperação dos padrões de análise e critérios de aceitação.

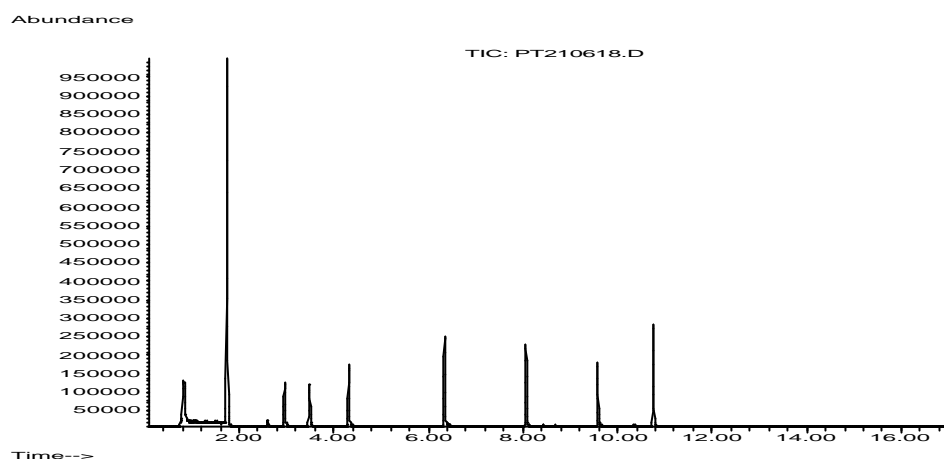
Padrões Internos	Concentração (µg/kg)	
1) Pentafluorobenzeno	250,0	
2) 1,4-difluorobenzeno	250,0	
3) Clorobenzeno-d5	250,0	
4) 1,4-diclorobenzeno-d4	250,0	
Traçadores	Recuperação (%)	Crítérios de Aceitação (%)
5) Dibromofluorometano	104	45-135
6) Tolueno-d8	104	45-135
7) Bromofluorbenzeno	96	45-135
Compostos Alvo	Concentração (µg/kg)	Variação (%)
8) 1,1-dicloroeteno	146,0	17
9) Benzeno	135,4	8
10) Tricloroeteno	105,8	15
11) Tolueno	132,6	6
12) Clorobenzeno	121,3	3

Observação:

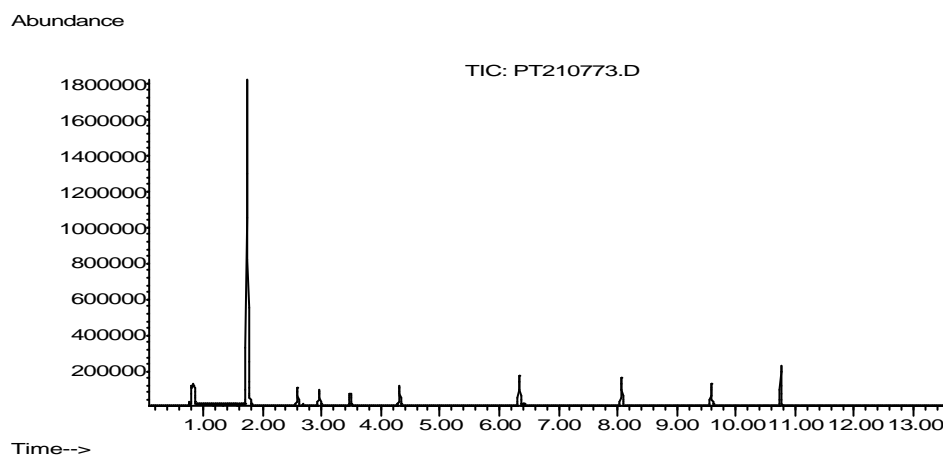
A reprodução só pode ser total e depende da aprovação formal deste laboratório.
Todos os ensaios foram efetuados no endereço acima descrito (Analytical Solutions S/A).
Este relatório refere-se apenas aos itens ensaiados e constantes das listas de referências.
Quaisquer dados que difiram dos apresentados são considerados sem efeito em relação a este laudo.

ANEXO DO CROMATOGRAMA

01493SP_BLK

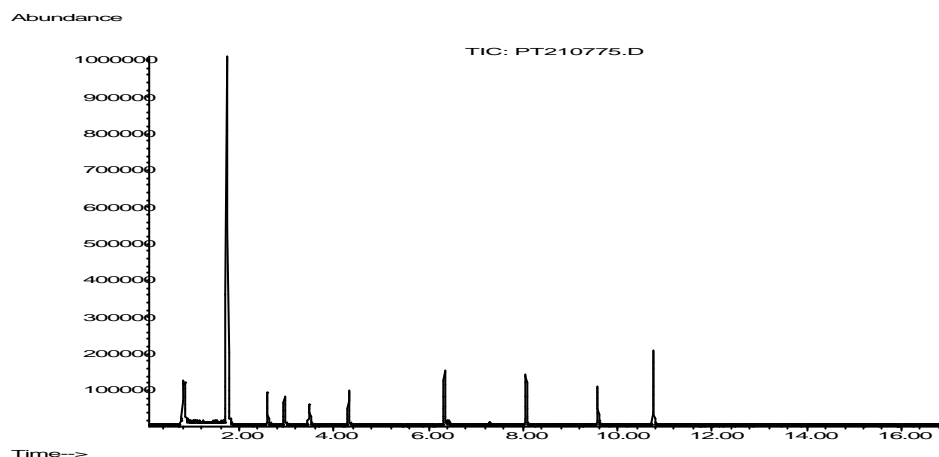


01493SP001

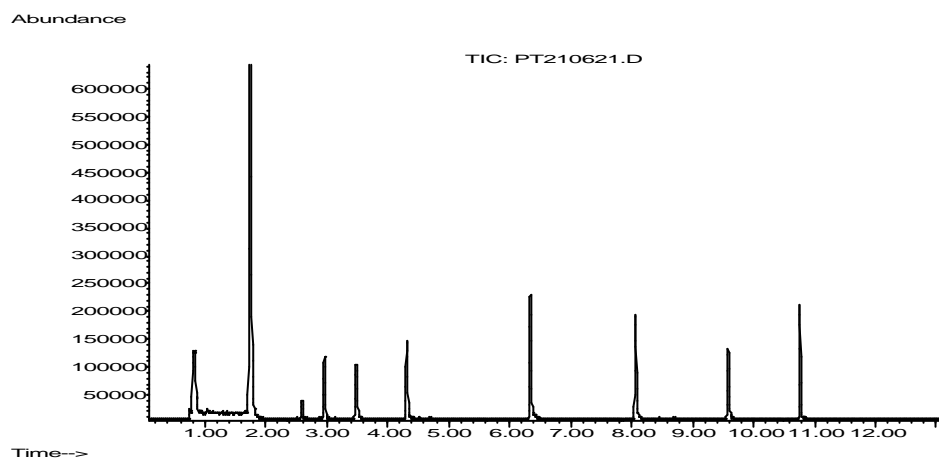


job 1493SP pag 9/12

01493SP002

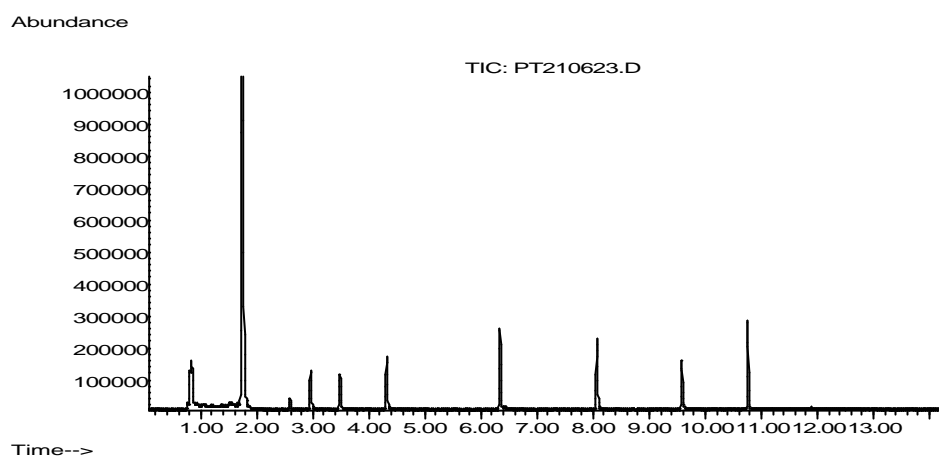


01493SP003

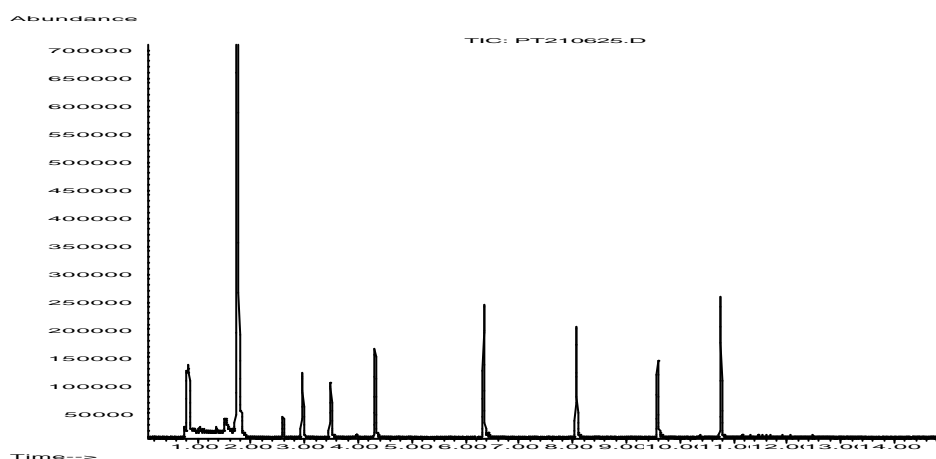


job 1493SP pag 10/12

01493SP004

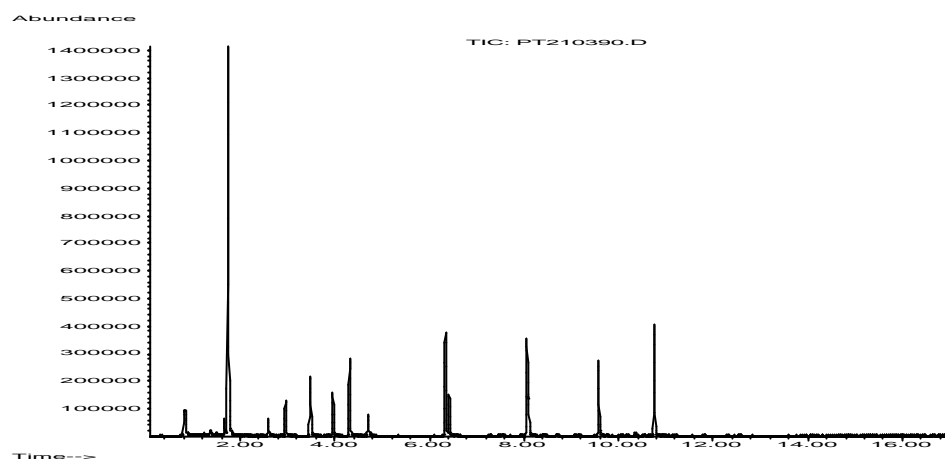


01493SP005



job 1493SP pag 11/12

SPIKE SOLO



job 1493SP pag 12/12



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais

• São Paulo SP (55 11) 5908-9199	• Florianópolis SC (55 48) 232 8076	• Macaé RJ (55 22) 2763 7504	• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073
-------------------------------------	--	---------------------------------	--------------------------------------

ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS SEMIVOLÁTEIS (SVOC)

Para: **SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS**

Data do Recebimento da Amostra: **08/06/2005**

Data de Emissão do Relatório: **24/06/2005**

Lista de Amostras

Referência AS	Referência do Projeto
1493SP001	AMOSTRA: AS -09 / DATA DE COLETA: 06/06/2005 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: USP ZONA LESTE P1801/OB4360/OR6026
1493SP002	AMOSTRA: AS -08 / DATA DE COLETA: 06/06/2005 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: USP ZONA LESTE P1801/OB4360/OR6026
1493SP003	AMOSTRA: AS -09 / DATA DE COLETA: 07/06/2005 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: USP ZONA LESTE P1801/OB4360/OR6026
1493SP004	AMOSTRA: AS -10 / DATA DE COLETA: 07/06/2005 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: USP ZONA LESTE P1801/OB4360/OR6026
1493SP005	AMOSTRA: AS -11 / DATA DE COLETA: 07/06/2005 / MATRIZ: SOLO / PROJETO: USP ZONA LESTE P1801/OB4360/OR6026

ANALYTICAL SOLUTIONS / Certificado de Análise

Todos resultados analíticos apresentados foram obtidos de acordo com o procedimento de operação laboratorial padrão e protocolos internacionais USEPA 8270D.

Quaisquer desvios destes procedimentos serão descritos ao longo do texto.

Relatório redigido por **Emy Komatsu**

CRQ 4ª Região 004232944

Relatório revisado por **Glauco Favilla Bauerfeldt**

CRQ 3ª Região 03212539

job 1493SP pag 1/14

ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS SEMIVOLÁTEIS (SVOC)

Para: **SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS**

Data do Recebimento da Amostra: **08/06/2005**

Data de Emissão do Relatório: **25/06/2005**

Dados de Análise

Data da Coleta	06,07/06/2005
Data de Recebimento das Amostras	08/06/2005
Data de extração	15/06/2005
Data de injeção	18/06/2005
Data de quantificação	20/06/2005
Data de Emissão do Relatório	25/06/2005

Resultados de análise

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	1493SP001	1493SP002	1493SP003
Unidades	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)
Fenol	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
2-Metilfenol	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
3-Metilfenol	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
4-Metilfenol	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
2-Clorofenol	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
2,4-Dimetilfenol	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
3-Cloro-4-Metilfenol	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
2,6-Diclorofenol	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
2,4-Diclorofenol	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
2-Nitrofenol	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
2,4,6-Triclorofenol	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
4-Nitrofenol	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
2,4,5-Triclorofenol	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
2,3,4,6-Tetraclorofenol	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
Pentaclorofenol	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
1,3-Diclorobenzeno	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
1,4-Diclorobenzeno	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
1,2-Diclorobenzeno	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
Hexacloroetano	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
1,2,4-Triclorobenzeno	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
1,3-Butadienohexacloro	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
1,2,4,5-Tetraclorobenzeno	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
2-cloronaftaleno	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
Hexaclorobenzeno	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
Naftaleno	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	63,08
Acenaftileno	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
Acenafteno	N.D.	1,0	20	33,56	26,04	68,75
Fluoreno	N.D.	1,0	20	27,99	27,65	55,71
Fenantreno	N.D.	1,0	20	212,91	234,78	469,10
Antraceno	N.D.	1,0	20	45,13	50,86	94,84
Fluoranteno	N.D.	1,0	20	277,69	404,94	666,35
Pireno	N.D.	1,0	20	229,79	358,54	600,26
Benzo(a)antraceno	N.D.	1,0	20	112,04	150,70	244,56
Criseno	N.D.	1,0	20	137,06	162,50	241,11
Benzo(b)fluoranteno	N.D.	1,0	20	121,43	159,47	266,09
Benzo(K)fluoranteno	N.D.	1,0	20	74,54	73,67	104,91

job 1493SP pag 3/14



analytical solutions

Análises Químicas e Consultoria nas Áreas de
Petróleo, Alimentos e Meio Ambiente

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	1493SP001	1493SP002	1493SP003
Unidades	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)
Benzo(a)pireno	N.D.	1,0	20	99,03	116,89	199,15
Indeno(123-cd)pireno	N.D.	1,0	20	94,76	79,87	132,63
Dibenzo(a,h)antraceno	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	27,32
Benzo(g,h,i)perileno	N.D.	1,0	20	91,46	74,37	145,40
Dimetilfitalato	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
Dietilfitalato	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
Dibutilfitalato	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
Butilbenzilfitalato	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
Bis(2-etilhexil)fitalato	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
Di-n-octilfitalato	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
Alfa-BHC	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
Beta-BHC	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
Gama-BHC (Lindano)	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
Delta-BHC	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
Heptaclor	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
Aldrin	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
Epoxy Heptachlor	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
Endosulfan 1	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
4,4-DDE (p,p-DDE)	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
Dieldrin	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
Endrin	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
Endosulfan 2	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
4,4-DDD (p,p-DDD)	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
Endrin aldeido	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
Endosulfan sulfate	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
4,4-DDT (p,p-DDT)	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
Endrin Ketone	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	N.D.
Metoxichlor	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.	24,29

job 1493SP pag 4/14



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073



analytical solutions

Análises Químicas e Consultoria nas Áreas de
Petróleo, Alimentos e Meio Ambiente

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	1493SP004	1493SP005
Unidades	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)
Fenol	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
2-Metilfenol	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
3-Metilfenol	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
4-Metilfenol	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
2-Clorofenol	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
2,4-Dimetilfenol	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
3-Cloro-4-Metilfenol	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
2,6-Diclorofenol	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
2,4-Diclorofenol	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
2-Nitrofenol	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
2,4,6-Triclorofenol	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
4-Nitrofenol	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
2,4,5-Triclorofenol	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
2,3,4,6-Tetraclorofenol	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
Pentaclorofenol	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
1,3-Diclorobenzeno	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
1,4-Diclorobenzeno	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
1,2-Diclorobenzeno	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
Hexacloroetano	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
1,2,4-Triclorobenzeno	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
1,3-Butadienohexacloro	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
1,2,4,5-Tetraclorobenzeno	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
2-cloronaftaleno	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
Hexaclorobenzeno	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
Naftaleno	N.D.	1,0	20	33,09	62,00
Acenaftileno	N.D.	1,0	20	35,20	N.D.
Acenafteno	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
Fluoreno	N.D.	1,0	20	71,10	N.D.
Fenantreno	N.D.	1,0	20	357,53	48,52
Antraceno	N.D.	1,0	20	81,33	N.D.
Fluoranteno	N.D.	1,0	20	321,53	127,49
Pireno	N.D.	1,0	20	240,66	121,79
Benzo(a)antraceno	N.D.	1,0	20	104,56	39,47
Criseno	N.D.	1,0	20	121,76	50,91
Benzo(b)fluoranteno	N.D.	1,0	20	110,62	57,50
Benzo(K)fluoranteno	N.D.	1,0	20	44,64	21,51

job 1493SP pag 5/14



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073



analytical solutions

Análises Químicas e Consultoria nas Áreas de
Petróleo, Alimentos e Meio Ambiente

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	1493SP004	1493SP005
Unidades	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)
Benzo(a)pireno	N.D.	1,0	20	67,09	40,49
Indeno(123-cd)pireno	N.D.	1,0	20	40,39	27,66
Dibenzo(a,h)antraceno	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
Benzo(g,h,i)perileno	N.D.	1,0	20	28,77	27,67
Dimetilfitalato	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
Dietilfitalato	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
Dibutilfitalato	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
Butilbenzilfitalato	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
Bis(2-etilhexil)fitalato	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
Di-n-octilfitalato	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
Alfa-BHC	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
Beta-BHC	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
Gama-BHC (Lindano)	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
Delta-BHC	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
Heptaclor	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
Aldrin	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
Epoxy Heptachlor	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
Endosulfan 1	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
4,4-DDE (p,p-DDE)	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
Dieldrin	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
Endrin	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
Endosulfan 2	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
4,4-DDD (p,p-DDD)	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
Endrin aldeido	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
Endosulfan sulfate	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
4,4-DDT (p,p-DDT)	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
Endrin Ketone	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.
Metoxichlor	N.D.	1,0	20	N.D.	N.D.

job 1493SP pag 6/14



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073

Dados de QA/QC

Amostra fortificada a 100,0 µg/kg

A **Análise** **SVOC Varredura**

Metodologia
Referência Externa
Referência Interna

US EPA 8270C
P.E. 4.9. - 127

Nome Arquivo
Método Aquisição
Nome Amostra
Massa Amostra
Fator de diluição
Data da Análise
Referência Cliente

MS113161.D
EPA_8270
MIX1 10
1000 g
1
4 Jun 2005 2:11

#	Padrões de Análise	Resposta	Massa (µg)
1)	D8-Naftaleno	550630	1,00
2)	D10-Acenafteno	334996	1,00
3)	D10-Fenantreno	507706	1,00
4)	D12-Criseno	293858	1,00
5)	D12-Perileno	193596	1,00

#	Padrões de Recuperação	Resposta	Massa (µg)	Recuperação (%)	Critérios de Aceitação (%)
6)	Fenol-D5	9816118	4,25	71	45 - 135
7)	Nitrobenzeno-D5	2586786	3,41	57	45 - 135
8)	2-Fluor Bifenila	4342749	3,36	56	45 - 135
9)	2,4,6-Tribromofenol	606974	3,73	62	45 - 135
10)	Terfenil	3368056	2,70	45	45 - 135

#	Compostos Alvo	Resposta	Massa	Concentração (µg/kg)	Unidade	Desvio (%)
11)	Fenol	10586693	11,08	11,08	µg/kg	10,8
12)	2-Metilfenol	4264217	9,46	9,46	µg/kg	5,4
13)	3-Metilfenol	8200601	9,98	9,98	µg/kg	0,2
14)	4-Metilfenol	9245205	11,08	11,08	µg/kg	10,8
15)	2-Clorofenol	3447662	11,05	11,05	µg/kg	10,5
16)	2,4-Dimetilfenol	3561974	9,22	9,22	µg/kg	7,8
17)	3-Cloro-4-Metilfenol	5268319	9,70	9,70	µg/kg	3,0
18)	2,6-Diclorofenol	3059816	10,90	10,90	µg/kg	9,0
19)	2,4-Diclorofenol	2730701	11,15	11,15	µg/kg	11,5
20)	2-Nitrofenol	6043513	11,55	11,55	µg/kg	15,5
21)	2,4,6-Triclorofenol	1864510	10,17	10,17	µg/kg	1,7
22)	4-Nitrofenol	5029993	11,68	11,68	µg/kg	16,8
23)	2,4,5-Triclorofenol	1775139	10,98	10,98	µg/kg	9,8
24)	2,3,4,6-Tetraclorofenol	1267853	11,44	11,44	µg/kg	14,4
25)	Pentaclorofenol	917811	11,78	11,78	µg/kg	17,8
26)	1,3-Diclorobenzeno	3731857	9	9,00	µg/kg	10,0
27)	1,4-Diclorobenzeno	3835600	8,98	8,98	µg/kg	10,2
28)	1,2-Diclorobenzeno	3734444	9,2	9,20	µg/kg	8,0
29)	Hexacloroetano	1546730	9,65	9,65	µg/kg	3,5
30)	1,2,4-Triclorobenzeno	3050901	9,08	9,08	µg/kg	9,2
31)	1,3-Butadieno-hexacloro	1784078	9,04	9,04	µg/kg	9,6
32)	1,2,4,5-Tetraclorobenzeno	3000928	9,21	9,21	µg/kg	7,9
33)	2-cloronaftaleno	5505307	9,28	9,28	µg/kg	7,2
34)	Hexaclorobenzeno	2056104	8,95	8,95	µg/kg	10,5
35)	Naftaleno	6475445	9,35	9,35	µg/kg	6,5
36)	Acenaftileno	6377519	10,74	10,74	µg/kg	7,4
37)	Acenafteno	3663288	9,95	9,95	µg/kg	0,5
38)	Fluoreno	4410658	9,76	9,76	µg/kg	2,4
39)	Fenantreno	6354671	9,69	9,69	µg/kg	3,1
40)	Antraceno	6007380	8,91	8,91	µg/kg	10,9
41)	Fluoranteno	6185888	8,46	8,46	µg/kg	15,4
42)	Pireno	5615210	7,71	7,71	µg/kg	22,9
43)	Benzo(a)antraceno	4256278	10,20	10,20	µg/kg	2,0
44)	Criseno	3891372	9,62	9,62	µg/kg	3,8
45)	Benzo(b)fluoranteno	3440386	11,91	11,91	µg/kg	19,1
46)	Benzo(k)fluoranteno	3445089	11,44	11,44	µg/kg	14,4
47)	Benzo(a)pireno	3003376	10,28	10,28	µg/kg	2,8
48)	Indeno(123-cd)pireno	2314564	9,17	9,17	µg/kg	8,3

job 1493SP pag 7/14

49)	Dibenzo(a,h)antraceno	2333135	8,87	8,87	µg/kg	11,3
50)	Benzo(g,h,i)perileno	2479590	9,28	9,28	µg/kg	7,2
51)	Dimetilftalato	4823738	10,82	10,82	µg/kg	8,2
52)	Dietilftalato	4925508	10,47	10,47	µg/kg	4,7
53)	Dibutilftalato	7619590	11,04	11,04	µg/kg	10,4
54)	Butilbenzilftalato	1991984	10,83	10,83	µg/kg	8,3
55)	Bis(2-etilhexil)ftalato	3552171	11,77	11,77	µg/kg	17,7
56)	Di-n-octilftalato	5859659	10,32	10,32	µg/kg	3,2
57)	Alfa-BHC	1014183	9,49	9,49	µg/kg	5,1
58)	Beta-BHC	782910	9,13	9,13	µg/kg	8,7
59)	Gama-BHC (Lindano)	815316	8,6	8,60	µg/kg	14,0
60)	Delta-BHC	656328	8,4	8,40	µg/kg	16,0
61)	Heptaclor	832728	9,52	9,52	µg/kg	4,8
62)	Aldrin	1171382	10,2	10,20	µg/kg	2,0
63)	Epoxy Heptachlor	433153	9,07	9,07	µg/kg	9,3
64)	Endosulfan 1	255605	11,09	11,09	µg/kg	10,9
65)	4,4-DDE (p,p-DDE)	1833561	11,06	11,06	µg/kg	10,6
66)	Dieldrin	1363515	11,05	11,05	µg/kg	10,5
67)	Endrin	353043	9,83	9,83	µg/kg	1,7
68)	Endosulfan 2	212423	10,32	10,32	µg/kg	3,2
69)	4,4-DDD (p,p-DDD)	2366283	9,65	9,65	µg/kg	3,5
70)	Endrin aldeido	685905	10,43	10,43	µg/kg	4,3
71)	Endosulfan sulfato	336503	10,8	10,80	µg/kg	8,0
72)	4,4-DDT (p,p-DDT)	1905980	10,33	10,33	µg/kg	3,3
73)	Endrin Cetone	292480	11,31	11,31	µg/kg	13,1
74)	Metoxichlor	4280435	10,73	10,73	µg/kg	7,3
75)	Triethylphosphorothioate	1254386	8,58	8,58	µg/kg	14,2
76)	Thionazin	959146	8,21	8,21	µg/kg	17,9
77)	Sulfotep	1304122	10,8	10,80	µg/kg	8,0
78)	Forate	3527952	9,63	9,63	µg/kg	3,7
79)	Dimethoate	1351714	8,97	8,97	µg/kg	10,3
80)	Disulfoton	2576094	10,45	10,45	µg/kg	4,5
81)	Methylparathion	1092572	9,05	9,05	µg/kg	9,5
82)	Parathion	954994	10,9	10,90	µg/kg	9,0
83)	Fanfur	2371882	10,24	10,24	µg/kg	2,4
84)	Alfa-clordano	2654136	10,86	10,86	µg/kg	8,6
85)	Gama-clordano	2456132	10,53	10,53	µg/kg	5,3

Observações:

- 1) N.D.: Não detectado acima do limite de quantificação
- 2) L.Q.: Limite de Quantificação
- 3) Os valores de incerteza de medição relativos dos compostos acima descritos são menores que 10 %

Recuperação (%) dos Traçadores

	Branco	Amostra Fortificada	1493SP001	1493SP002
Fenol-D5	79	71	51	47
Nitrobenzeno-D5	54	57	73	65
2-Fluor Bifenila	109	56	126	110
2,4,6-Tribromofenol	97	62	103	14
Terfenil	111	45	97	114

	1493SP003	1493SP004	1493SP005
Fenol-D5	96	73	63
Nitrobenzeno-D5	66	48	48
2-Fluor Bifenila	114	84	89
2,4,6-Tribromofenol	112	106	73
Terfenil	108	92	108

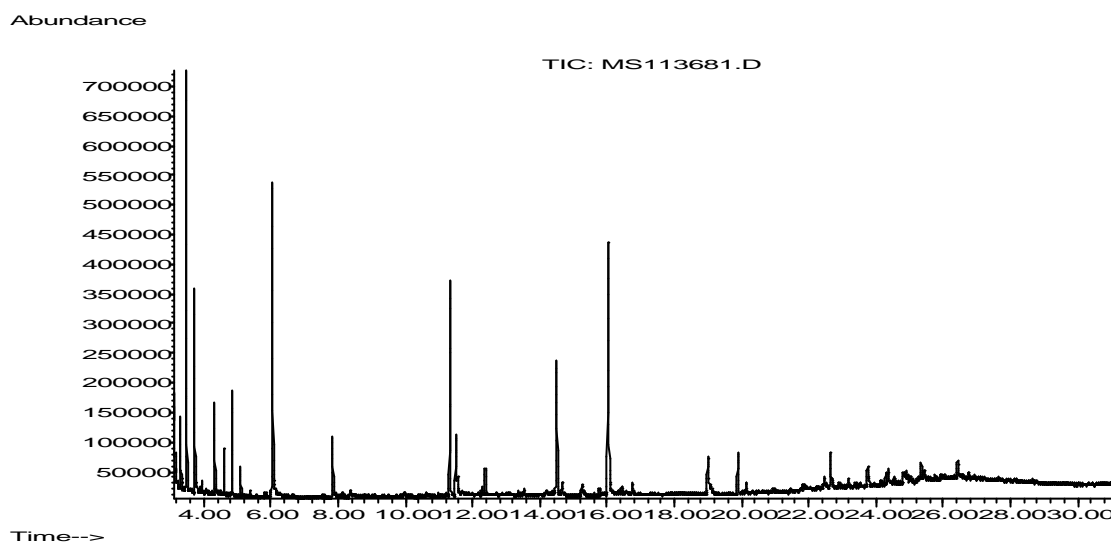
Observações:

- Os resultados observados para o branco, assim com as recuperações de padrões, são satisfatórios;
- N.D. – não detectado acima do limite de detecção;
- L.D. – limite de detecção analítico;
- L.Q. – limite de quantificação do método;
- Critério de aceitação de recuperação dos traçadores – 40% a 135%;
- Critério de aceitação da amostra fortificada – variação menor que 25%.

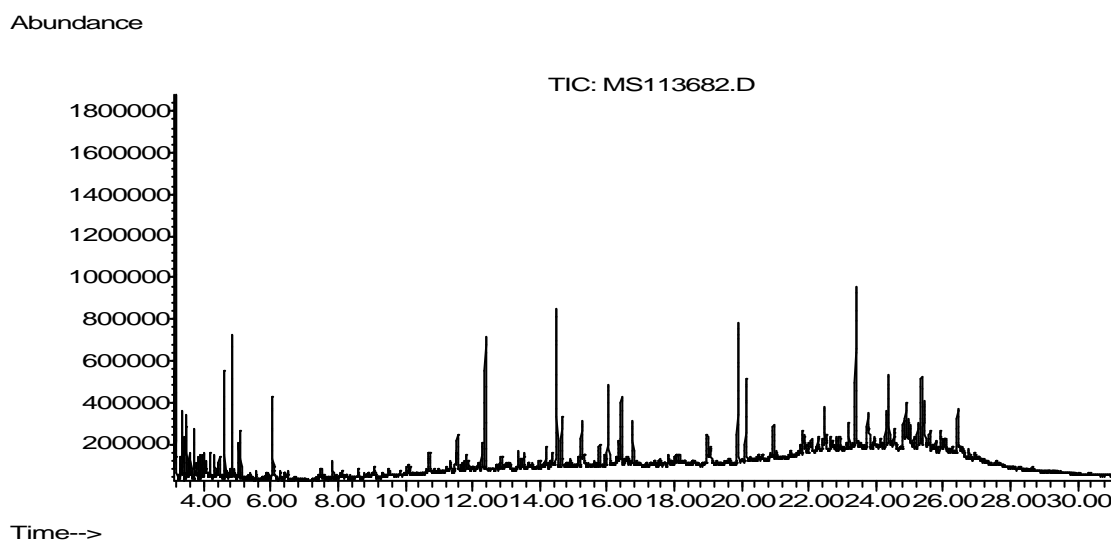
job 1493SP pag 9/14

ANEXO DO CROMATOGRAMA

01493SP001

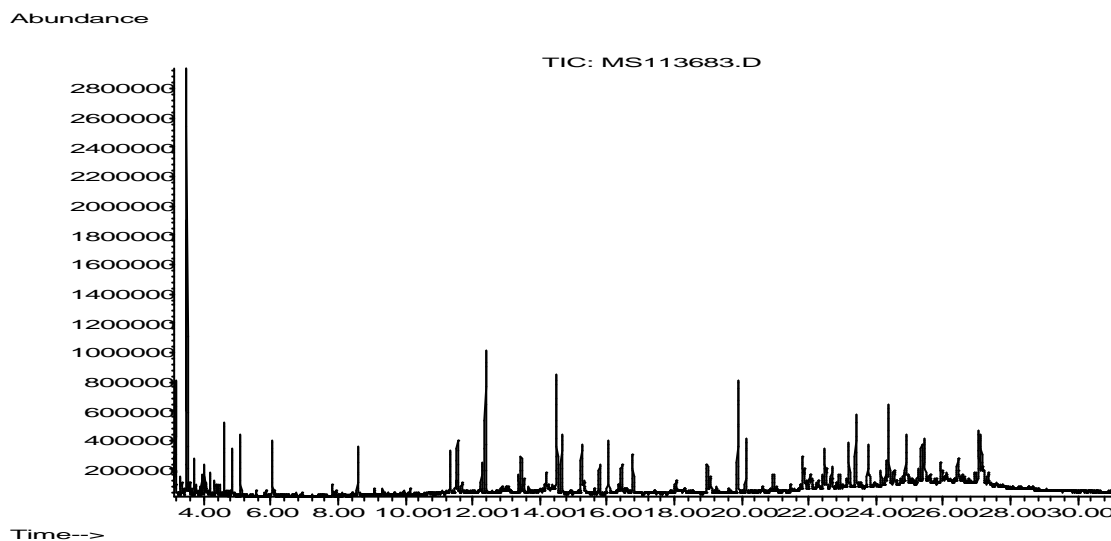


01493SP002

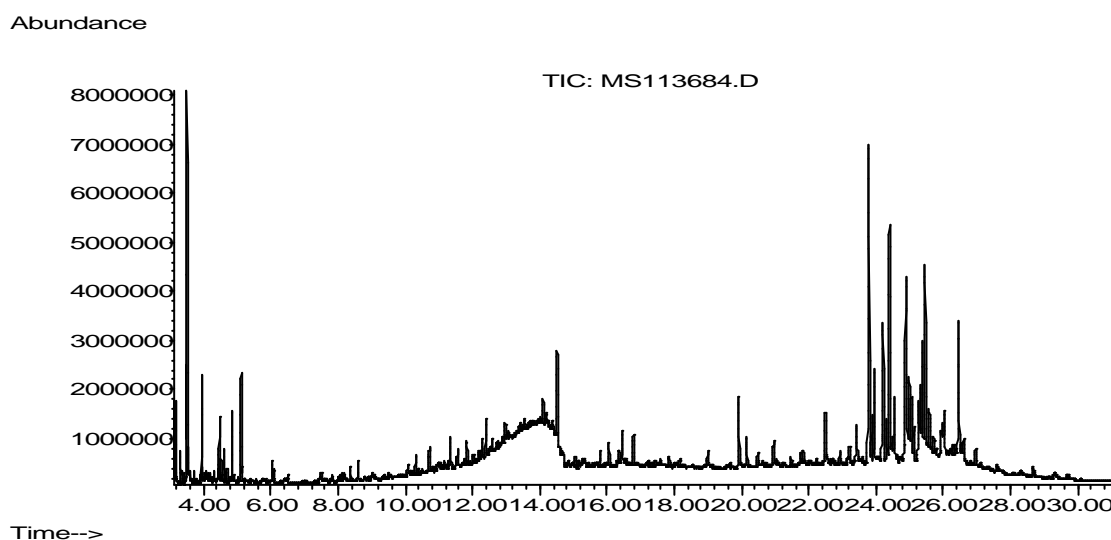


job 1493SP pag 10/14

01493SP003



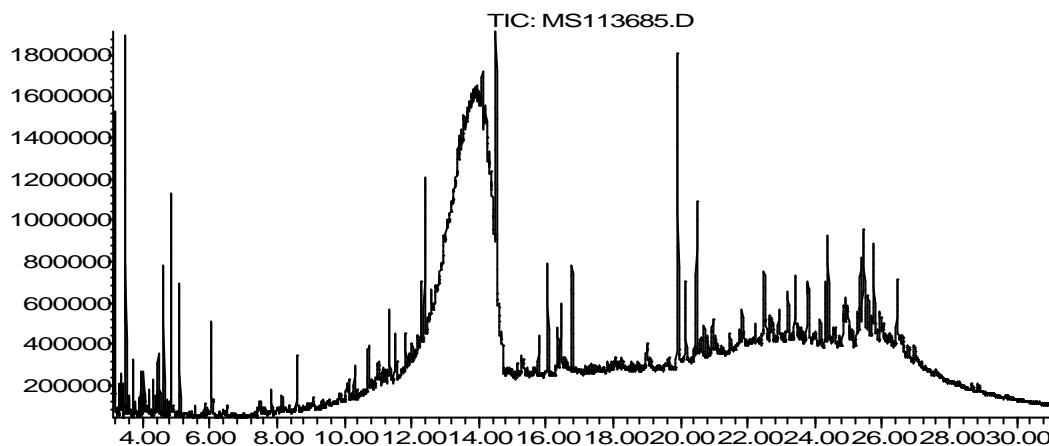
01493SP004



job 1493SP pag 11/14

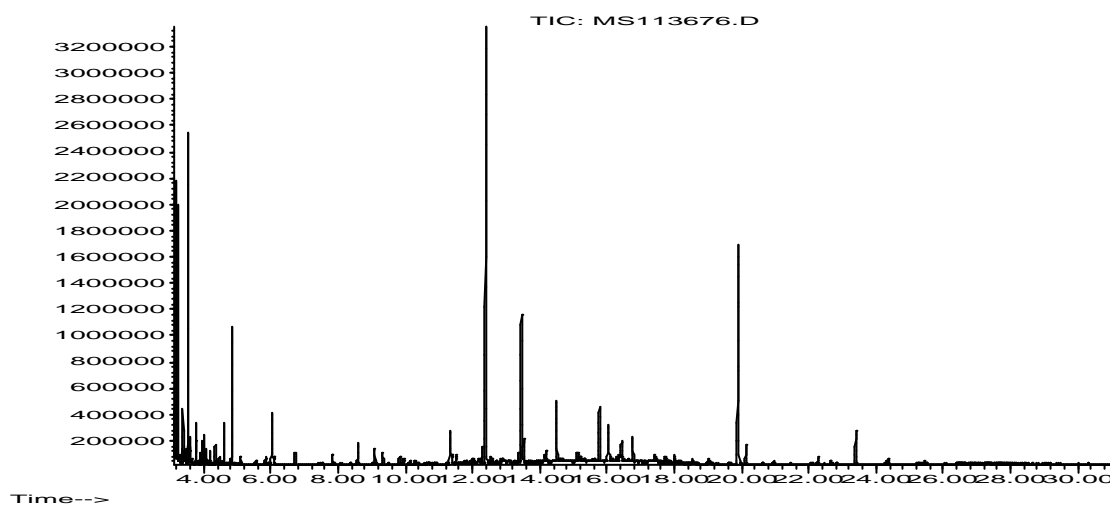
01493SP005

Abundance



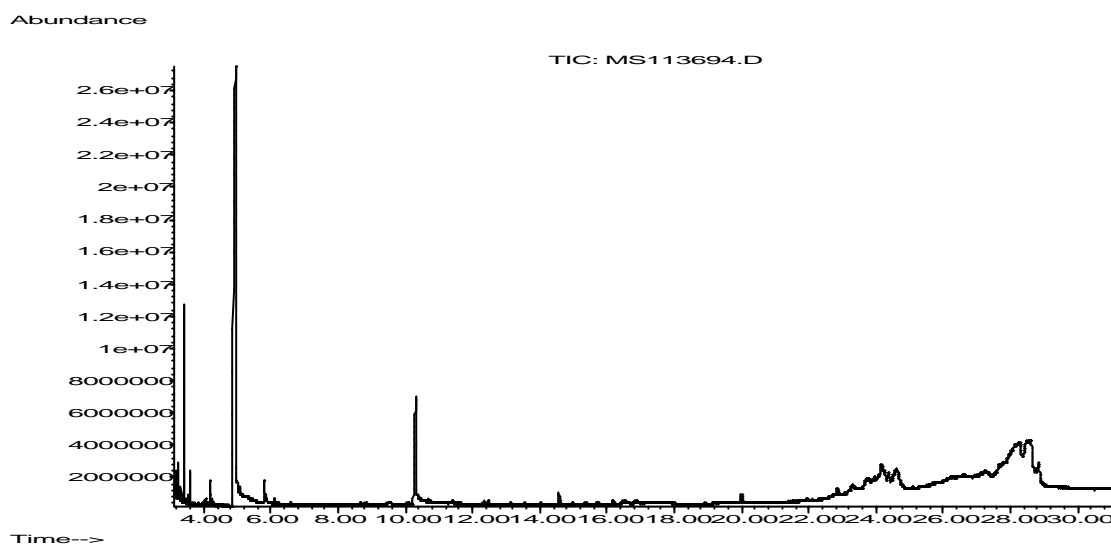
CQB3044

Abundance

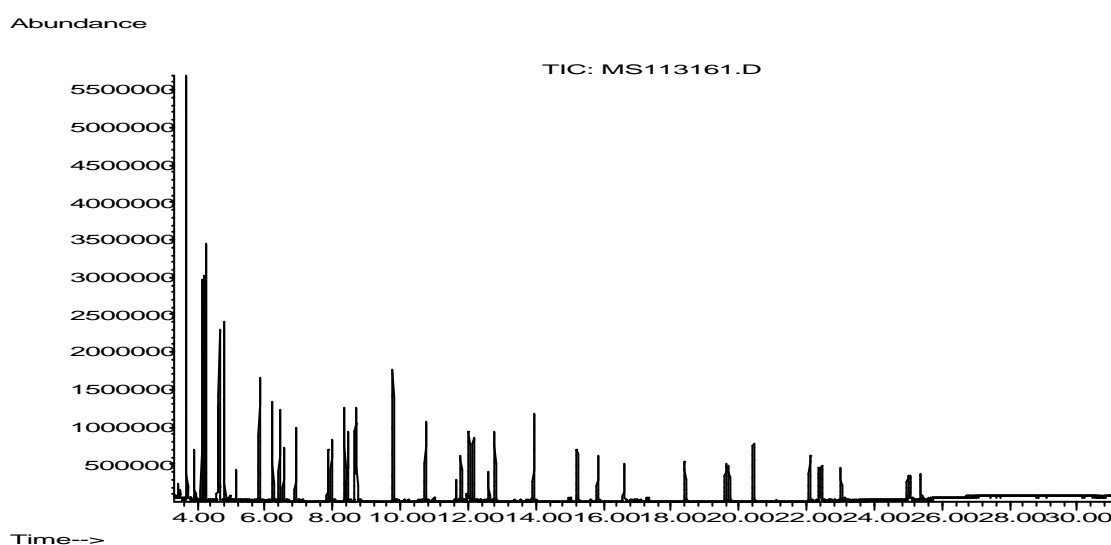


job 1493SP pag 12/14

CQB3052



SPIKE_MIX1

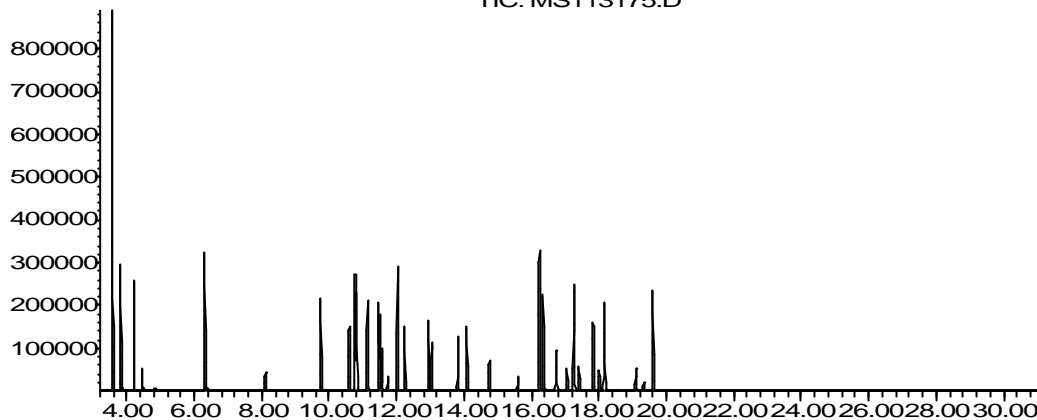


job 1493SP pag 13/14

SPIKE_MIX2

Abundance

TIC: MS113175.D



Time-->

ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS (VOC)

Para: **SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA**

Data do recebimento da amostra: **31/05/2005**

Data de Emissão do Relatório: **06/07/2005**

Data da Coleta: 30/05/2005

Nossa Referência	Sua Referência
01430SP001	ID AMOSTRA CLIENTE: AS - 06/ DATA DA COLETA: 30/05/2005 12:00 / MATRIZ: SOLO / RESP. COLETA: DANIEL / SHANTY / ID PROJETO: 1801/4360/6026

ANALYTICAL SOLUTIONS / Certificado de Análise

Todos resultados analíticos apresentados foram obtidos de acordo com o procedimento de operação laboratorial padrão e protocolos internacionais USEPA 8260B.

Quaisquer desvios destes procedimentos serão descritos ao longo do texto.

Relatório emitido por Emy Komatsu

.....

CRQ 4ª Região 04232944

Relatório revisado por Glauco Favilla Bauerfeldt

.....

CRQ 3ª Região 03212539

job 01430SP pag 1 / 7



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073

ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS (VOC)

Para: **SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA**

Data do recebimento da amostra: **31/05/2005**

Data de Emissão do Relatório: **06/07/2005**

Dados de Análise

Data de Coleta :	30/05/2005
Data de Recebimento da Amostra:	31/05/2005
Data de Extração:	Não se aplica
Data da Injeção da Amostra:	04/06/2005
Data da Quantificação:	04/06/2005
Emissão do Relatório:	06/07/2005

Observações:

* Amostras coletadas pelo cliente.

Resultados de análise de VOC, projeto 01430SP.

Compostos	BRANCO PT210085.D	L.D.	L.Q.M	01430SP001
Unidades	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)
Diclorodifluorometano	N.D.	1,0	5,0	N.D.
Clorometano	N.D.	1,0	5,0	N.D.
Cloreto de vinila	N.D.	1,0	5,0	N.D.
Bromometano	N.D.	1,0	5,0	N.D.
Cloroetano	N.D.	1,0	5,0	N.D.
Triclorofluorometano	N.D.	1,0	5,0	N.D.
1,1-dicloroetano	N.D.	1,0	5,0	N.D.
Diclorometano	N.D.	1,0	5,0	N.D.
Trans-1,2-dicloroetano	N.D.	1,0	5,0	N.D.
1,1-Dicloroetano	N.D.	1,0	5,0	N.D.
Cis-1,2-dicloroetano	N.D.	1,0	5,0	N.D.
Clorofórmio	N.D.	1,0	5,0	N.D.
1,2-dicloroetano	N.D.	1,0	5,0	N.D.
1,1,1-Tricloroetano	N.D.	1,0	5,0	N.D.
1,1-dicloropropeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.
Tetracloroeto de carbono	N.D.	1,0	5,0	N.D.
Benzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.
Dibromometano	N.D.	1,0	5,0	N.D.
1,2-dicloropropano	N.D.	1,0	5,0	N.D.
Tricloroetano	N.D.	1,0	5,0	N.D.
Bromodiclorometano	N.D.	1,0	5,0	N.D.
Cis-1,3-dicloropropeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.
4-Metil-2-pentanona	N.D.	1,0	5,0	N.D.
Trans-1,3-dicloropropeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.
1,1,2-tricloroetano	N.D.	1,0	5,0	N.D.
Tolueno	N.D.	1,0	5,0	N.D.
1,3-dicloropropano	N.D.	1,0	5,0	N.D.
Dibromoclorometano	N.D.	1,0	5,0	N.D.
2-Hexanona	N.D.	1,0	5,0	N.D.
1,2-dibromoetano	N.D.	1,0	5,0	N.D.
Tetracloroetano	N.D.	1,0	5,0	N.D.
1,1,1,2-tetracloroetano	N.D.	1,0	5,0	N.D.
Clorobenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.
Etilbenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.
Bromofórmio	N.D.	1,0	5,0	N.D.
m,p-xilenos	N.D.	1,0	5,0	N.D.
o-xileno	N.D.	1,0	5,0	N.D.
Trans-1,4-dicloro-2-buteno	N.D.	1,0	5,0	N.D.
Cis-1,4-dicloro-2-buteno	N.D.	1,0	5,0	N.D.
Estireno	N.D.	1,0	5,0	N.D.
1,1,2,2-tetracloroetano	N.D.	1,0	5,0	N.D.
1,2,3-tricloropropano	N.D.	1,0	5,0	N.D.
Isopropilbenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.
Bromobenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.
n-propilbenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.

job 01430SP pag 3 / 7

Compostos	BRANCO PT210085.D	L.D.	L.Q.M	01430SP001
Unidades	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)
2-clorotolueno	N.D.	1,0	5,0	N.D.
4-clorotolueno	N.D.	1,0	5,0	N.D.
Pentacloroetano	N.D.	1,0	5,0	N.D.
1,3,5-trimetilbenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.
Terc-butilbenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.
1,2,4-trimetilbenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.
Sec-butilbenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.
1,3-diclorobenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.
1,4-diclorobenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.
p-isopropiltolueno	N.D.	1,0	5,0	N.D.
1,2-diclorobenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.
n-butilbenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.
1,2-dibromo-3-cloropropano	N.D.	1,0	5,0	N.D.
1,2,4-triclorobenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.
Hexaclorobutadieno	N.D.	1,0	5,0	N.D.
1,2,3-triclorobenzeno	N.D.	1,0	5,0	N.D.

Observações:

- N.D. – não detectado acima do limite de quantificação analítico;
- L.Q.M. – limite de quantificação do método analítico;

Dados de QA/QC – Surrogate

Nome amostra	01430SP001
Padrões de Análise	Rec (%)
Dibromofluorometano	95
Tolueno-d8	98
Bromofluorbenzeno	92

Dados de QA/QC – Matrix Spike, projeto 01430SP.

Metodologia		Nome Arquivo	PT209631.D
Referência Externa	US EPA 8260	Método Aquisição	EPA8260
Referência Interna	P.E. 4.9 - 126	Nome Amostra	spike_s_125µg/kg
		Massa Amostra (g)	1
		Data Análise	18 May 2005 00:1

QA/QC - Recuperação dos padrões de análise e critérios de aceitação.

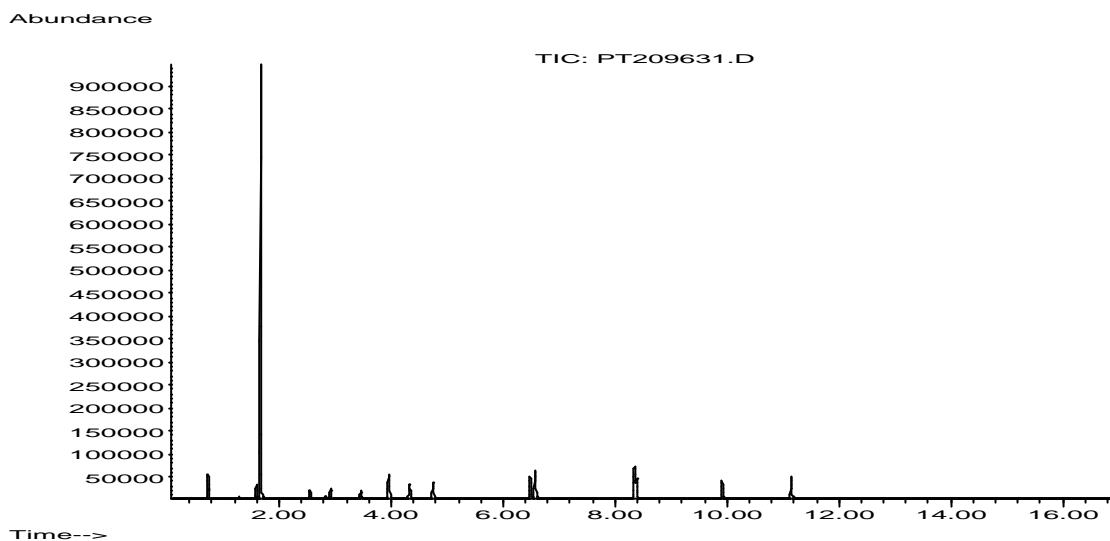
Padrões Internos	Concentração (µg/kg)		
1) Pentafluorobenzeno	250,0		
2) 1,4-difluorobenzeno	250,0		
3) Clorobenzeno-d5	250,0		
4) 1,4-diclorobenzeno-d4	250,0		
Traçadores	Recuperação (%)	Critérios de Aceitação (%)	
5) Dibromofluorometano	75	45-135	
6) Tolueno-d8	80	45-135	
7) Bromofluorbenzeno	86	45-135	
Compostos Alvo	Concentração (µg/kg)	Variação (%)	
8) 1,1-dicloroetano	148,0	18	
9) Benzeno	148,0	18	
10) Tricloroetano	149,2	19	
11) Tolueno	100,1	20	
12) Clorobenzeno	105,6	16	

Observação:

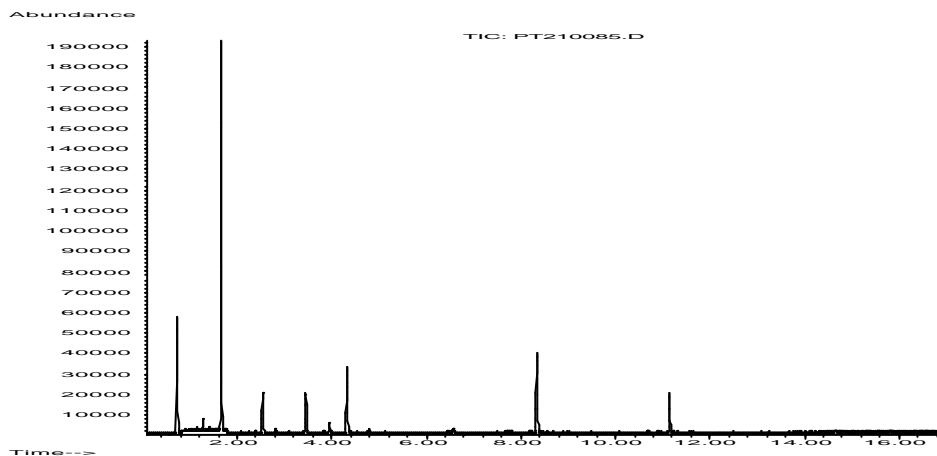
A reprodução só pode ser total e depende da aprovação formal deste laboratório.
Todos os ensaios foram efetuados no endereço acima descrito (Analytical Solutions S/A).
Este relatório refere-se apenas aos itens ensaiados e constantes das listas de referências.
Quaisquer dados que difiram dos apresentados são considerados sem efeito em relação a este laudo.

ANEXO – CROMATOGRAMAS – 01430SP

Padrão

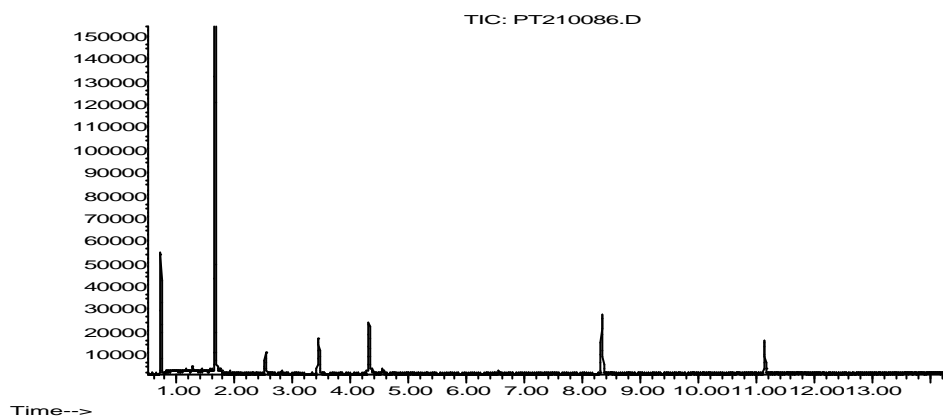


Branco de análise



01430SP001

Abundance



job 01430SP pag 7 / 7



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais

• São Paulo SP (55 11) 5908-9199	• Florianópolis SC (55 48) 232 8076	• Macaé RJ (55 22) 2763 7504	• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073
-------------------------------------	--	---------------------------------	--------------------------------------

ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS SEMIVOLÁTEIS (SVOC)

Para: **SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA**

Data do recebimento da amostra: **31/05/2005**

Data de Emissão do Relatório: **06/07/2005**

Data da Coleta: 30/05/2005

Nossa Referência	Sua Referência
01430SP001	ID AMOSTRA CLIENTE: AS - 06/ DATA DA COLETA: 30/05/2005 12:00 / MATRIZ: SOLO / RESP. COLETA: DANIEL / SHANTY / ID PROJETO: 1801/4360/6026

ANALYTICAL SOLUTIONS / Certificado de Análise

Todos resultados analíticos apresentados foram obtidos de acordo com o procedimento de operação laboratorial padrão e protocolos internacionais USEPA 8270D.

Quaisquer desvios destes procedimentos serão descritos ao longo do texto.

Relatório emitido por Emy Komatsu

.....

CRQ 4ª Região 04232944

Relatório revisado por Glauco Favilla Bauerfeldt

.....

CRQ 3ª Região 03212539

ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS SEMIVOLÁTEIS (SVOC)

Para: **SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA**

Data do recebimento da amostra: **31/05/2005**

Data de Emissão do Relatório: **06/07/2005**

Dados de Análise

Data de Coleta:	30/05/2005
Data de Recebimento da Amostra:	31/05/2005
Data de Extração:	02/06/2005
Data da Injeção da Amostra:	04/06/2005
Data da Quantificação:	08/06/2005
Emissão do Relatório:	06/07/2005

Observações:

* Amostras coletadas pelo cliente.

Resultados de análise, projeto 01430SP.

Compostos	BRANCO CQB2974	L.D.	L.Q.	01430SP001
Unidades	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)
Fenol	N.D.	1,00	20,00	18,84
2-Metilfenol	N.D.	1,00	20,00	N.D.
3-Metilfenol	N.D.	1,00	20,00	N.D.
4-Metilfenol	N.D.	1,00	20,00	66,31
2-Clorofenol	N.D.	1,00	20,00	N.D.
2,4-Dimetilfenol	N.D.	1,00	20,00	N.D.
3-Cloro-4-Metilfenol	N.D.	1,00	20,00	N.D.
2,6-Diclorofenol	N.D.	1,00	20,00	N.D.
2,4-Diclorofenol	N.D.	1,00	20,00	N.D.
2-Nitrofenol	N.D.	1,00	20,00	N.D.
2,4,6-Triclorofenol	N.D.	1,00	20,00	N.D.
4-Nitrofenol	N.D.	1,00	20,00	N.D.
2,4,5-Triclorofenol	N.D.	1,00	20,00	N.D.
2,3,4,6-Tetraclorofenol	N.D.	1,00	20,00	N.D.
Pentaclorofenol	N.D.	1,00	20,00	N.D.
1,3-Diclorobenzeno	N.D.	1,00	20,00	N.D.
1,4-Diclorobenzeno	N.D.	1,00	20,00	N.D.
1,2-Diclorobenzeno	N.D.	1,00	20,00	N.D.
Hexacloroetano	N.D.	1,00	20,00	N.D.
1,2,4-Triclorobenzeno	N.D.	1,00	20,00	N.D.
1,3-Butadienohexacloro	N.D.	1,00	20,00	N.D.
1,2,4,5-Tetraclorobenzeno	N.D.	1,00	20,00	N.D.
2-cloronaftaleno	N.D.	1,00	20,00	N.D.
Hexaclorobenzeno	N.D.	1,00	20,00	N.D.
Naftaleno	N.D.	1,00	20,00	229,03
Acenaftileno	N.D.	1,00	20,00	N.D.
Acenafteno	N.D.	1,00	20,00	12,75
Fluoreno	N.D.	1,00	20,00	N.D.
Fenantreno	N.D.	1,00	20,00	139,30
Antraceno	N.D.	1,00	20,00	27,60
Fluoranteno	N.D.	1,00	20,00	240,03
Pireno	N.D.	1,00	20,00	205,15
Benzo(a)antraceno	N.D.	1,00	20,00	86,26
Criseno	N.D.	1,00	20,00	84,08
Benzo(b)fluoranteno	N.D.	1,00	20,00	130,19
Benzo(k)fluoranteno	N.D.	1,00	20,00	50,14
Benzo(a)pireno	N.D.	1,00	20,00	77,58
Indeno(123-cd)pireno	N.D.	1,00	20,00	58,61
Dibenzo(a,h)antraceno	N.D.	1,00	20,00	16,03
Benzo(g,h,i)perileno	N.D.	1,00	20,00	67,06
Dimetilfitalato	N.D.	1,00	20,00	N.D.
Dietilfitalato	N.D.	1,00	20,00	N.D.
Dibutilfitalato	N.D.	1,00	20,00	N.D.
Butilbenzilfitalato	N.D.	1,00	20,00	N.D.
Bis(2-etilhexil)fitalato	N.D.	1,00	20,00	N.D.
Di-n-octilfitalato	N.D.	1,00	20,00	N.D.

Compostos	BRANCO CQB2974	L.D.	L.Q.	01430SP001
Unidades	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)
Alfa-BHC	N.D.	1,00	20,00	N.D.
Beta-BHC	N.D.	1,00	20,00	N.D.
Gama-BHC (Lindano)	N.D.	1,00	20,00	N.D.
Delta-BHC	N.D.	1,00	20,00	N.D.
Heptaclor	N.D.	1,00	20,00	N.D.
Aldrin	N.D.	1,00	20,00	N.D.
Epoxy Heptachlor	N.D.	1,00	20,00	N.D.
Endosulfan 1	N.D.	1,00	20,00	N.D.
4,4-DDE (p,p-DDE)	N.D.	1,00	20,00	N.D.
Dieldrin	N.D.	1,00	20,00	N.D.
Endrin	N.D.	1,00	20,00	N.D.
Endosulfan 2	N.D.	1,00	20,00	N.D.
4,4-DDD (p,p-DDD)	N.D.	1,00	20,00	N.D.
Endrin aldeido	N.D.	1,00	20,00	N.D.
Endosulfan sulfate	N.D.	1,00	20,00	N.D.
4,4-DDT (p,p-DDT)	N.D.	1,00	20,00	N.D.
Endrin Ketone	N.D.	1,00	20,00	N.D.
Metoxichlor	N.D.	1,00	20,00	N.D.

Observações:

- N.D. – não detectado acima do limite de quantificação;
- L.Q. – limite de quantificação analítico;
- Recuperações dos padrões internos observados para este projeto: 124 – 133%
- Os brancos de análise foram satisfatórios, não apresentando nenhum interferente nas análises;

Dados de QA/QC – Surrogate

Nome amostra	01430SP001
Padrões de Análise	Rec (%)
Fenol-D5	124
Nitrobenzeno-D5	131
2-Fluor Bifenila	133
2,4,6-Tribromofenol	127
Terfenil	126

Dados de QA/QC – Matrix Spike

A Análise SVOC Varredura

Metodologia
Referência Externa
Referência Interna

US EPA 8270C
P.E. 4.9. - 127

Nome Arquivo
Método Aquisição
Nome Amostra
Massa Amostra
Fator de diluição
Data da Análise
Referência Cliente

MS113161.D
EPA_8270
MIX1_10
1000 g
1
4 Jun 2005 2:11

#	Padrões de Análise	Resposta	Massa (µg)
1)	D8-Naftaleno	550630	1,00
2)	D10-Acenafteno	334996	1,00
3)	D10-Fenantreno	507706	1,00
4)	D12-Criseno	293858	1,00
5)	D12-Perileno	193596	1,00

#	Padrões de Recuperação	Resposta	Massa (µg)	Recuperação (%)	Critérios de Aceitação (%)
6)	Fenol-D5	9816118	4,25	71	45 - 135
7)	Nitrobenzeno-D5	2586786	3,41	57	45 - 135
8)	2-Fluor Bifenila	4342749	3,36	56	45 - 135
9)	2,4,6-Tribromofenol	606974	3,73	62	45 - 135
10)	Terfenil	3368056	2,70	45	45 - 135

#	Compostos Alvo	Resposta	Massa	Concentração (µg/kg)	Unidade	Desvio (%)
11)	Fenol	10586693	11,08	11,08	µg/kg	10,8
12)	2-Metilfenol	4264217	9,46	9,46	µg/kg	5,4
13)	3-Metilfenol	8200601	9,98	9,98	µg/kg	0,2
14)	4-Metilfenol	9245205	11,08	11,08	µg/kg	10,8
15)	2-Clorofenol	3447662	11,05	11,05	µg/kg	10,5
16)	2,4-Dimetilfenol	3561974	9,22	9,22	µg/kg	7,8
17)	3-Cloro-4-Metilfenol	5268319	9,70	9,70	µg/kg	3,0
18)	2,6-Diclorofenol	3059816	10,90	10,90	µg/kg	9,0
19)	2,4-Diclorofenol	2730701	11,15	11,15	µg/kg	11,5
20)	2-Nitrofenol	6043513	11,55	11,55	µg/kg	15,5
21)	2,4,6-Triclorofenol	1864510	10,17	10,17	µg/kg	1,7
22)	4-Nitrofenol	5029993	11,68	11,68	µg/kg	16,8
23)	2,4,5-Triclorofenol	1775139	10,98	10,98	µg/kg	9,8
24)	2,3,4,6-Tetraclorofenol	1267853	11,44	11,44	µg/kg	14,4
25)	Pentaclorofenol	917811	11,78	11,78	µg/kg	17,8
26)	1,3-Diclorobenzeno	3731857	9	9,00	µg/kg	10,0
27)	1,4-Diclorobenzeno	3835600	8,98	8,98	µg/kg	10,2
28)	1,2-Diclorobenzeno	3734444	9,2	9,20	µg/kg	8,0
29)	Hexacloroetano	1546730	9,65	9,65	µg/kg	3,5
30)	1,2,4-Triclorobenzeno	3050901	9,08	9,08	µg/kg	9,2
31)	1,3-Butadieno-hexacloro	1784078	9,04	9,04	µg/kg	9,6
32)	1,2,4,5-Tetraclorobenzeno	3000928	9,21	9,21	µg/kg	7,9
33)	2-cloronaftaleno	5505307	9,28	9,28	µg/kg	7,2
34)	Hexaclorobenzeno	2056104	8,95	8,95	µg/kg	10,5
35)	Naftaleno	6475445	9,35	9,35	µg/kg	6,5
36)	Acenaftileno	6377519	10,74	10,74	µg/kg	7,4
37)	Acenatteno	3663288	9,95	9,95	µg/kg	0,5
38)	Fluoreno	4410658	9,76	9,76	µg/kg	2,4
39)	Fenantreno	6354671	9,69	9,69	µg/kg	3,1
40)	Antraceno	6007380	8,91	8,91	µg/kg	10,9
41)	Fluoranteno	6185888	8,46	8,46	µg/kg	15,4

job 01430SP pag 6 / 9

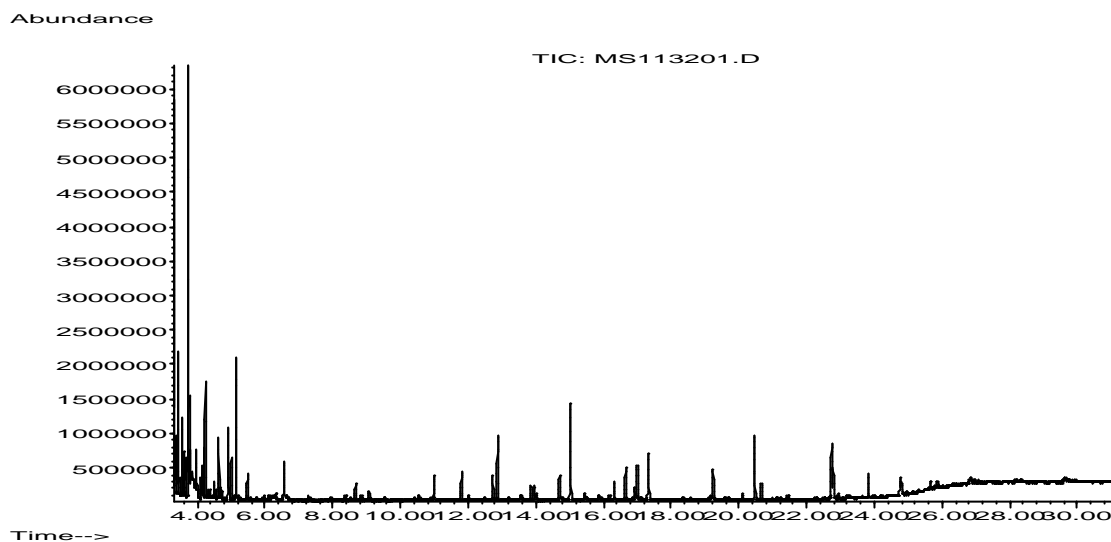
42)	Pireno	5615210	7,71	7,71	µg/kg	22,9
43)	Benzo(a)antraceno	4256278	10,20	10,20	µg/kg	2,0
44)	Criseno	3891372	9,62	9,62	µg/kg	3,8
45)	Benzo(b)fluoranteno	3440386	11,91	11,91	µg/kg	19,1
46)	Benzo(k)fluoranteno	3445089	11,44	11,44	µg/kg	14,4
47)	Benzo(a)pireno	3003376	10,28	10,28	µg/kg	2,8
48)	Indeno(123-cd)pireno	2314564	9,17	9,17	µg/kg	8,3
49)	Dibenzo(a,h)antraceno	2333135	8,87	8,87	µg/kg	11,3
50)	Benzo(g,h,i)perileno	2479590	9,28	9,28	µg/kg	7,2
51)	Dimetilftalato	4823738	10,82	10,82	µg/kg	8,2
52)	Dietilftalato	4925508	10,47	10,47	µg/kg	4,7
53)	Dibutilftalato	7619590	11,04	11,04	µg/kg	10,4
54)	Butilbenzilftalato	1991984	10,83	10,83	µg/kg	8,3
55)	Bis(2-etilhexil)ftalato	3552171	11,77	11,77	µg/kg	17,7
56)	Di-n-octilftalato	5859659	10,32	10,32	µg/kg	3,2
57)	Alfa-BHC	1014183	9,49	9,49	µg/kg	5,1
58)	Beta-BHC	782910	9,13	9,13	µg/kg	8,7
59)	Gama-BHC (Lindano)	815316	8,6	8,60	µg/kg	14,0
60)	Delta-BHC	656328	8,4	8,40	µg/kg	16,0
61)	Heptaclor	832728	9,52	9,52	µg/kg	4,8
62)	Aldrin	1171382	10,2	10,20	µg/kg	2,0
63)	Epoxy Heptachlor	433153	9,07	9,07	µg/kg	9,3
64)	Endosulfan 1	255605	11,09	11,09	µg/kg	10,9
65)	4,4-DDE (p,p-DDE)	1833561	11,06	11,06	µg/kg	10,6
66)	Dieldrin	1363515	11,05	11,05	µg/kg	10,5
67)	Endrin	353043	9,83	9,83	µg/kg	1,7
68)	Endosulfan 2	212423	10,32	10,32	µg/kg	3,2
69)	4,4-DDD (p,p-DDD)	2366283	9,65	9,65	µg/kg	3,5
70)	Endrin aldeido	685905	10,43	10,43	µg/kg	4,3
71)	Endosulfan sulfate	336503	10,8	10,80	µg/kg	8,0
72)	4,4-DDT (p,p-DDT)	1905980	10,33	10,33	µg/kg	3,3
73)	Endrin Ketone	292480	11,31	11,31	µg/kg	13,1
74)	Metoxichlor	4280435	10,73	10,73	µg/kg	7,3

Observações:

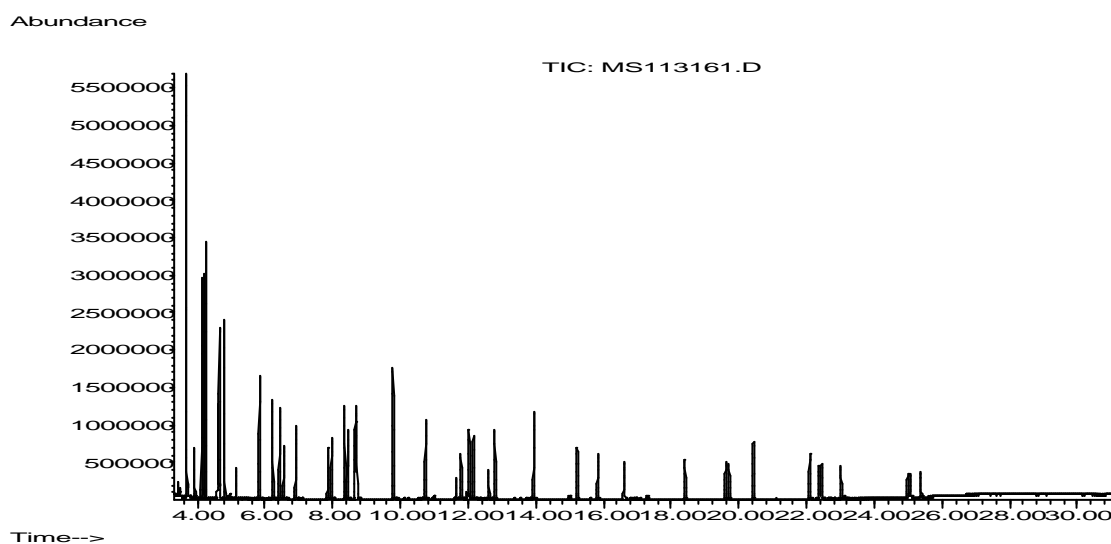
- 1) N.D.: Não detectado acima do limite de quantificação
- 2) L.Q.: Limite de Quantificação
- 3) Os valores de incerteza de medição relativos dos compostos acima descritos são menores que 10 %

ANEXO – CROMATOGRAMAS – 01430SP

Branco - CQB2974

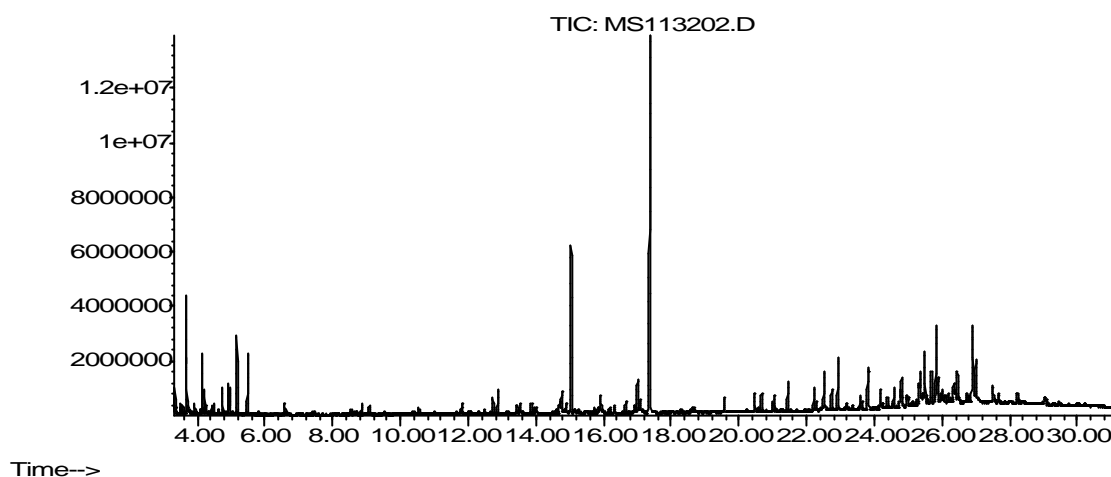


Padrão



01430SP001

Abundance



job 01430SP pag 9 / 9

ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS (VOC)

Para: **SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS**

Data do Recebimento da Amostra: **25/05/2005**

Data de Emissão do Relatório: **28/06/2005**

Lista de Amostras

Referência AS	Referência do Projeto
1406SP001	AMOSTRA: AS - 01/ DATA DE COLETA: 24/05/2005 / RESP. PELA COLETA: DANIEL / MATRIZ: SOLO / PROJETO: USP ZONA LESTE P/801084369 026026
1406SP002	AMOSTRA: AS - 02/ DATA DE COLETA: 24/05/2005 / RESP. PELA COLETA: DANIEL / MATRIZ: SOLO / PROJETO: USP ZONA LESTE P/801084369 026026
1406SP003	AMOSTRA: AS - 03/ DATA DE COLETA: 24/05/2005 / RESP. PELA COLETA: DANIEL / MATRIZ: SOLO / PROJETO: USP ZONA LESTE P/801084369 026026
1406SP004	AMOSTRA: AS - 04/ DATA DE COLETA: 24/05/2005 / RESP. PELA COLETA: DANIEL / MATRIZ: SOLO / PROJETO: USP ZONA LESTE P/801084369 026026
1406SP005	AMOSTRA: AS - 05/ DATA DE COLETA: 24/05/2005 / RESP. PELA COLETA: DANIEL / MATRIZ: SOLO / PROJETO: USP ZONA LESTE P/801084369 026026

ANALYTICAL SOLUTIONS / Certificado de Análise

Todos resultados analíticos apresentados foram obtidos de acordo com o procedimento de operação laboratorial padrão e protocolos internacionais USEPA 8260B.

Quaisquer desvios destes procedimentos serão descritos ao longo do texto.

Relatório redigido por **Emy Komatsu**

CRQ 4ª Região 004232944

Relatório revisado por **Glauco Favilla Bauerfeldt**

CRQ 3ª Região 03212539

job 1406SP pag 1/13



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073

ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS (VOC)

Para: **SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS**

Data do Recebimento da Amostra: **25/05/2005**

Data de Emissão do Relatório: **28/06/2005**

Dados de Análise

Data da Coleta	24/05/2005
Data de Recebimento das Amostras	25/05/2005
Data de extração	Não se Aplica
Data de injeção	10/06/2005
Data de quantificação	10/06/2005
Data de Emissão do Relatório	28/06/2005

Resultados de análise

	BRANCO	L.D.	L.Q.	1406SP001	1406SP002
Unidades	µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)
Diclorodifluorometano	ND	1,0	5,0	ND	ND
Clorometano	ND	1,0	5,0	ND	ND
Cloreto de vinila	ND	1,0	5,0	ND	ND
Bromometano	ND	1,0	5,0	ND	ND
Cloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND
Triclorofluorometano	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,1-dicloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND
Diclorometano	ND	1,0	5,0	ND	ND
Trans-1,2-dicloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,1-Dicloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND
Cis-1,2-dicloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND
Clorofórmio	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,2-dicloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,1,1-Tricloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,1-dicloropropeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
Tetracloroeto de carbono	ND	1,0	5,0	ND	ND
Benzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
Dibromometano	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,2-dicloropropano	ND	1,0	5,0	ND	ND
Tricloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND
Bromodiclorometano	ND	1,0	5,0	ND	ND
Cis-1,3-dicloropropeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
4-Metil-2-pentanona	ND	1,0	5,0	ND	ND
Trans-1,3-dicloropropeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,1,2-tricloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND
Tolueno	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,3-dicloropropano	ND	1,0	5,0	ND	ND
Dibromoclorometano	ND	1,0	5,0	ND	ND
2-Hexanona	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,2-dibromoetano	ND	1,0	5,0	ND	ND
Tetracloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,1,1,2-tetracloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND
Clorobenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
Etilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
Bromofórmio	ND	1,0	5,0	ND	ND
m,p-xilenos	ND	1,0	5,0	ND	ND
o-xileno	ND	1,0	5,0	ND	ND
Trans-1,4-dicloro-2-butenos	ND	1,0	5,0	ND	ND
Cis-1,4-dicloro-2-butenos	ND	1,0	5,0	ND	ND
Estireno	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,1,2,2-tetracloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,2,3-tricloropropano	ND	1,0	5,0	ND	ND
Isopropilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
n-propilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
2-clorotolueno	ND	1,0	5,0	ND	ND
4-clorotolueno	ND	1,0	5,0	ND	ND
Pentacloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,2,4-trimetilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND

job 1406SP pag 3/13

	BRANCO	L.D.	L.Q.	1406SP001	1406SP002
Unidades	µg/kg	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	µg/kg)
1,3-diclorobenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,4-diclorobenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
p-isopropiltolueno	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,2-diclorobenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
n-butilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,2-dibromo-3-cloropropano	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,2,4-triclorobenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
Hexaclorobutadieno	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,2,3-triclorobenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND

job 1406SP pag 4/13



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais

• São Paulo SP (55 11) 5908-9199	• Florianópolis SC (55 48) 232 8076	• Macaé RJ (55 22) 2763 7504	• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073
-------------------------------------	--	---------------------------------	--------------------------------------



analytical solutions

Análises Químicas e Consultoria nas Áreas de
Petróleo, Alimentos e Meio Ambiente

	BRANCO	L.D.	L.Q.	1406SP003	1406SP004
Unidades	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)
Diclorodifluorometano	ND	1,0	5,0	ND	ND
Clorometano	ND	1,0	5,0	ND	ND
Cloreto de vinila	ND	1,0	5,0	ND	ND
Bromometano	ND	1,0	5,0	ND	ND
Cloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND
Triclorofluorometano	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,1-dicloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND
Diclorometano	ND	1,0	5,0	ND	ND
Trans-1,2-dicloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,1-Dicloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND
Cis-1,2-dicloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND
Clorofórmio	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,2-dicloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,1,1-Tricloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,1-dicloropropeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
Tetracloroeto de carbono	ND	1,0	5,0	ND	ND
Benzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
Dibromometano	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,2-dicloropropeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
Tricloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND
Bromodichlorometano	ND	1,0	5,0	ND	ND
Cis-1,3-dicloropropeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
4-Metil-2-pentanona	ND	1,0	5,0	ND	ND
Trans-1,3-dicloropropeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,1,2-tricloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND
Tolueno	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,3-dicloropropeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
Dibromoclorometano	ND	1,0	5,0	ND	ND
2-Hexanona	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,2-dibromoetano	ND	1,0	5,0	ND	ND
Tetracloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,1,1,2-tetracloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND
Clorobenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
Étilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
Bromofórmio	ND	1,0	5,0	ND	ND
m,p-xilenos	ND	1,0	5,0	ND	ND
o-xileno	ND	1,0	5,0	ND	ND
Cis-1,4-dicloro-2-buteno	ND	1,0	5,0	ND	ND
Estireno	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,1,2,2-tetracloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,2,3-tricloropropeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
Isopropilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
n-propilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
2-clorotolueno	ND	1,0	5,0	ND	ND
4-clorotolueno	ND	1,0	5,0	ND	ND
Pentacloroetano	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,2,4-trimetilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND

job 1406SP pag 5/13



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073

	BRANCO	L.D.	L.Q.	1406SP003	1406SP004
Unidades	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)
Sec-butilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,3-diclorobenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,4-diclorobenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
p-isopropiltolueno	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,2-diclorobenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
n-butilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,2-dibromo-3-cloropropano	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,2,4-triclorobenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND
Hexaclorobutadieno	ND	1,0	5,0	ND	ND
1,2,3-triclorobenzeno	ND	1,0	5,0	ND	ND



analytical solutions

Análises Químicas e Consultoria nas Áreas de
Petróleo, Alimentos e Meio Ambiente

	BRANCO	L.D.	L.Q.	1406SP005
Unidades	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)
Diclorodifluorometano	ND	1,0	5,0	ND
Clorometano	ND	1,0	5,0	ND
Cloreto de vinila	ND	1,0	5,0	ND
Bromometano	ND	1,0	5,0	ND
Cloroetano	ND	1,0	5,0	ND
Triclorofluorometano	ND	1,0	5,0	ND
1,1-dicloroetano	ND	1,0	5,0	ND
Diclorometano	ND	1,0	5,0	ND
Trans-1,2-dicloroetano	ND	1,0	5,0	ND
1,1-Dicloroetano	ND	1,0	5,0	ND
Cis-1,2-dicloroetano	ND	1,0	5,0	ND
Clorofórmio	ND	1,0	5,0	ND
1,2-dicloroetano	ND	1,0	5,0	ND
1,1,1-Tricloroetano	ND	1,0	5,0	ND
1,1-dicloropropeno	ND	1,0	5,0	ND
Tetracloroeto de carbono	ND	1,0	5,0	ND
Benzeno	ND	1,0	5,0	ND
Dibromometano	ND	1,0	5,0	ND
1,2-dicloropropano	ND	1,0	5,0	ND
Tricloroetano	ND	1,0	5,0	ND
Bromodiclorometano	ND	1,0	5,0	ND
Cis-1,3-dicloropropeno	ND	1,0	5,0	ND
4-Metil-2-pentanona	ND	1,0	5,0	ND
Trans-1,3-dicloropropeno	ND	1,0	5,0	ND
1,1,2-tricloroetano	ND	1,0	5,0	ND
Tolueno	ND	1,0	5,0	ND
1,3-dicloropropano	ND	1,0	5,0	ND
2-Hexanona	ND	1,0	5,0	ND
1,2-dibromoetano	ND	1,0	5,0	ND
Tetracloroetano	ND	1,0	5,0	ND
1,1,1,2-tetracloroetano	ND	1,0	5,0	ND
Clorobenzeno	ND	1,0	5,0	ND
Etilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND
Bromofórmio	ND	1,0	5,0	ND
m,p-xilenos	ND	1,0	5,0	ND
o-xileno	ND	1,0	5,0	ND
Trans-1,4-dicloro-2-buteno	ND	1,0	5,0	ND
Cis-1,4-dicloro-2-buteno	ND	1,0	5,0	ND
Estireno	ND	1,0	5,0	ND
1,1,2,2-tetracloroetano	ND	1,0	5,0	ND
1,2,3-tricloropropano	ND	1,0	5,0	ND
Isopropilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND
n-propilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND
2-clorotolueno	ND	1,0	5,0	ND
4-clorotolueno	ND	1,0	5,0	ND
Pentacloroetano	ND	1,0	5,0	ND
1,2,4-trimetilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND

job 1406SP pag 7/13



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073



analytical solutions

Análises Químicas e Consultoria nas Áreas de
Petróleo, Alimentos e Meio Ambiente

	BRANCO	L.D.	L.Q.	1406SP005
Unidades	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)
Sec-butilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND
1,3-diclorobenzeno	ND	1,0	5,0	ND
1,4-diclorobenzeno	ND	1,0	5,0	ND
p-isopropiltolueno	ND	1,0	5,0	ND
1,2-diclorobenzeno	ND	1,0	5,0	ND
n-butilbenzeno	ND	1,0	5,0	ND
1,2-dibromo-3-cloropropano	ND	1,0	5,0	ND
1,2,4-triclorobenzeno	ND	1,0	5,0	ND
Hexaclorobutadieno	ND	1,0	5,0	ND
1,2,3-triclorobenzeno	ND	1,0	5,0	ND

job 1406SP pag 8/13



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073

Dados de QA/QC – Surrogate

Nome amostra	Branco	Amostra Fortificada	1406SP001	1406SP002
Padrões de Análise	Rec (%)	Rec (%)	Rec (%)	Rec (%)
Dibromofluorometano	98	99	96	100
Tolueno-d8	96	112	97	95
Bromofluorbenzeno	93	92	92	92

Nome amostra	1406SP003	1406SP004	1406SP005
Padrões de Análise	Rec (%)	Rec (%)	Rec (%)
Dibromofluorometano	98	96	97
Tolueno-d8	96	92	96
Bromofluorbenzeno	91	91	93

Observações:

- Os resultados observados para o branco, assim com as recuperações de padrões, são satisfatórios;
- N.D. – não detectado acima do limite de detecção;
- L.Q. – limite de quantificação do método;
- Critério de aceitação de recuperação dos traçadores – 40% a 135%;
- Critério de aceitação da amostra fortificada – variação menor que 25%.

DADOS DO QA /QC

Compostos Orgânicos Voláteis

Metodologia
Referência Externa
Referência Interna

US EPA 8260
P.E. 4.9 - 126

Nome Arquivo
Método Aquisição
Nome Amostra
Massa Amostra (g)
Data Análise

PT210390.D
EPA8260
spike_s_125µg/kg
1
11 Jun 2005 17:21

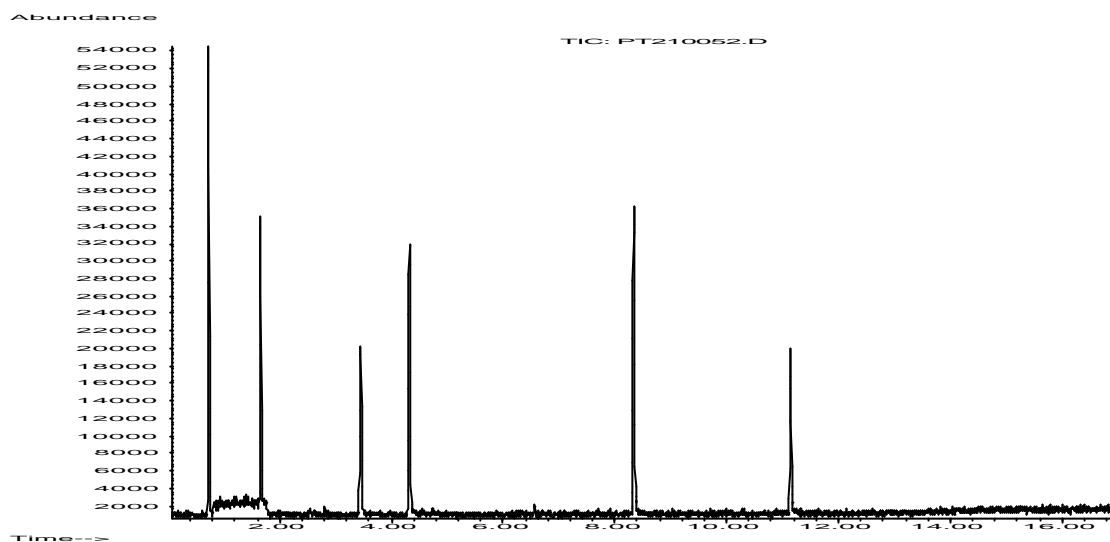
QA/QC - Recuperação dos padrões de análise e critérios de aceitação.

Padrões Internos	Concentração (µg/kg)		
1) Pentafluorobenzeno	250,0		
2) 1,4-difluorobenzeno	250,0		
3) Clorobenzeno-d5	250,0		
4) 1,4-diclorobenzeno-d4	250,0		
Traçadores	Recuperação (%)	Crítérios de Aceitação (%)	
5) Dibromofluorometano	99	45-135	
6) Tolueno-d8	112	45-135	
7) Bromofluorbenzeno	92	45-135	
Compostos Alvo	Concentração (µg/kg)	Variação (%)	
8) 1,1-dicloroeteno	107,2	14	
9) Benzeno	142,5	14	
10) Tricloroeteno	103,6	17	
11) Tolueno	122,5	2	
12) Clorobenzeno	103,9	17	

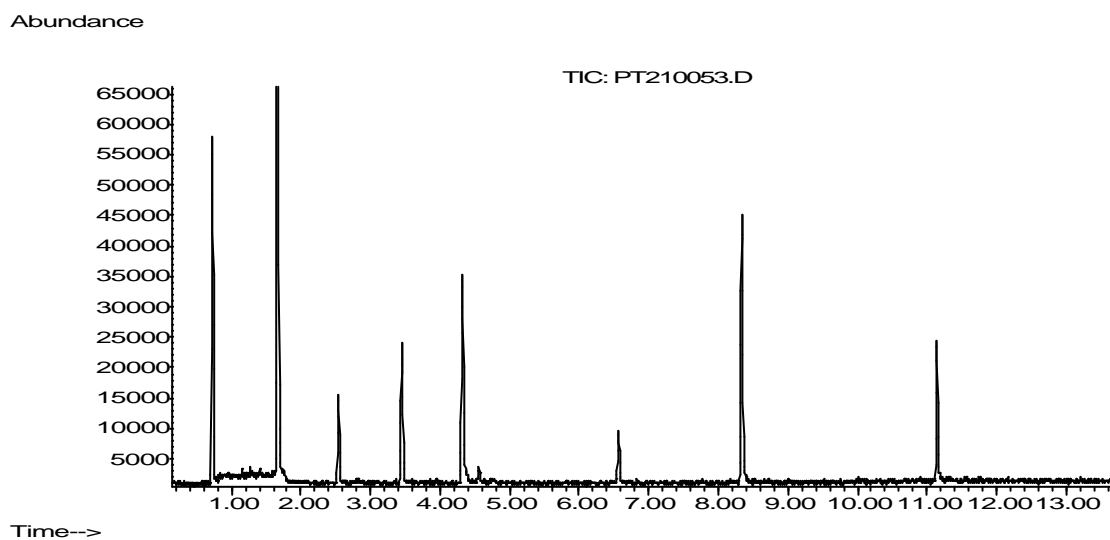
Observação:

A reprodução só pode ser total e depende da aprovação formal deste laboratório.
Todos os ensaios foram efetuados no endereço acima descrito (Analytical Solutions S/A).
Este relatório refere-se apenas aos itens ensaiados e constantes das listas de referências.
Quaisquer dados que difiram dos apresentados são considerados sem efeito em relação a este laudo.

ANEXO - CROMATOGRAMAS – USP ZONA LESTE P/801 084369 026026
01406_BLK

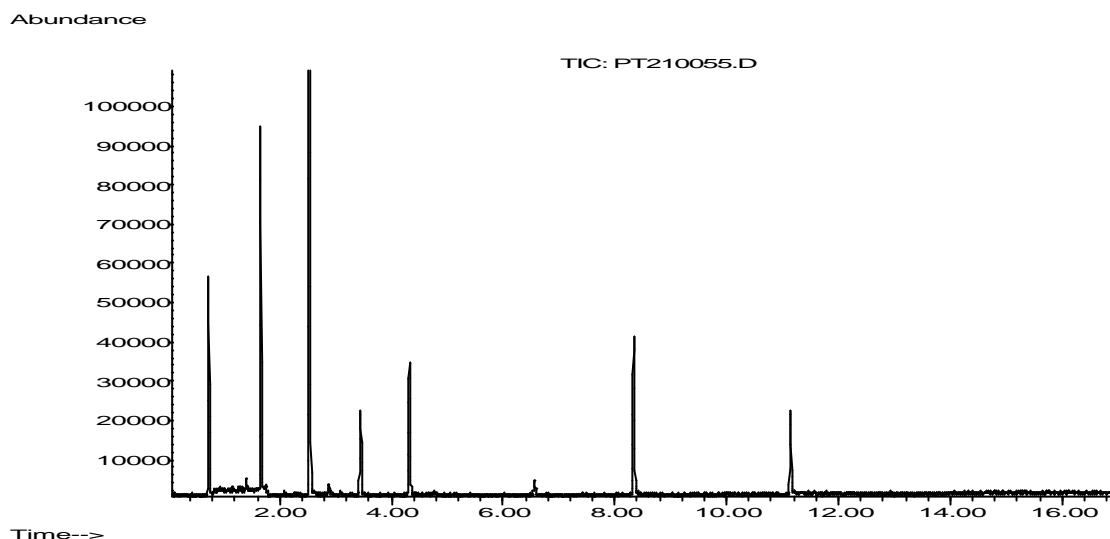


Amostra 01406SP001

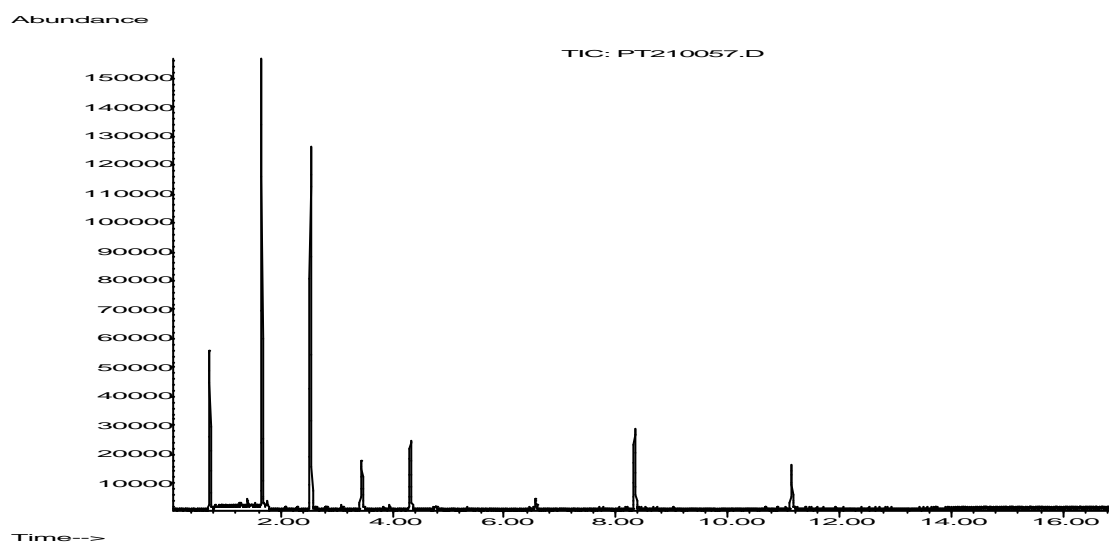


job 1406SP pag 11/13

Amostra 01406SP002

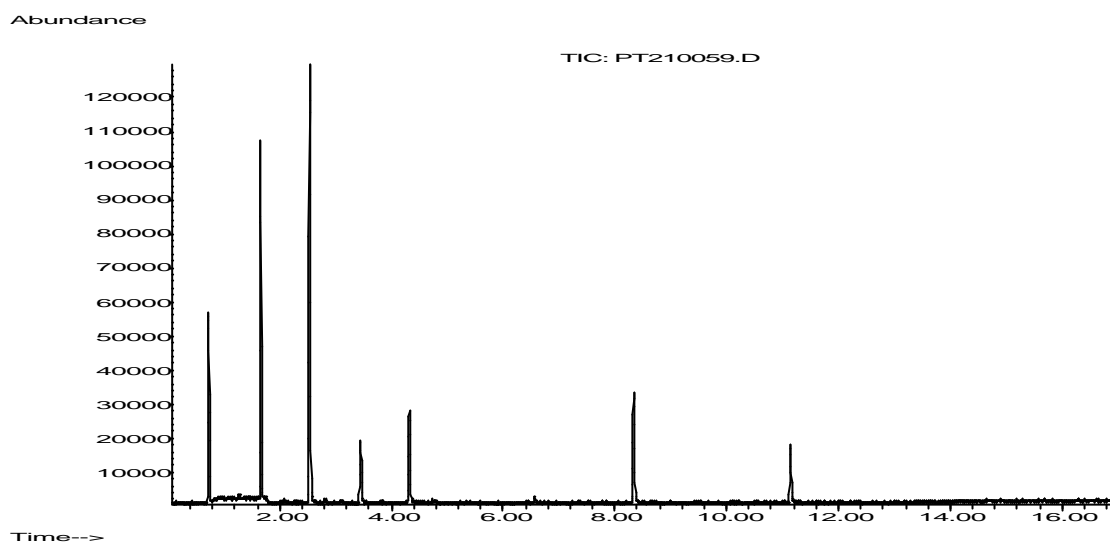


Amostra 01406SP003

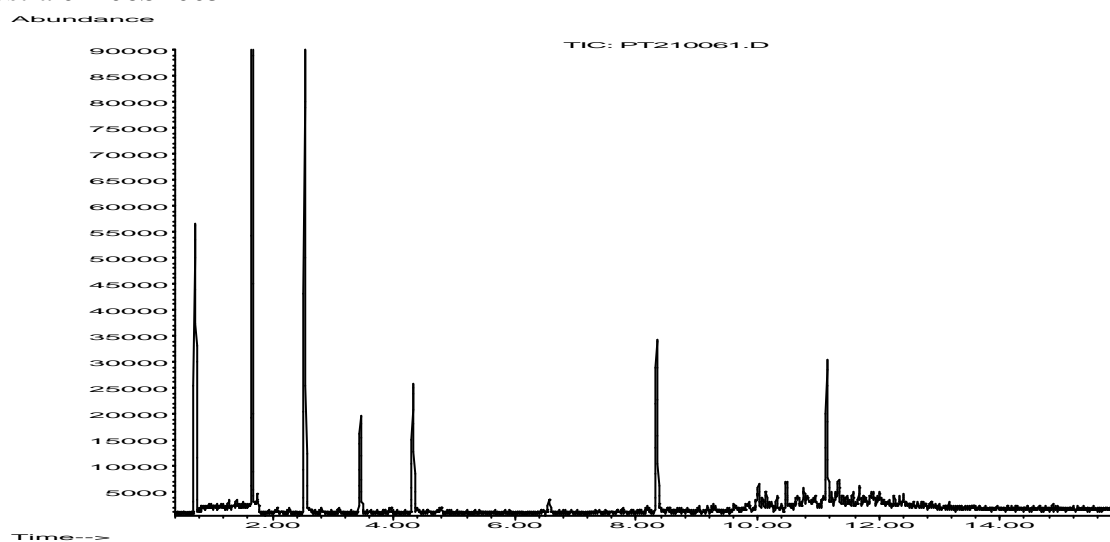


job 1406SP pag 12/13

Amostra 01406SP004



Amostra 01406SP005



job 1406SP pag 13/13

ANÁLISES DE COMPOSTOS ORGÂNICOS SEMIVOLÁTEIS (SVOC)

Para: **SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS**

Data do Recebimento da Amostra: **25/05/2005**

Data de Emissão do Relatório: **28/06/2005**

Data de Reenvio do Relatório: **31/08/2005**

Lista de Amostras

Referência AS	Referência do Projeto
1406SP001	AMOSTRA: AS - 01/ DATA DE COLETA: 24/05/2005 / RESP. PELA COLETA: DANIEL / MATRIZ: SOLO / PROJETO: USP ZONA LESTE P/801084369 026026
1406SP002	AMOSTRA: AS - 02/ DATA DE COLETA: 24/05/2005 / RESP. PELA COLETA: DANIEL / MATRIZ: SOLO / PROJETO: USP ZONA LESTE P/801084369 026026
1406SP003	AMOSTRA: AS - 03/ DATA DE COLETA: 24/05/2005 / RESP. PELA COLETA: DANIEL / MATRIZ: SOLO / PROJETO: USP ZONA LESTE P/801084369 026026
1406SP004	AMOSTRA: AS - 04/ DATA DE COLETA: 24/05/2005 / RESP. PELA COLETA: DANIEL / MATRIZ: SOLO / PROJETO: USP ZONA LESTE P/801084369 026026
1406SP005	AMOSTRA: AS - 05/ DATA DE COLETA: 24/05/2005 / RESP. PELA COLETA: DANIEL / MATRIZ: SOLO / PROJETO: USP ZONA LESTE P/801084369 026026

Certificado de Análise

Todos resultados analíticos aqui apresentados foram obtidos de acordo com o procedimento de operação laboratorial padrão e protocolos US-EPA-8270C. Quaisquer desvios destes procedimentos são descritos ao longo do texto.

Relatório redigido por **Emy Komatsu**

CRQ 4ª Região 004232944

Relatório revisado por **Glauco Favilla Bauerfeldt**

CRQ 3ª Região 03212539

job 1406SP pag 1/12

ANÁLISES DE COMPOSTOS ORGÂNICOS SEMIVOLÁTEIS (SVOC)

Para: **SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS**

Data do Recebimento da Amostra: **25/05/2005**

Data de Emissão do Relatório: **28/06/2005**

Data de Reenvio do Relatório: **31/08/2005**

Dados de Análise

Data da Coleta	24/05/2005
Data de Recebimento das Amostras	25/05/2005
Data de extração	01/06/2005
Data de análise	10/06/2005
Data de quantificação	10/06/2005
Data de Emissão do Relatório	28/06/2005
Data de Reenvio do Relatório	31/08/2005

1. Resultados

	BRANCO	L.D.	L.Q.	1406SP001	1406SP002	1406SP003
Unidades	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)
Fenol	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
2-Metilfenol	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
3-Metilfenol	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
4-Metilfenol	N.D.	1	20	30,95	N.D.	N.D.
2-Clorofenol	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
2,4-Dimetilfenol	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
3-Cloro-4-Metilfenol	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
2,6-Diclorofenol	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
2,4-Diclorofenol	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
2-Nitrofenol	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
2,4,6-Triclorofenol	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
4-Nitrofenol	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
2,4,5-Triclorofenol	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
2,3,4,6-Tetraclorofenol	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
Pentaclorofenol	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
1,3-Diclorobenzeno	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
1,4-Diclorobenzeno	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
1,2-Diclorobenzeno	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
Hexacloroetano	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
1,2,4-Triclorobenzeno	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
1,3-Butadieno-hexacloro	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
1,2,4,5-Tetraclorobenzeno	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
2-cloronaftaleno	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
Hexaclorobenzeno	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
Naftaleno	N.D.	1	20	322,51	N.D.	33,64
Acenaftileno	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
Acenafteno	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
Fluoreno	N.D.	1	20	31,43	N.D.	N.D.
Fenantreno	N.D.	1	20	160,33	N.D.	N.D.
Antraceno	N.D.	1	20	26,28	N.D.	N.D.
Fluoranteno	N.D.	1	20	118,96	N.D.	20,88
Pireno	N.D.	1	20	146,64	N.D.	21,69
Benzo(a)antraceno	N.D.	1	20	38,8	N.D.	N.D.
Criseno	N.D.	1	20	60,44	N.D.	N.D.
Benzo(b)fluoranteno	N.D.	1	20	57,64	N.D.	N.D.
Benzo(K)fluoranteno	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
Benzo(a)pireno	N.D.	1	20	40,25	N.D.	N.D.
Indeno(123-cd)pireno	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
Dibenzo(a,h)antraceno	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
Benzo(g,h,i)perileno	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
Dimetilfitalato	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
Dietilfitalato	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.

job 1406SP pag 3/12

	BRANCO	L.D.	L.Q.	1406SP001	1406SP002	1406SP003
Unidades	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)
Dibutilftalato	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
Butilbenzilftalato	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
Bis(2-etilhexil)ftalato	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
Di-n-octilftalato	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
Alfa-BHC	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
Beta-BHC	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
Gama-BHC (Lindano)	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
Delta-BHC	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
Heptaclor	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
Aldrin	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
Epoxy Heptachlor	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
Endosulfan 1	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
4,4-DDE (p,p-DDE)	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
Dieldrin	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
Endrin	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
Endosulfan 2	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
4,4-DDD (p,p-DDD)	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
Endrin aldeido	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
Endosulfan sulfate	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
4,4-DDT (p,p-DDT)	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
Endrin Ketone	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.
Metoxichlor	N.D.	1	20	N.D.	N.D.	N.D.

	BRANCO	L.D.	L.Q.	1406SP004	1406SP005
Unidades	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)
Fenol	N.D.	1	20	N.D.	23,21
2-Metilfenol	N.D.	1	20	45,82	N.D.
3-Metilfenol	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
4-Metilfenol	N.D.	1	20	23,56	45,02
2-Clorofenol	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
2,4-Dimetilfenol	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
3-Cloro-4-Metilfenol	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
2,6-Diclorofenol	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
2,4-Diclorofenol	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
2-Nitrofenol	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
2,4,6-Triclorofenol	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
4-Nitrofenol	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
2,4,5-Triclorofenol	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
2,3,4,6-Tetraclorofenol	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
Pentaclorofenol	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
1,3-Diclorobenzeno	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
1,4-Diclorobenzeno	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
1,2-Diclorobenzeno	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
Hexacloroetano	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
1,2,4-Triclorobenzeno	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
1,3-Butadieno hexacloro	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
1,2,4,5-Tetraclorobenzeno	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
2-cloronaftaleno	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
Hexaclorobenzeno	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
Naftaleno	N.D.	1	20	27,65	122,06
Acenaftileno	N.D.	1	20	N.D.	26,02
Acenafteno	N.D.	1	20	N.D.	76,8
Fluoreno	N.D.	1	20	N.D.	110,3
Fenantreno	N.D.	1	20	20,62	598,58
Antraceno	N.D.	1	20	N.D.	159,57
Fluoranteno	N.D.	1	20	39,88	1109,11
Pireno	N.D.	1	20	42,43	1031,54
Benzo(a)antraceno	N.D.	1	20	N.D.	586,57
Criseno	N.D.	1	20	N.D.	741,95
Benzo(b)fluoranteno	N.D.	1	20	30,04	659,87
Benzo(K)fluoranteno	N.D.	1	20	N.D.	232,1
Benzo(a)pireno	N.D.	1	20	20,1	468,97
Indeno(123-cd)pireno	N.D.	1	20	N.D.	232,18
Dibenzo(a,h)antraceno	N.D.	1	20	N.D.	70,75
Benzo(g,h,i)perileno	N.D.	1	20	N.D.	248,94
Dimetilfitalato	N.D.	1	20	N.D.	N.D.

job 1406SP pag 5/12

	BRANCO	L.D.	L.Q.	1406SP004	1406SP005
Unidades	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)
Dietilftalato	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
Dibutilftalato	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
Butilbenzilftalato	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
Bis(2-etilhexil)ftalato	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
Di-n-octilftalato	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
Alfa-BHC	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
Beta-BHC	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
Gama-BHC (Lindano)	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
Delta-BHC	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
Heptaclor	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
Aldrin	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
Epoxy Heptachlor	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
Endosulfan 1	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
4,4-DDE (p,p-DDE)	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
Dieldrin	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
Endrin	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
Endosulfan 2	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
4,4-DDD (p,p-DDD)	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
Endrin aldeido	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
Endosulfan sulfato	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
4,4-DDT (p,p-DDT)	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
Endrin Ketone	N.D.	1	20	N.D.	N.D.
Metoxichlor	N.D.	1	20	N.D.	N.D.

	Branco agua	Amostra Fortificada	1406SP001	1406SP002
Fenol-D5	122	71	47	86
Nitrobenzeno-D5	115	57	52	90
2-Fluor Bifenila	134	56	86	118
2,4,6-Tribromofenol	126	62	120	127
Terfenil	125	45	116	127

	1406SP003	1406SP004	1406SP005
Fenol-D5	123	45	101
Nitrobenzeno-D5	130	45	121
2-Fluor Bifenila	125	48	129
2,4,6-Tribromofenol	132	106	124
Terfenil	135	117	129

Observações:

- Os resultados observados para o branco, assim com as recuperações de padrões, são satisfatórios;
- N.D. – não detectado acima do limite de detecção;
- L.D. – limite de detecção analítico;
- L.Q. – limite de quantificação do método;
- Critério de aceitação da amostra fortificada – variação menor que 25%.

PADRÃO QA/QC SPIKE

Análise

SVOC Varredura

Metodologia
Referência Externa
Referência Interna

US EPA 8270C
P.E. 4.9. - 127

Nome Arquivo
Método Aquisição
Nome Amostra
Massa Amostra
Fator de diluição
Data da Análise
Referência Cliente

MS113161.D
EPA_8270
MIX1_10
1000 g
1
4 Jun 2005 2:11

#	Padrões de Análise	Resposta	Massa (µg)
1)	D8-Naftaleno	550630	1,00
2)	D10-Acenafteno	334996	1,00
3)	D10-Fenantreno	507706	1,00
4)	D12-Criseno	293858	1,00
5)	D12-Perileno	193596	1,00

#	Padrões de Recuperação	Resposta	Massa (µg)	Recuperação (%)	Critérios de Aceitação (%)
6)	Fenol-D5	9816118	4,25	71	45 - 135
7)	Nitrobenzeno-D5	2586786	3,41	57	45 - 135
8)	2-Fluor Bifenila	4342749	3,36	56	45 - 135
9)	2,4,6-Tribromofenol	606974	3,73	62	45 - 135
10)	Terfenil	3368056	2,70	45	45 - 135

#	Compostos Alvo	Resposta	Massa	Concentração (µg/kg)	Unidade	Desvio (%)
11)	Fenol	10586693	11,08	11,08	µg/kg	10,8
12)	2-Metilfenol	4264217	9,46	9,46	µg/kg	5,4
13)	3-Metilfenol	8200601	9,98	9,98	µg/kg	0,2
14)	4-Metilfenol	9245205	11,08	11,08	µg/kg	10,8
15)	2-Clorofenol	3447662	11,05	11,05	µg/kg	10,5
16)	2,4-Dimetilfenol	3561974	9,22	9,22	µg/kg	7,8
17)	3-Cloro-4-Metilfenol	5268319	9,70	9,70	µg/kg	3,0
18)	2,6-Diclorofenol	3059816	10,90	10,90	µg/kg	9,0
19)	2,4-Diclorofenol	2730701	11,15	11,15	µg/kg	11,5
20)	2-Nitrofenol	6043513	11,55	11,55	µg/kg	15,5
21)	2,4,6-Triclorofenol	1864510	10,17	10,17	µg/kg	1,7
22)	4-Nitrofenol	5029993	11,68	11,68	µg/kg	16,8
23)	2,4,5-Triclorofenol	1775139	10,98	10,98	µg/kg	9,8
24)	2,3,4,6-Tetraclorofenol	1267853	11,44	11,44	µg/kg	14,4
25)	Pentaclorofenol	917811	11,78	11,78	µg/kg	17,8
26)	1,3-Diclorobenzeno	3731857	9	9,00	µg/kg	10,0
27)	1,4-Diclorobenzeno	3835600	8,98	8,98	µg/kg	10,2
28)	1,2-Diclorobenzeno	3734444	9,2	9,20	µg/kg	8,0
29)	Hexacloroetano	1546730	9,65	9,65	µg/kg	3,5
30)	1,2,4-Triclorobenzeno	3050901	9,08	9,08	µg/kg	9,2
31)	1,3-Butadienohexacloro	1784078	9,04	9,04	µg/kg	9,6
32)	1,2,4,5-Tetraclorobenzeno	3000928	9,21	9,21	µg/kg	7,9
33)	2-cloronaftaleno	5505307	9,28	9,28	µg/kg	7,2
34)	Hexaclorobenzeno	2056104	8,95	8,95	µg/kg	10,5
35)	Naftaleno	6475445	9,35	9,35	µg/kg	6,5
36)	Acenaftileno	6377519	10,74	10,74	µg/kg	7,4

job 1406SP pag 8/12

37)	Acenafteno	3663288	9,95	9,95	µg/kg	0,5
38)	Fluoreno	4410658	9,76	9,76	µg/kg	2,4
39)	Fenantreno	6354671	9,69	9,69	µg/kg	3,1
40)	Antraceno	6007380	8,91	8,91	µg/kg	10,9
41)	Fluoranteno	6185888	8,46	8,46	µg/kg	15,4
42)	Pireno	5615210	7,71	7,71	µg/kg	22,9
43)	Benzo(a)antraceno	4256278	10,20	10,20	µg/kg	2,0
44)	Criseno	3891372	9,62	9,62	µg/kg	3,8
45)	Benzo(b)fluoranteno	3440386	11,91	11,91	µg/kg	19,1
46)	Benzo(k)fluoranteno	3445089	11,44	11,44	µg/kg	14,4
47)	Benzo(a)pireno	3003376	10,28	10,28	µg/kg	2,8
48)	Indeno(123-cd)pireno	2314564	9,17	9,17	µg/kg	8,3
49)	Dibenzo(a,h)antraceno	2333135	8,87	8,87	µg/kg	11,3
50)	Benzo(g,h,i)perileno	2479590	9,28	9,28	µg/kg	7,2
51)	Dimetilftalato	4823738	10,82	10,82	µg/kg	8,2
52)	Dietilftalato	4925508	10,47	10,47	µg/kg	4,7
53)	Dibutilftalato	7619590	11,04	11,04	µg/kg	10,4
54)	Butilbenzilftalato	1991984	10,83	10,83	µg/kg	8,3
55)	Bis(2-etilhexil)ftalato	3552171	11,77	11,77	µg/kg	17,7
56)	Di-n-octilftalato	5859659	10,32	10,32	µg/kg	3,2
57)	Alfa-BHC	1014183	9,49	9,49	µg/kg	5,1
58)	Beta-BHC	782910	9,13	9,13	µg/kg	8,7
59)	Gama-BHC (Lindano)	815316	8,6	8,60	µg/kg	14,0
60)	Delta-BHC	666328	8,4	8,40	µg/kg	16,0
61)	Heptaclor	832728	9,52	9,52	µg/kg	4,8
62)	Aldrin	1171382	10,2	10,20	µg/kg	2,0
63)	Epoxy Heptachlor	433153	9,07	9,07	µg/kg	9,3
64)	Endosulfan 1	255605	11,09	11,09	µg/kg	10,9
65)	4,4-DDE (p,p-DDE)	1833561	11,06	11,06	µg/kg	10,6
66)	Dieldrin	1363515	11,05	11,05	µg/kg	10,5
67)	Endrin	353043	9,83	9,83	µg/kg	1,7
68)	Endosulfan 2	212423	10,32	10,32	µg/kg	3,2
69)	4,4-DDD (p,p-DDD)	2366283	9,65	9,65	µg/kg	3,5
70)	Endrin aldeído	685905	10,43	10,43	µg/kg	4,3
71)	Endosulfan sulfate	336503	10,8	10,80	µg/kg	8,0
72)	4,4-DDT (p,p-DDT)	1905980	10,33	10,33	µg/kg	3,3
73)	Endrin Ketone	292480	11,31	11,31	µg/kg	13,1
74)	Metoxichlor	4280435	10,73	10,73	µg/kg	7,3
75)	Triethylphosphorothioate	1254386	8,58	8,58	µg/kg	14,2
76)	Thionazin	959146	8,21	8,21	µg/kg	17,9
77)	Sulfotep	1304122	10,8	10,80	µg/kg	8,0
78)	Forate	3527952	9,63	9,63	µg/kg	3,7
79)	Dimethoate	1351714	8,97	8,97	µg/kg	10,3
80)	Disulfoton	2576094	10,45	10,45	µg/kg	4,5
81)	Methylparathion	1092572	9,05	9,05	µg/kg	9,5
82)	Parathion	954994	10,9	10,90	µg/kg	9,0
83)	Fanfur	2371882	10,24	10,24	µg/kg	2,4
84)	Alfa-clordano	2654136	10,86	10,86	µg/kg	8,6
85)	Gama-clordano	2456132	10,53	10,53	µg/kg	5,3

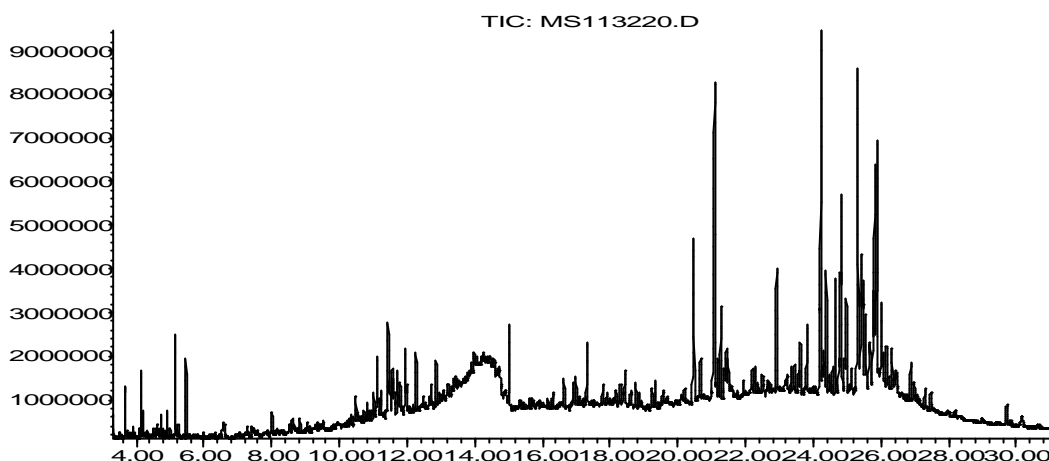
Observações:

- 1) N.D.: Não detectado acima do limite de quantificação
- 2) L.Q.: Limite de Quantificação
- 3) Os valores de incerteza de medição relativas dos compostos acima descritos são menores que 10 %

ANEXO - CROMATOGRAMAS – USP ZONA LESTE P/801 084369 026026

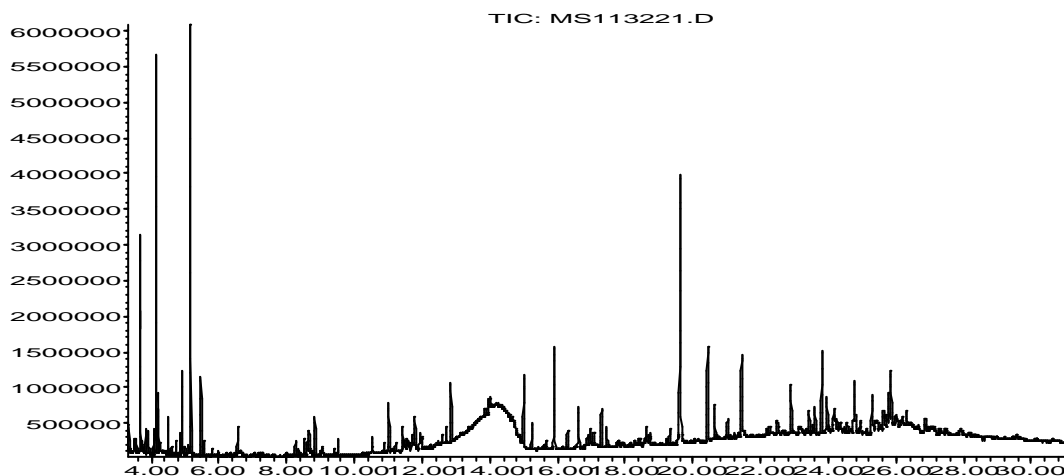
01406SP001

Abundance



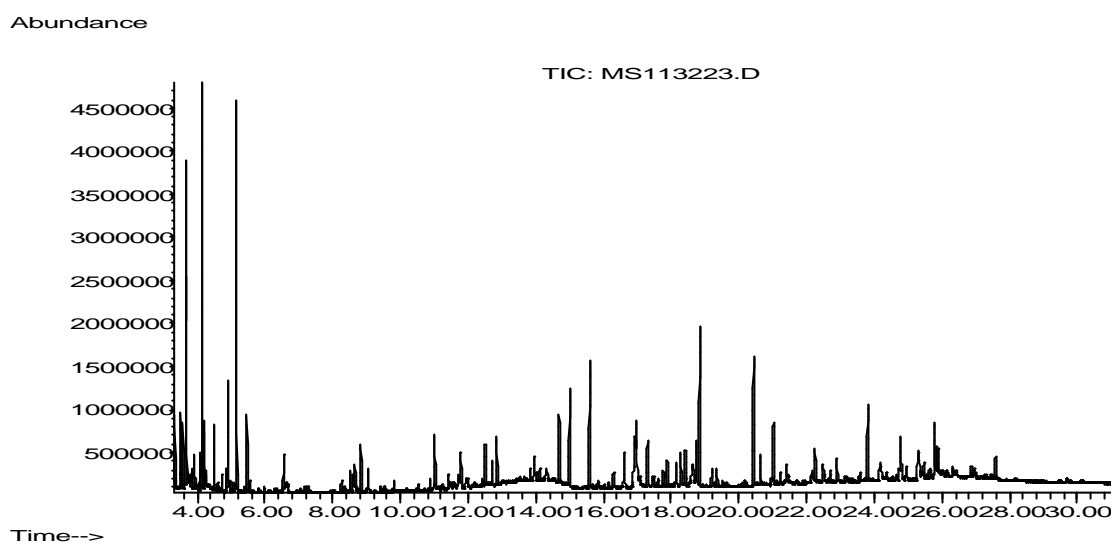
01406SP002

Abundance

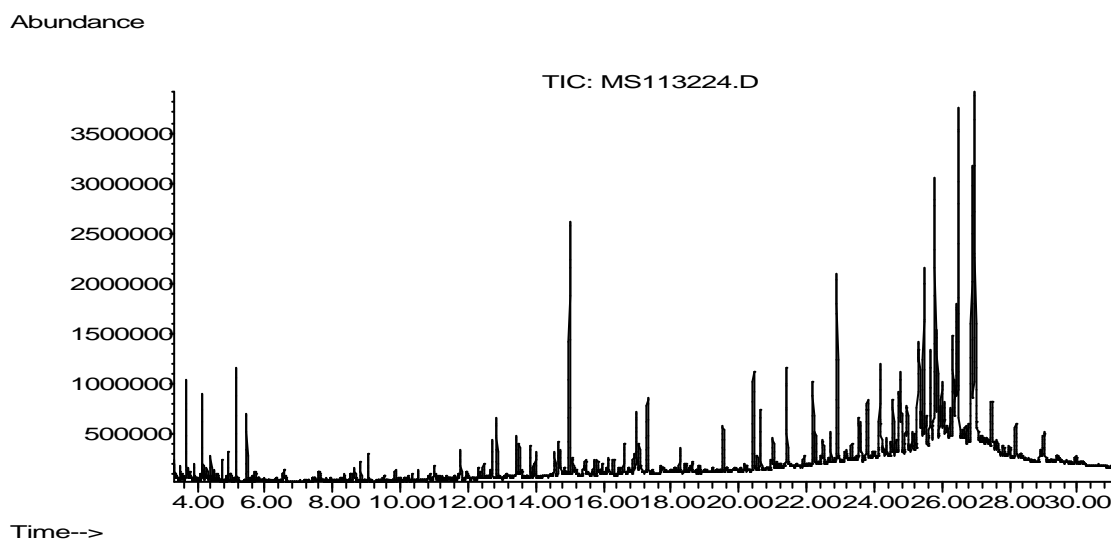


job 1406SP pag 10/12

01406SP003



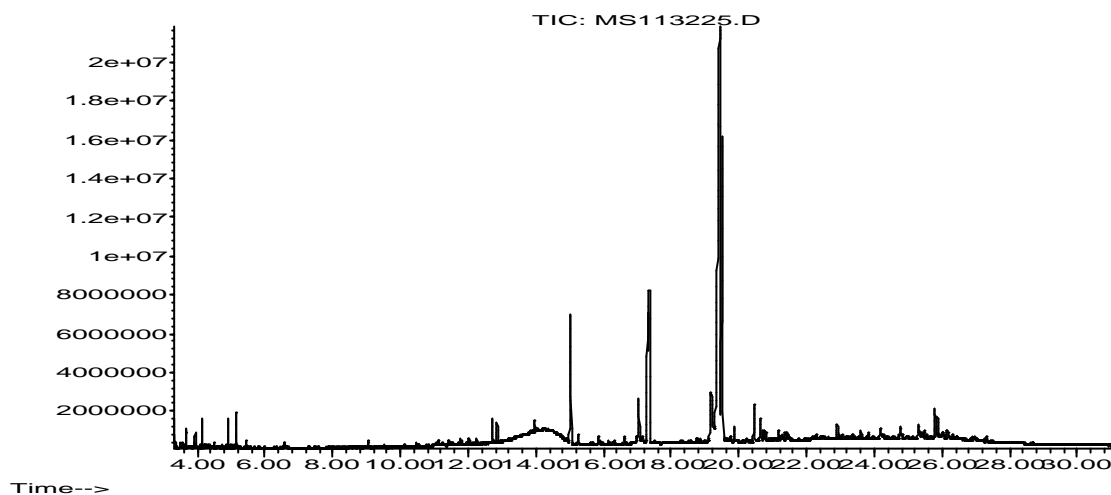
01406SP004



job 1406SP pag 11/12

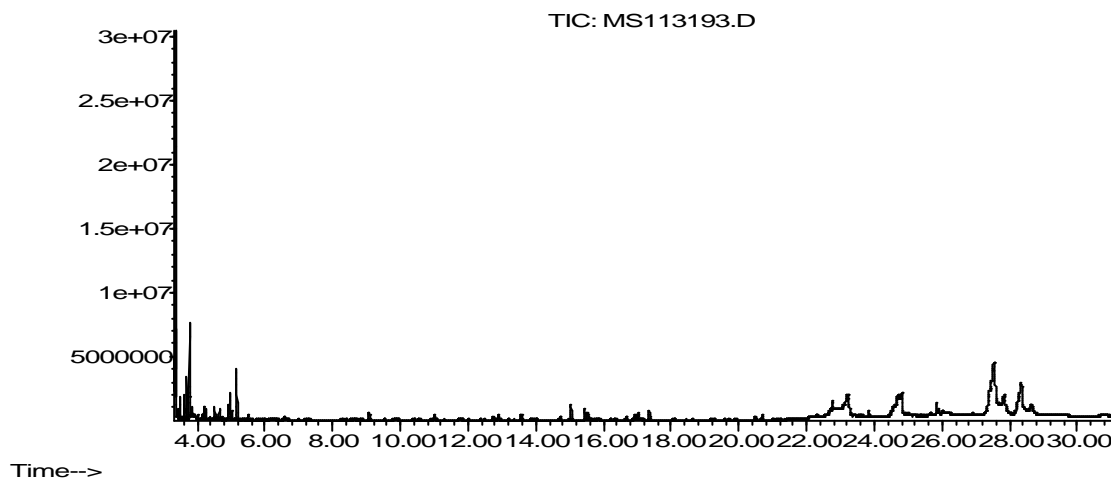
01406SP005

Abundance



CQB2968

Abundance



job 1406SP pag 12/12

ANÁLISES DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS (VOC)

Para: **SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA**

Data do Recebimento da Amostra: **28/07/2005**

Data de Emissão do Relatório: **23/08/2005**

Lista de Amostras

Referência AS	Referência do Projeto
1900SP001	AMOSTRA: AA-16 / DATA DE COLETA: 26/07/2005 / RESP. PELA COLETA: BORBA / MATRIZ: AGUA/ PROJETO: CONT. 176 / SERV. 270
1900SP002	AMOSTRA: AA-17 / DATA DE COLETA: 26/07/2005 / RESP. PELA COLETA: BORBA / MATRIZ: AGUA/ PROJETO: CONT. 176 / SERV. 270

ANALYTICAL SOLUTIONS / Certificado de Análise

Todos resultados analíticos apresentados foram obtidos de acordo com o procedimento de operação laboratorial padrão e protocolos internacionais USEPA 8260B.

Quaisquer desvios destes procedimentos serão descritos ao longo do texto.

Relatório redigido por **Emy Komatsu**

CRQ 4ª Região 04232944

Relatório revisado por **Glauco Favilla Bauerfeldt**

CRQ 3ª Região 03212539

job 1900SP pag 1/8

ANÁLISES DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS (VOC)

Para: **SERVMAR SERVIÇOS TECNICOS AMBIENTAIS LTDA**

Data do Recebimento da Amostra: **28/07/2005**

Data de Emissão do Relatório: **23/08/2005**

Dados de Análise

Data da Coleta	26/07/2005
Data de Recebimento das Amostras	28/07/2005
Data de extração	Não se Aplica
Data de injeção	02/08/2005
Data de quantificação	08/08/2005
Data de Emissão do Relatório	23/08/2005

Resultados de análise

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	1834SP001	1834SP002
Unidades	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)
Diclorodifluorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Clorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Cloreto de vinila	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Bromometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Cloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Triclorofluorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,1-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Diclorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Trans-1,2-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,1-Dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Cis-1,2-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Clorofórmio	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,2-dicloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,1,1-Tricloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,1-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Tetracloro de carbono	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Benzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Dibromometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,2-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Tricloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Bromodifluorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Cis-1,3-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
4-Metil-2-pentanona	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Trans-1,3-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,1,2-tricloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Tolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,3-dicloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Dibromoclorometano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
2-Hexanona	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,2-dibromoetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Tetracloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,1,1,2-tetracloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Clorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Etilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Bromofórmio	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
m,p-xilenos	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
o-xileno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Trans-1,4-dicloro-2-butenos	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Cis-1,4-dicloro-2-butenos	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Estireno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,1,2,2-tetracloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,2,3-tricloropropeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Isopropilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Bromobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND

job 1900SP pag 3/8



analytical solutions

Análises Químicas e Consultoria nas Áreas de
Petróleo, Alimentos e Meio Ambiente

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	1834SP001	1834SP002
Unidades	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)	(ug/L)
n-propilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
2-clorotolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
4-clorotolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Pentacloroetano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,3,5-trimetilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Terc-butilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,2,4-trimetilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Sec-butilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,3-diclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,4-diclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
p-isopropiltolueno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,2-diclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
n-butilbenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,2-dibromo-3-cloropropano	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,2,4-triclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
Hexaclorobutadieno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND
1,2,3-triclorobenzeno	N.D.	0,1	1,0	ND	ND

job 1900SP pag 4/8



• Rio de Janeiro RJ
R. Professor Saldanha, 115 Jardim Botânico
Tel (55 21) 2141 1105 Fax (55 21) 2539 4353
www.analyticalsolutions.com.br

Filiais
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199
• Florianópolis SC (55 48) 232 8076
• Macaé RJ (55 22) 2763 7504
• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073

Dados de QA/QC – Surrogate

	BRANCO	AMOSTRA FORTIFICADA	1900SP001	1900SP002
Padrões de Análise	REC (%)	REC (%)	REC (%)	REC (%)
Dibromofluorometano	103	107	106	114
Tolueno-d8	79	101	77	76
Bromofluorbenzeno	86	85	86	85

Observações:

- Os resultados observados para o branco, assim com as recuperações de padrões, são satisfatórios;
- N.D. – não detectado acima do limite de detecção;
- L.Q. – limite de quantificação do método;
- Critério de aceitação de recuperação dos traçadores – 45% a 135%;
- Critério de aceitação da amostra fortificada – variação menor que 25%.

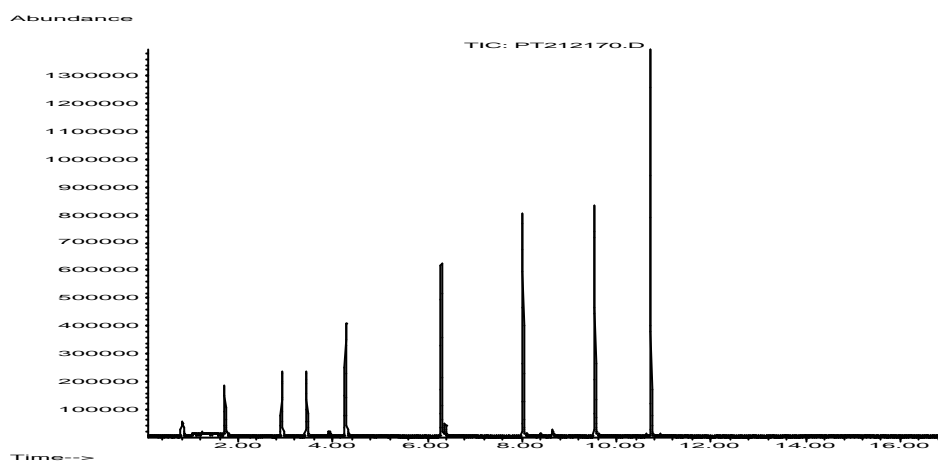
Dados de QA/QC

Amostra fortificada	spike_a_25µg/L				Matriz:	Água	
Data de análise	22/7/2005						
Parâmetros	Unidade	L.D.	L.Q.	Valor Teórico	Valor Obtido	Variação	Aceito?
1,1-dicloroetano	µg/L	1,00	1,00	25,0	22,62	10	OK
Benzeno	µg/L	1,00	1,00	25,0	23,94	4	OK
Tricloroetano	µg/L	1,00	1,00	25,0	21,28	15	OK
Tolueno	µg/L	1,00	1,00	25,0	25,82	3	OK
Clorobenzeno	µg/L	1,00	1,00	25,0	25,00	0	OK
Fator de Diluição					1		
		C.A.					
Dibromofluorometano	%	45-135			107		
Tolueno-d8	%	45-135			101		
Bromofluorbenzeno	%	45-135			85		

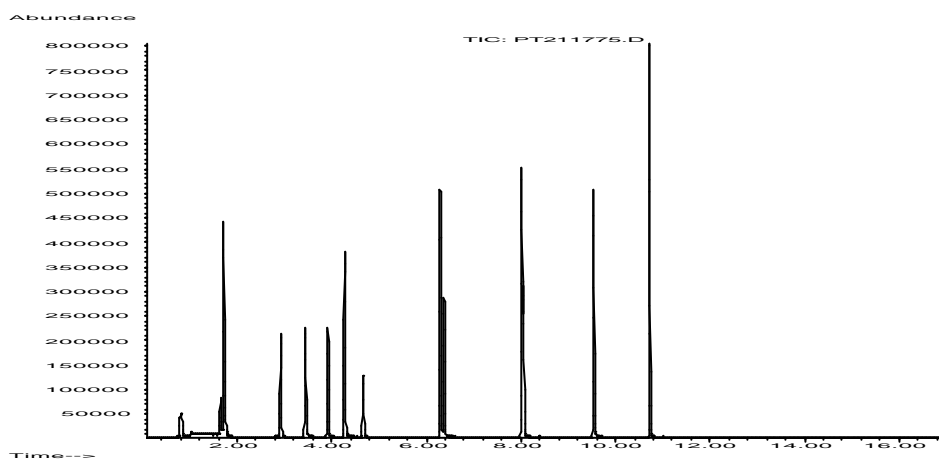
job 1900SP pag 6/8

CROMATOGRAMAS REFERENTES AO PROJETO CONT. 176 / SERV. 270

Branco

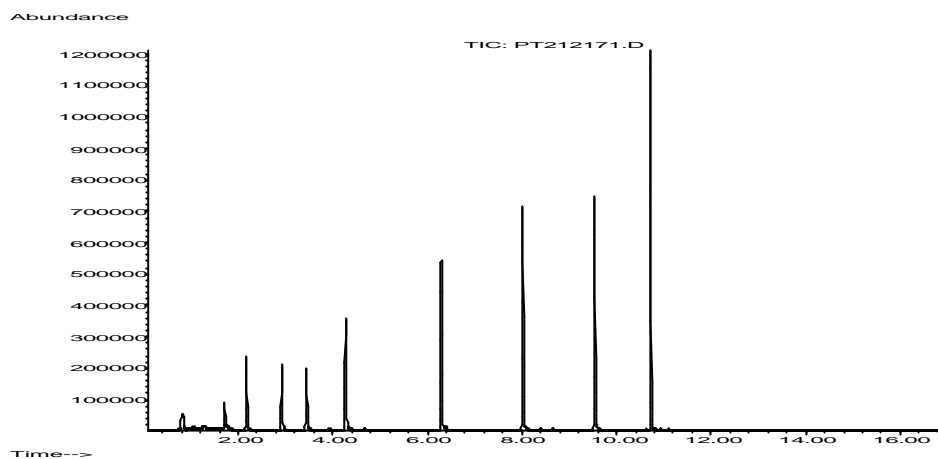


Padrão

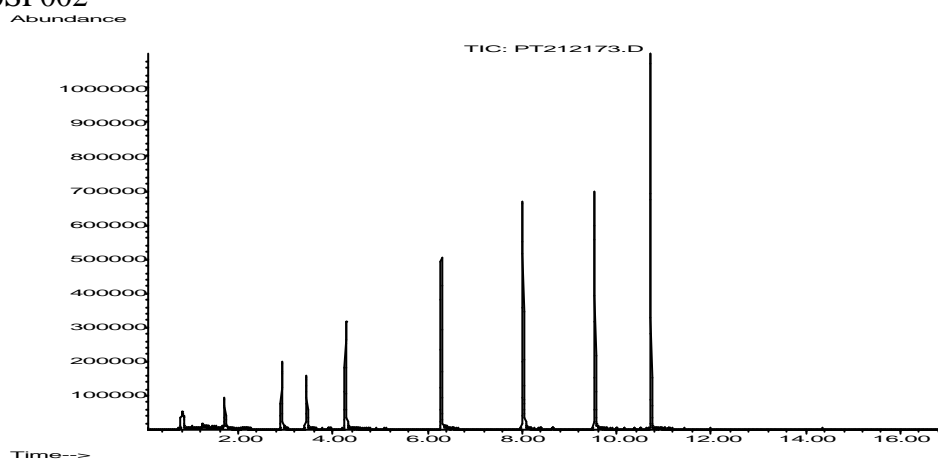


job 1900SP pag 7/8

01900SP001



01900SP002



job 1900SP pag 8/8

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0525908

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre
São Paulo – SP

Referência: USP Zona Leste – Contrato 176 – Serv 270

Descrição da Amostra : AA - 16

Data e hora da coleta : 26/07/2005 - - Entrada no laboratório: 28/07/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 28/07/2005 Término: 23/08/2005

Coletor : Shanty Matriz: Água

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	nd	0,15	na	mg/L Al	8,7
Antimônio	nd	0,004	na	mg/L Sb	1,6
Arsênio	nd	0,003	na	mg/L As	2,7
Bário	0,12	0,05	na	mg/L Ba	6,0
Cádmio	nd	0,002	na	mg/L Cd	0,8
Chumbo	nd	0,01	na	mg/L Pb	8,2
Cloreto	15,5	0,5	na	mg/L Cl	3,0
Cobalto	0,01	0,01	na	mg/ L Co	9,5
Cobre	nd	0,005	na	mg/L Cu	2,7
Cromo Total	nd	0,02	na	mg/L Cr	0,4
Ferro Total	8,05	0,05	na	mg/L Fe	2,9
Fosfato Total	0,16	0,010	na	mg/L P	4,5
Manganês	0,18	0,005	na	mg/L Mn	6,6
Mercurio	nd	0,0005	na	mg/L Hg	4,7
Molibdênio	nd	0,25	na	mg/ L Mo	1,2
Níquel	nd	0,005	na	mg/ L Ni	4,2
Nitrogênio Amoniacal	6,60	0,01	na	mg/ L N	4,0
Nitrogênio Nitrato	nd	0,10	na	mg/ L N	1,6
Prata	nd	0,002	na	mg/ L Ag	2,4
Selênio	nd	0,005	na	mg/ L Se	3,6
Sulfato	79	1	na	mg/ L SO ₄	0,0
Vanádio	nd	0,25	na	mg/ L V	1,6
Zinco	0,14	0,002	na	mg/ L Zn	0,8

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 12 de setembro de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

Este relatório só deve ser reproduzido integralmente. Reproduções parciais devem ter a aprovação do laboratório por escrito.

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0525909

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre
São Paulo – SP

Referência: USP Zona Leste – Contrato 176 – Serv 270

Descrição da Amostra : AA - 17

Data e hora da coleta : 26/07/2005 - - Entrada no laboratório: 28/07/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 28/07/2005 Término: 23/08/2005

Coletor : Shanty Matriz: Água

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	nd	0,15	na	mg/L Al	8,7
Antimônio	nd	0,004	na	mg/L Sb	1,6
Arsênio	nd	0,003	na	mg/L As	2,7
Bário	0,47	0,05	na	mg/L Ba	6,0
Cádmio	0,003	0,002	na	mg/L Cd	0,8
Chumbo	nd	0,01	na	mg/L Pb	8,2
Cloreto	32,5	0,5	na	mg/L Cl	3,0
Cobalto	nd	0,01	na	mg/ L Co	9,5
Cobre	nd	0,005	na	mg/L Cu	2,7
Cromo Total	nd	0,02	na	mg/L Cr	0,4
Ferro Total	65,2	0,05	na	mg/L Fe	2,9
Fosfato Total	0,39	0,010	na	mg/L P	4,5
Manganês	1,25	0,005	na	mg/L Mn	6,6
Mercurio	nd	0,0005	na	mg/L Hg	4,7
Molibdênio	nd	0,25	na	mg/ L Mo	1,2
Níquel	nd	0,005	na	mg/ L Ni	4,2
Nitrogênio Amoniacal	6,20	0,01	na	mg/ L N	4,0
Nitrogênio Nitrato	nd	0,10	na	mg/ L N	1,6
Prata	nd	0,002	na	mg/ L Ag	2,4
Selênio	nd	0,005	na	mg/ L Se	3,6
Sulfato	16	1	na	mg/ L SO ₄	0,0
Vanádio	nd	0,25	na	mg/ L V	1,6
Zinco	0,21	0,002	na	mg/ L Zn	0,8

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 12 de setembro de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

Este relatório só deve ser reproduzido integralmente. Reproduções parciais devem ter a aprovação do laboratório por escrito.

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0525766

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre
São Paulo – SP

Referência: USP Zona Leste – Contrato 176 – Serv 270

Descrição da Amostra : AA - 01

Data e hora da coleta : 21/07/2005 - - Entrada no laboratório: 22/07/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 22/07/2005 Término: 23/08/2005

Coletor : Shanty Matriz: Água

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	0,37	0,15	na	mg/L Al	8,7
Antimônio	nd	0,004	na	mg/L Sb	1,6
Arsênio	nd	0,003	na	mg/L As	2,7
Bário	0,18	0,05	na	mg/L Ba	6,0
Cádmio	nd	0,002	na	mg/L Cd	0,8
Chumbo	nd	0,01	na	mg/L Pb	8,2
Cloreto	49,5	0,5	na	mg/L Cl	1,0
Cobre	nd	0,005	na	mg/L Cu	2,7
Cromo Total	nd	0,02	na	mg/L Cr	0,4
Ferro Total	35,8	0,05	na	mg/L Fe	2,9
Fosfato Total	0,058	0,010	na	mg/L P	0,2
Manganês	1,03	0,005	na	mg/L Mn	6,6
Mercurio	nd	0,0005	na	mg/L Hg	6,0
Nitrogênio Amoniacal	57,2	0,01	na	mg/ L N	1,4
Nitrogênio Nitrato	0,14	0,10	na	mg/ L N	4,8
Selênio	nd	0,005	na	mg/ L Se	3,6
Sulfato	132	1	na	mg/ L SO ₄	0,0
Vanádio	nd	0,25	na	mg/ L V	1,6
Zinco	0,050	0,002	na	mg/ L Zn	0,8

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 25 de agosto de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0525767

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre
São Paulo – SP

Referência: USP Zona Leste – Contrato 176 – Serv 270

Descrição da Amostra : AA - 02

Data e hora da coleta : 21/07/2005 - - Entrada no laboratório: 22/07/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 22/07/2005 Término: 23/08/2005

Coletor : Shanty Matriz: Água

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	nd	0,15	na	mg/L Al	8,7
Antimônio	nd	0,004	na	mg/L Sb	1,6
Arsênio	0,004	0,003	na	mg/L As	2,7
Bário	0,23	0,05	na	mg/L Ba	6,0
Cádmio	nd	0,002	na	mg/L Cd	0,8
Chumbo	nd	0,01	na	mg/L Pb	8,2
Cloreto	60,0	0,5	na	mg/L Cl	1,0
Cobre	nd	0,005	na	mg/L Cu	2,7
Cromo Total	nd	0,02	na	mg/L Cr	0,4
Ferro Total	18,7	0,05	na	mg/L Fe	2,9
Fosfato Total	0,23	0,010	na	mg/L P	0,2
Manganês	0,055	0,005	na	mg/L Mn	6,6
Mercurio	nd	0,0005	na	mg/L Hg	6,0
Nitrogênio Amoniacal	58,0	0,01	na	mg/ L N	1,4
Nitrogênio Nitrato	nd	0,10	na	mg/ L N	4,8
Selênio	nd	0,005	na	mg/ L Se	3,6
Sulfato	nd	1	na	mg/ L SO ₄	0,0
Vanádio	nd	0,25	na	mg/ L V	1,6
Zinco	0,008	0,002	na	mg/ L Zn	0,8

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 25 de agosto de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0525768

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre
São Paulo – SP

Referência: USP Zona Leste – Contrato 176 – Serv 270

Descrição da Amostra : AA - 03

Data e hora da coleta : 21/07/2005 - - Entrada no laboratório: 22/07/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 22/07/2005 Término: 23/08/2005

Coletor : Shanty Matriz: Água

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	nd	0,15	na	mg/L Al	8,7
Antimônio	nd	0,004	na	mg/L Sb	1,6
Arsênio	nd	0,003	na	mg/L As	2,7
Bário	0,15	0,05	na	mg/L Ba	6,0
Cádmio	nd	0,002	na	mg/L Cd	0,8
Chumbo	nd	0,01	na	mg/L Pb	8,2
Cloreto	44,5	0,5	na	mg/L Cl	1,0
Cobre	nd	0,005	na	mg/L Cu	2,7
Cromo Total	nd	0,02	na	mg/L Cr	0,4
Ferro Total	1,27	0,05	na	mg/L Fe	2,9
Fosfato Total	0,29	0,010	na	mg/L P	0,2
Manganês	0,72	0,005	na	mg/L Mn	6,6
Mercurio	nd	0,0005	na	mg/L Hg	6,0
Nitrogênio Amoniacal	44,7	0,01	na	mg/ L N	1,4
Nitrogênio Nitrato	0,11	0,10	na	mg/ L N	4,8
Selênio	nd	0,005	na	mg/ L Se	3,6
Sulfato	133	1	na	mg/ L SO ₄	0,0
Vanádio	nd	0,25	na	mg/ L V	1,6
Zinco	0,016	0,002	na	mg/ L Zn	0,8

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 25 de agosto de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0525769

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre
São Paulo – SP

Referência: USP Zona Leste – Contrato 176 – Serv 270

Descrição da Amostra : AA - 04

Data e hora da coleta : 21/07/2005 - - Entrada no laboratório: 22/07/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 22/07/2005 Término: 23/08/2005

Coletor : Shanty Matriz: Água

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	nd	0,15	na	mg/L Al	8,7
Antimônio	nd	0,004	na	mg/L Sb	1,6
Arsênio	nd	0,003	na	mg/L As	2,7
Bário	0,33	0,05	na	mg/L Ba	6,0
Cádmio	nd	0,002	na	mg/L Cd	0,8
Chumbo	nd	0,01	na	mg/L Pb	8,2
Cloreto	50,0	0,5	na	mg/L Cl	1,0
Cobre	nd	0,005	na	mg/L Cu	2,7
Cromo Total	nd	0,02	na	mg/L Cr	0,4
Ferro Total	21,0	0,05	na	mg/L Fe	2,9
Fosfato Total	0,16	0,010	na	mg/L P	0,2
Manganês	0,33	0,005	na	mg/L Mn	6,6
Mercurio	nd	0,0005	na	mg/L Hg	6,0
Nitrogênio Amoniacal	37,2	0,01	na	mg/ L N	1,4
Nitrogênio Nitrato	nd	0,10	na	mg/ L N	4,8
Selênio	nd	0,005	na	mg/ L Se	3,6
Sulfato	91	1	na	mg/ L SO ₄	0,0
Vanádio	nd	0,25	na	mg/ L V	1,6
Zinco	0,031	0,002	na	mg/ L Zn	0,8

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 25 de agosto de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0525770

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre
São Paulo – SP

Referência: USP Zona Leste – Contrato 176 – Serv 270

Descrição da Amostra : AA - 05

Data e hora da coleta : 21/07/2005 - - Entrada no laboratório: 22/07/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 22/07/2005 Término: 23/08/2005

Coletor : Shanty Matriz: Água

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	nd	0,15	na	mg/L Al	8,7
Antimônio	nd	0,004	na	mg/L Sb	1,6
Arsênio	nd	0,003	na	mg/L As	2,7
Bário	0,34	0,05	na	mg/L Ba	6,0
Cádmio	nd	0,002	na	mg/L Cd	0,8
Chumbo	nd	0,01	na	mg/L Pb	8,2
Cloreto	49,0	0,5	na	mg/L Cl	1,0
Cobre	nd	0,005	na	mg/L Cu	2,7
Cromo Total	nd	0,02	na	mg/L Cr	0,4
Ferro Total	9,60	0,05	na	mg/L Fe	2,9
Fosfato Total	0,063	0,010	na	mg/L P	0,2
Manganês	0,18	0,005	na	mg/L Mn	6,6
Mercurio	0,0005	0,0005	na	mg/L Hg	6,0
Nitrogênio Amoniacal	68,9	0,01	na	mg/ L N	1,4
Nitrogênio Nitrato	0,10	0,10	na	mg/ L N	4,8
Selênio	nd	0,005	na	mg/ L Se	3,6
Sulfato	20	1	na	mg/ L SO ₄	0,0
Vanádio	nd	0,25	na	mg/ L V	1,6
Zinco	0,019	0,002	na	mg/ L Zn	0,8

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 25 de agosto de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0525771

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre
São Paulo – SP

Referência: USP Zona Leste – Contrato 176 – Serv 270

Descrição da Amostra : AA - 06

Data e hora da coleta : 21/07/2005 - - Entrada no laboratório: 22/07/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 22/07/2005 Término: 23/08/2005

Coletor : Shanty Matriz: Água

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	nd	0,15	na	mg/L Al	8,7
Antimônio	nd	0,004	na	mg/L Sb	1,6
Arsênio	0,003	0,003	na	mg/L As	2,7
Bário	0,20	0,05	na	mg/L Ba	6,0
Cádmio	0,004	0,002	na	mg/L Cd	0,8
Chumbo	nd	0,01	na	mg/L Pb	8,2
Cloreto	16,0	0,5	na	mg/L Cl	1,0
Cobre	nd	0,005	na	mg/L Cu	2,7
Cromo Total	nd	0,02	na	mg/L Cr	0,4
Ferro Total	197	0,05	na	mg/L Fe	2,9
Fosfato Total	0,28	0,010	na	mg/L P	0,2
Manganês	19,5	0,005	na	mg/L Mn	6,6
Mercurio	nd	0,0005	na	mg/L Hg	6,0
Nitrogênio Amoniacal	4,60	0,01	na	mg/ L N	1,4
Nitrogênio Nitrato	nd	0,10	na	mg/ L N	4,8
Selênio	nd	0,005	na	mg/ L Se	3,6
Sulfato	200	1	na	mg/ L SO ₄	0,0
Vanádio	nd	0,25	na	mg/ L V	1,6
Zinco	0,77	0,002	na	mg/ L Zn	0,8

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 25 de agosto de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0525772

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre
São Paulo – SP

Referência: USP Zona Leste – Contrato 176 – Serv 270

Descrição da Amostra : AA - 07

Data e hora da coleta : 21/07/2005 - - Entrada no laboratório: 22/07/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 22/07/2005 Término: 23/08/2005

Coletor : Shanty Matriz: Água

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	nd	0,15	na	mg/L Al	8,7
Antimônio	nd	0,004	na	mg/L Sb	1,6
Arsênio	nd	0,003	na	mg/L As	2,7
Bário	0,21	0,05	na	mg/L Ba	6,0
Cádmio	nd	0,002	na	mg/L Cd	0,8
Chumbo	nd	0,01	na	mg/L Pb	8,2
Cloreto	45,0	0,5	na	mg/L Cl	1,0
Cobre	nd	0,005	na	mg/L Cu	2,7
Cromo Total	nd	0,02	na	mg/L Cr	0,4
Ferro Total	82,9	0,05	na	mg/L Fe	2,9
Fosfato Total	0,77	0,010	na	mg/L P	0,2
Manganês	3,65	0,005	na	mg/L Mn	6,6
Merúrio	0,0005	0,0005	na	mg/L Hg	6,0
Nitrogênio Amoniacal	29,1	0,01	na	mg/ L N	1,4
Nitrogênio Nitrato	0,10	0,10	na	mg/ L N	4,8
Selênio	nd	0,005	na	mg/ L Se	3,6
Sulfato	38	1	na	mg/ L SO ₄	0,0
Vanádio	nd	0,25	na	mg/ L V	1,6
Zinco	0,023	0,002	na	mg/ L Zn	0,8

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 25 de agosto de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0525773

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre
São Paulo – SP

Referência: USP Zona Leste – Contrato 176 – Serv 270

Descrição da Amostra : AA - 08

Data e hora da coleta : 21/07/2005 - - Entrada no laboratório: 22/07/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 22/07/2005 Término: 23/08/2005

Coletor : Shanty Matriz: Água

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	nd	0,15	na	mg/L Al	8,7
Antimônio	nd	0,004	na	mg/L Sb	1,6
Arsênio	nd	0,003	na	mg/L As	2,7
Bário	0,17	0,05	na	mg/L Ba	6,0
Cádmio	nd	0,002	na	mg/L Cd	0,8
Chumbo	nd	0,01	na	mg/L Pb	8,2
Cloreto	44,0	0,5	na	mg/L Cl	1,0
Cobre	nd	0,005	na	mg/L Cu	2,7
Cromo Total	nd	0,02	na	mg/L Cr	0,4
Ferro Total	1,49	0,05	na	mg/L Fe	2,9
Fosfato Total	1,40	0,010	na	mg/L P	0,2
Manganês	0,18	0,005	na	mg/L Mn	6,6
Merúrio	nd	0,0005	na	mg/L Hg	6,0
Nitrogênio Amoniacal	46,1	0,01	na	mg/ L N	1,4
Nitrogênio Nitrato	0,15	0,10	na	mg/ L N	4,8
Selênio	nd	0,005	na	mg/ L Se	3,6
Sulfato	37	1	na	mg/ L SO ₄	0,0
Vanádio	nd	0,25	na	mg/ L V	1,6
Zinco	0,010	0,002	na	mg/ L Zn	0,8

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 25 de agosto de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0525774

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre
São Paulo – SP

Referência: USP Zona Leste – Contrato 176 – Serv 270

Descrição da Amostra : AA - 09

Data e hora da coleta : 21/07/2005 - - Entrada no laboratório: 22/07/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 22/07/2005 Término: 23/08/2005

Coletor : Shanty Matriz: Água

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	nd	0,15	na	mg/L Al	8,7
Antimônio	nd	0,004	na	mg/L Sb	1,6
Arsênio	nd	0,003	na	mg/L As	2,7
Bário	nd	0,05	na	mg/L Ba	6,0
Cádmio	nd	0,002	na	mg/L Cd	0,8
Chumbo	nd	0,01	na	mg/L Pb	8,2
Cloreto	13,5	0,5	na	mg/L Cl	1,0
Cobre	nd	0,005	na	mg/L Cu	2,7
Cromo Total	nd	0,02	na	mg/L Cr	0,4
Ferro Total	6,32	0,05	na	mg/L Fe	2,9
Fosfato Total	0,042	0,010	na	mg/L P	0,2
Manganês	0,36	0,005	na	mg/L Mn	6,6
Mercurio	nd	0,0005	na	mg/L Hg	6,0
Nitrogênio Amoniacal	nd	0,01	na	mg/ L N	1,4
Nitrogênio Nitrato	nd	0,10	na	mg/ L N	4,8
Selênio	nd	0,005	na	mg/ L Se	3,6
Sulfato	79	1	na	mg/ L SO ₄	0,0
Vanádio	nd	0,25	na	mg/ L V	1,6
Zinco	0,019	0,002	na	mg/ L Zn	0,8

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 25 de agosto de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0525775

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre
São Paulo – SP

Referência: USP Zona Leste – Contrato 176 – Serv 270

Descrição da Amostra : AA - 10

Data e hora da coleta : 22/07/2005 - - Entrada no laboratório: 22/07/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 22/07/2005 Término: 23/08/2005

Coletor : Shanty Matriz: Água

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	nd	0,15	na	mg/L Al	8,7
Antimônio	nd	0,004	na	mg/L Sb	1,6
Arsênio	nd	0,003	na	mg/L As	2,7
Bário	0,25	0,05	na	mg/L Ba	6,0
Cádmio	nd	0,002	na	mg/L Cd	0,8
Chumbo	nd	0,01	na	mg/L Pb	8,2
Cloreto	55,0	0,5	na	mg/L Cl	1,0
Cobre	nd	0,005	na	mg/L Cu	2,7
Cromo Total	nd	0,02	na	mg/L Cr	0,4
Ferro Total	68,1	0,05	na	mg/L Fe	2,9
Fosfato Total	0,13	0,010	na	mg/L P	0,2
Manganês	1,69	0,005	na	mg/L Mn	6,6
Mercurio	nd	0,0005	na	mg/L Hg	6,0
Nitrogênio Amoniacal	40,6	0,01	na	mg/ L N	1,4
Nitrogênio Nitrato	0,27	0,10	na	mg/ L N	4,8
Selênio	nd	0,005	na	mg/ L Se	3,6
Sulfato	163	1	na	mg/ L SO ₄	0,0
Vanádio	nd	0,25	na	mg/ L V	1,6
Zinco	0,024	0,002	na	mg/ L Zn	0,8

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 25 de agosto de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0525776

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre
São Paulo – SP

Referência: USP Zona Leste – Contrato 176 – Serv 270

Descrição da Amostra : AA - 11

Data e hora da coleta : 22/07/2005 - - Entrada no laboratório: 22/07/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 22/07/2005 Término: 23/08/2005

Coletor : Shanty Matriz: Água

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	nd	0,15	na	mg/L Al	8,7
Antimônio	nd	0,004	na	mg/L Sb	1,6
Arsênio	nd	0,003	na	mg/L As	2,7
Bário	nd	0,05	na	mg/L Ba	6,0
Cádmio	nd	0,002	na	mg/L Cd	0,8
Chumbo	nd	0,01	na	mg/L Pb	8,2
Cloreto	1,0	0,5	na	mg/L Cl	1,0
Cobre	nd	0,005	na	mg/L Cu	2,7
Cromo Total	nd	0,02	na	mg/L Cr	0,4
Ferro Total	nd	0,05	na	mg/L Fe	2,9
Fosfato Total	nd	0,010	na	mg/L P	0,2
Manganês	nd	0,005	na	mg/L Mn	6,6
Mercurio	nd	0,0005	na	mg/L Hg	6,0
Nitrogênio Amoniacal	nd	0,01	na	mg/ L N	1,4
Nitrogênio Nitrato	nd	0,10	na	mg/ L N	4,8
Selênio	nd	0,005	na	mg/ L Se	3,6
Sulfato	nd	1	na	mg/ L SO ₄	0,0
Vanádio	nd	0,25	na	mg/ L V	1,6
Zinco	0,002	0,002	na	mg/ L Zn	0,8

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 25 de agosto de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0525777

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre
São Paulo – SP

Referência: USP Zona Leste – Contrato 176 – Serv 270

Descrição da Amostra : AA - 12

Data e hora da coleta : 22/07/2005 - - Entrada no laboratório: 22/07/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 22/07/2005 Término: 23/08/2005

Coletor : Shanty Matriz: Água

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	nd	0,15	na	mg/L Al	8,7
Antimônio	nd	0,004	na	mg/L Sb	1,6
Arsênio	nd	0,003	na	mg/L As	2,7
Bário	0,07	0,05	na	mg/L Ba	6,0
Cádmio	nd	0,002	na	mg/L Cd	0,8
Chumbo	nd	0,01	na	mg/L Pb	8,2
Cloreto	2,0	0,5	na	mg/L Cl	1,0
Cobre	nd	0,005	na	mg/L Cu	2,7
Cromo Total	nd	0,02	na	mg/L Cr	0,4
Ferro Total	nd	0,05	na	mg/L Fe	2,9
Fosfato Total	0,30	0,010	na	mg/L P	0,2
Manganês	0,008	0,005	na	mg/L Mn	6,6
Mercurio	nd	0,0005	na	mg/L Hg	6,0
Nitrogênio Amoniacal	nd	0,01	na	mg/ L N	1,4
Nitrogênio Nitrato	nd	0,10	na	mg/ L N	4,8
Selênio	nd	0,005	na	mg/ L Se	3,6
Sulfato	2	1	na	mg/ L SO ₄	0,0
Vanádio	nd	0,25	na	mg/ L V	1,6
Zinco	0,010	0,002	na	mg/ L Zn	0,8

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 25 de agosto de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0525778

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre
São Paulo – SP

Referência: USP Zona Leste – Contrato 176 – Serv 270

Descrição da Amostra : AA - 13

Data e hora da coleta : 22/07/2005 - - Entrada no laboratório: 22/07/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 22/07/2005 Término: 23/08/2005

Coletor : Shanty Matriz: Água

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	0,32	0,15	na	mg/L Al	8,7
Antimônio	nd	0,004	na	mg/L Sb	1,6
Arsênio	nd	0,003	na	mg/L As	2,7
Bário	0,46	0,05	na	mg/L Ba	6,0
Cádmio	nd	0,002	na	mg/L Cd	0,8
Chumbo	nd	0,01	na	mg/L Pb	8,2
Cloreto	160	0,5	na	mg/L Cl	1,0
Cobre	nd	0,005	na	mg/L Cu	2,7
Cromo Total	nd	0,02	na	mg/L Cr	0,4
Ferro Total	47,9	0,05	na	mg/L Fe	2,9
Fosfato Total	0,13	0,010	na	mg/L P	0,2
Manganês	8,11	0,005	na	mg/L Mn	6,6
Mercurio	nd	0,0005	na	mg/L Hg	6,0
Nitrogênio Amoniacal	37,0	0,01	na	mg/ L N	1,4
Nitrogênio Nitrato	nd	0,10	na	mg/ L N	4,8
Selênio	nd	0,005	na	mg/ L Se	3,6
Sulfato	92	1	na	mg/ L SO ₄	0,0
Vanádio	nd	0,25	na	mg/ L V	1,6
Zinco	0,14	0,002	na	mg/ L Zn	0,8

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 25 de agosto de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0525779

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre
São Paulo – SP

Referência: USP Zona Leste – Contrato 176 – Serv 270

Descrição da Amostra : AA - 14

Data e hora da coleta : 22/07/2005 - - Entrada no laboratório: 22/07/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 22/07/2005 Término: 23/08/2005

Coletor : Shanty Matriz: Água

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	nd	0,15	na	mg/L Al	8,7
Antimônio	nd	0,004	na	mg/L Sb	1,6
Arsênio	nd	0,003	na	mg/L As	2,7
Bário	0,50	0,05	na	mg/L Ba	6,0
Cádmio	nd	0,002	na	mg/L Cd	0,8
Chumbo	nd	0,01	na	mg/L Pb	8,2
Cloreto	45,0	0,5	na	mg/L Cl	1,0
Cobre	nd	0,005	na	mg/L Cu	2,7
Cromo Total	nd	0,02	na	mg/L Cr	0,4
Ferro Total	50,4	0,05	na	mg/L Fe	2,9
Fosfato Total	0,14	0,010	na	mg/L P	0,2
Manganês	2,06	0,005	na	mg/L Mn	6,6
Mercurio	nd	0,0005	na	mg/L Hg	6,0
Nitrogênio Amoniacal	43,4	0,01	na	mg/ L N	1,4
Nitrogênio Nitrato	nd	0,10	na	mg/ L N	4,8
Selênio	nd	0,005	na	mg/ L Se	3,6
Sulfato	97	1	na	mg/ L SO ₄	0,0
Vanádio	nd	0,25	na	mg/ L V	1,6
Zinco	0,12	0,002	na	mg/ L Zn	0,8

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 25 de agosto de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0525780

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre
São Paulo – SP

Referência: USP Zona Leste – Contrato 176 – Serv 270

Descrição da Amostra : AA - 15

Data e hora da coleta : 22/07/2005 - - Entrada no laboratório: 22/07/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 22/07/2005 Término: 23/08/2005

Coletor : Shanty Matriz: Água

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	nd	0,15	na	mg/L Al	8,7
Antimônio	nd	0,004	na	mg/L Sb	1,6
Arsênio	nd	0,003	na	mg/L As	2,7
Bário	0,27	0,05	na	mg/L Ba	6,0
Cádmio	nd	0,002	na	mg/L Cd	0,8
Chumbo	nd	0,01	na	mg/L Pb	8,2
Cloreto	26,5	0,5	na	mg/L Cl	1,0
Cobre	nd	0,005	na	mg/L Cu	2,7
Cromo Total	nd	0,02	na	mg/L Cr	0,4
Ferro Total	44,1	0,05	na	mg/L Fe	2,9
Fosfato Total	0,35	0,010	na	mg/L P	0,2
Manganês	1,16	0,005	na	mg/L Mn	6,6
Merúrio	nd	0,0005	na	mg/L Hg	6,0
Nitrogênio Amoniacal	nd	0,01	na	mg/ L N	1,4
Nitrogênio Nitrato	nd	0,10	na	mg/ L N	4,8
Selênio	nd	0,005	na	mg/ L Se	3,6
Sulfato	11	1	na	mg/ L SO ₄	0,0
Vanádio	nd	0,25	na	mg/ L V	1,6
Zinco	0,024	0,002	na	mg/ L Zn	0,8

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 25 de agosto de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0525910

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre
São Paulo – SP

Referência: USP Zona Leste – Contrato 176 – Proj 1801

Descrição da Amostra : A Sup 01

Data e hora da coleta : 27/07/2005 - - Entrada no laboratório: 28/07/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 03/08/2005 Término: 24/08/2005

Coletor : Shanty Matriz: Solo

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	6856	12,0	na	mg/Kg Al	8,7
Antimônio	nd	0,40	na	mg/Kg Sb	1,6
Arsênio	nd	10,0	na	mg/Kg As	3,3
Bário	29,5	4,00	na	mg/Kg Ba	6,0
Cádmio	nd	0,20	na	mg/ Kg Cd	0,5
Chumbo	18,4	4,00	na	mg/ Kg Pb	8,2
Cloreto	263	50,0	na	mg/ Kg Cl	3,0
Cobre	25,9	0,40	na	mg/ Kg Cu	2,7
Cromo Total	12,0	2,00	na	mg/ Kg Cr	0,4
Ferro Total	9053	4,00	na	mg/ Kg Fe	2,9
Fosfato Total	199	10,0	na	mg/ Kg P	4,5
Manganês	59,5	0,40	na	mg/ Kg Mn	6,6
Merúrio	0,0843	0,0200	na	mg/ Kg Hg	4,7
Nitrogênio Amoniacal	15,2	1,00	na	mg/ Kg N	8,0
Nitrogênio Nitrato	32,7	10,0	na	mg/ Kg N	4,0
Selênio	nd	0,20	na	mg/ Kg Se	6,0
Sulfato	843	100	na	mg/ Kg SO ₄	0,0
Vanádio	25,7	20,0	na	mg/ Kg V	1,6
Zinco	132	0,20	na	mg/ Kg Zn	0,8
Umidade	16,7	0,02	na	%	na

Resultados expressos na base seca.

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 30 de agosto de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0525911

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre
São Paulo – SP

Referência: USP Zona Leste – Contrato 176 – Proj 1801

Descrição da Amostra : A Sup 02

Data e hora da coleta : 27/07/2005 - - Entrada no laboratório: 28/07/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 03/08/2005 Término: 24/08/2005

Coletor : Shanty Matriz: Solo

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	10180	12,0	na	mg/Kg Al	8,7
Antimônio	nd	0,40	na	mg/Kg Sb	1,6
Arsênio	nd	10,0	na	mg/Kg As	3,3
Bário	41,3	4,00	na	mg/Kg Ba	6,0
Cádmio	0,31	0,20	na	mg/ Kg Cd	0,5
Chumbo	24,7	4,00	na	mg/ Kg Pb	8,2
Cloreto	117	50,0	na	mg/ Kg Cl	3,0
Cobre	30,5	0,40	na	mg/ Kg Cu	2,7
Cromo Total	15,8	2,00	na	mg/ Kg Cr	0,4
Ferro Total	11855	4,00	na	mg/ Kg Fe	2,9
Fosfato Total	242	10,0	na	mg/ Kg P	4,5
Manganês	90,4	0,40	na	mg/ Kg Mn	6,6
Mercurio	0,315	0,0200	na	mg/ Kg Hg	4,7
Nitrogênio Amoniacal	12,6	1,00	na	mg/ Kg N	8,0
Nitrogênio Nitrato	nd	10,0	na	mg/ Kg N	4,0
Selênio	nd	0,20	na	mg/ Kg Se	6,0
Sulfato	1635	100	na	mg/ Kg SO ₄	0,0
Vanádio	39,9	20,0	na	mg/ Kg V	1,6
Zinco	185	0,20	na	mg/ Kg Zn	0,8
Umidade	20,0	0,02	na	%	na

Resultados expressos na base seca.

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 30 de agosto de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0524655

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre
São Paulo – SP

Referência: Projeto 1801 / OB 4360 / OR 6026

Descrição da Amostra : AS - 06

Data e hora da coleta : 30/05/2005 - - Entrada no laboratório: 31/05/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 02/06/2005 Término: 08/09/2005

Coletor : Daniel / Shanty Matriz: Solo

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	5574	12,0	na	mg/Kg Al	0,1
Antimônio	nd	0,40	na	mg/Kg Sb	1,2
Arsênio	nd	10,0	na	mg/Kg As	1,8
Bário	17,7	4,00	na	mg/Kg Ba	1,8
Cádmio	nd	0,20	na	mg/ Kg Cd	1,4
Chumbo	15,8	4,00	na	mg/ Kg Pb	8,7
Cloreto	434	50,0	na	mg/ Kg Cl	2,0
Cobalto	7,42	4,00	na	mg/ Kg Co	9,5
Cobre	20,2	0,40	na	mg/ Kg Cu	0,7
Cromo Total	9,43	2,00	na	mg/ Kg Cr	0,8
Ferro Total	9826	4,00	na	mg/ Kg Fe	2,6
Fosfato Total	92,3	10,0	na	mg/ Kg P	5,2
Manganês	8,67	0,40	na	mg/ Kg Mn	0,6
Mercurio	0,091	0,0200	na	mg/ Kg Hg	6,0
Molibdênio	nd	20,0	na	mg/ Kg Mo	1,2
Níquel	33,5	0,40	na	mg/ Kg Ni	4,2
Nitrogênio Amoniacal	24,7	1,00	na	mg/ Kg N	2,8
Nitrogênio Nitrato	nd	10,0	na	mg/ Kg N	7,2
Prata	nd	0,20	na	mg/ Kg Ag	2,4
Selênio	nd	0,20	na	mg/ Kg Se	2,2
Sódio	187	4,00	na	mg/ Kg Na	4,5
Sulfato	495	100	na	mg/ Kg SO ₄	0,6
Umidade	21,3	0,02	na	%	na
Vanádio	21,1	20,0	na	mg/ Kg V	2,8
Zinco	132	0,20	na	mg/ Kg Zn	4,2

Resultados expressos na base seca.

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 12 de setembro de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

Este relatório só deve ser reproduzido integralmente. Reproduções parciais devem ter a aprovação do laboratório por escrito.

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0524742

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre
São Paulo – SP

Referência: Projeto 1801 / OB 4360 / OB 6026 – USP Zona Leste

Descrição da Amostra : AS - 07

Data e hora da coleta : 06/06/2005 - - Entrada no laboratório: 08/06/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 09/06/2005 Término: 22/06/2005

Coletor : Servmar Matriz: Solo

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	23238	12,0	na	mg/Kg Al	10,0
Antimônio	nd	0,40	na	mg/Kg Sb	2,0
Arsênio	nd	10,0	na	mg/Kg As	5,2
Bário	80,4	4,00	na	mg/Kg Ba	9,6
Cádmio	nd	0,20	na	mg/ Kg Cd	5,0
Chumbo	30,6	4,00	na	mg/ Kg Pb	8,3
Cloreto	291	50,0	na	mg/ Kg Cl	0,0
Cobalto	nd	4,00	na	mg/ Kg Co	0,5
Cobre	29,1	0,40	na	mg/ Kg Cu	5,6
Cromo Total	14,5	2,00	na	mg/ Kg Cr	5,0
Ferro Total	18415	4,00	na	mg/ Kg Fe	7,0
Fosfato Total	185	10,0	na	mg/ Kg P	9,4
Manganês	130	0,40	na	mg/ Kg Mn	9,2
Mercurio	0,157	0,0200	na	mg/ Kg Hg	10,0
Molibdênio	nd	20,0	na	mg/ Kg Mo	0,0
Níquel	8,42	0,40	na	mg/ Kg Ni	0,0
Nitrogênio Amoniacal	22,5	1,00	na	mg/ Kg N	8,8
Nitrogênio Nitrato	27,9	10,0	na	mg/ Kg N	6,7
Prata	nd	0,20	na	mg/ Kg Ag	1,6
Selênio	nd	0,20	na	mg/ Kg Se	6,8
Sulfato	nd	100	na	mg/ Kg SO ₄	6,0
Vanádio	68,5	20,0	na	mg/ Kg V	5,5
Zinco	99,9	0,20	na	mg/ Kg Zn	0,6
Umidade	21,7	0,02	na	%	na

Resultados expressos na base seca.

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 27 de junho de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

Este relatório só deve ser reproduzido integralmente. Reproduções parciais devem ter a aprovação do laboratório por escrito.

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0524743

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre
São Paulo – SP

Referência: Projeto 1801 / OB 4360 / OB 6026 – USP Zona Leste

Descrição da Amostra : AS - 08

Data e hora da coleta : 06/06/2005 - - Entrada no laboratório: 08/06/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 09/06/2005 Término: 22/06/2005

Coletor : Servmar Matriz: Solo

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	21347	12,0	na	mg/Kg Al	10,0
Antimônio	nd	0,40	na	mg/Kg Sb	2,0
Arsênio	nd	10,0	na	mg/Kg As	5,2
Bário	34,2	4,00	na	mg/Kg Ba	9,6
Cádmio	nd	0,20	na	mg/ Kg Cd	5,0
Chumbo	19,0	4,00	na	mg/ Kg Pb	8,3
Cloreto	302	50,0	na	mg/ Kg Cl	0,0
Cobalto	nd	4,00	na	mg/ Kg Co	0,5
Cobre	14,4	0,40	na	mg/ Kg Cu	5,6
Cromo Total	14,1	2,00	na	mg/ Kg Cr	5,0
Ferro Total	23820	4,00	na	mg/ Kg Fe	7,0
Fosfato Total	46,3	10,0	na	mg/ Kg P	9,4
Manganês	92,1	0,40	na	mg/ Kg Mn	9,2
Mercurio	0,103	0,0200	na	mg/ Kg Hg	10,0
Molibdênio	nd	20,0	na	mg/ Kg Mo	0,0
Níquel	4,57	0,40	na	mg/ Kg Ni	0,0
Nitrogênio Amoniacal	45,5	1,00	na	mg/ Kg N	8,8
Nitrogênio Nitrato	nd	10,0	na	mg/ Kg N	6,7
Prata	nd	0,20	na	mg/ Kg Ag	1,6
Selênio	nd	0,20	na	mg/ Kg Se	6,8
Sulfato	483	100	na	mg/ Kg SO ₄	6,0
Vanádio	80,7	20,0	na	mg/ Kg V	5,5
Zinco	44,5	0,20	na	mg/ Kg Zn	0,6
Umidade	20,9	0,02	na	%	na

Resultados expressos na base seca.

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 27 de junho de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

Este relatório só deve ser reproduzido integralmente. Reproduções parciais devem ter a aprovação do laboratório por escrito.

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0524744

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre
São Paulo – SP

Referência: Projeto 1801 / OB 4360 / OB 6026 – USP Zona Leste

Descrição da Amostra : AS - 09

Data e hora da coleta : 07/06/2005 - - Entrada no laboratório: 08/06/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 09/06/2005 Término: 22/06/2005

Coletor : Servmar Matriz: Solo

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	24733	12,0	na	mg/Kg Al	10,0
Antimônio	nd	0,40	na	mg/Kg Sb	2,0
Arsênio	nd	10,0	na	mg/Kg As	5,2
Bário	68,6	4,00	na	mg/Kg Ba	9,6
Cádmio	nd	0,20	na	mg/ Kg Cd	5,0
Chumbo	26,7	4,00	na	mg/ Kg Pb	8,3
Cloreto	502	50,0	na	mg/ Kg Cl	0,0
Cobalto	nd	4,00	na	mg/ Kg Co	0,5
Cobre	30,1	0,40	na	mg/ Kg Cu	5,6
Cromo Total	12,2	2,00	na	mg/ Kg Cr	5,0
Ferro Total	34096	4,00	na	mg/ Kg Fe	7,0
Fosfato Total	5,78	10,0	na	mg/ Kg P	9,4
Manganês	69,3	0,40	na	mg/ Kg Mn	9,2
Mercurio	0,0495	0,0200	na	mg/ Kg Hg	10,0
Molibdênio	nd	20,0	na	mg/ Kg Mo	0,0
Níquel	5,72	0,40	na	mg/ Kg Ni	0,0
Nitrogênio Amoniacal	21,8	1,00	na	mg/ Kg N	8,8
Nitrogênio Nitrato	nd	10,0	na	mg/ Kg N	6,7
Prata	nd	0,20	na	mg/ Kg Ag	1,6
Selênio	nd	0,20	na	mg/ Kg Se	6,8
Sulfato	446	100	na	mg/ Kg SO ₄	6,0
Vanádio	81,9	20,0	na	mg/ Kg V	5,5
Zinco	38,1	0,20	na	mg/ Kg Zn	0,6
Umidade	22,7	0,02	na	%	na

Resultados expressos na base seca.

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 27 de junho de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

Este relatório só deve ser reproduzido integralmente. Reproduções parciais devem ter a aprovação do laboratório por escrito.

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0524745

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre
São Paulo – SP

Referência: Projeto 1801 / OB 4360 / OB 6026 – USP Zona Leste

Descrição da Amostra : AS - 10

Data e hora da coleta : 07/06/2005 - - Entrada no laboratório: 08/06/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 09/06/2005 Término: 22/06/2005

Coletor : Servmar Matriz: Solo

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	33831	12,0	na	mg/Kg Al	10,0
Antimônio	nd	0,40	na	mg/Kg Sb	2,0
Arsênio	nd	10,0	na	mg/Kg As	5,2
Bário	101	4,00	na	mg/Kg Ba	9,6
Cádmio	0,32	0,20	na	mg/ Kg Cd	5,0
Chumbo	48,8	4,00	na	mg/ Kg Pb	8,3
Cloreto	956	50,0	na	mg/ Kg Cl	0,0
Cobalto	4,84	4,00	na	mg/ Kg Co	0,5
Cobre	73,4	0,40	na	mg/ Kg Cu	5,6
Cromo Total	31,0	2,00	na	mg/ Kg Cr	5,0
Ferro Total	34714	4,00	na	mg/ Kg Fe	7,0
Fosfato Total	183	10,0	na	mg/ Kg P	9,4
Manganês	96,4	0,40	na	mg/ Kg Mn	9,2
Mercurio	0,331	0,0200	na	mg/ Kg Hg	10,0
Molibdênio	nd	20,0	na	mg/ Kg Mo	0,0
Níquel	37,5	0,40	na	mg/ Kg Ni	0,0
Nitrogênio Amoniacal	140	1,00	na	mg/ Kg N	8,8
Nitrogênio Nitrato	38,2	10,0	na	mg/ Kg N	6,7
Prata	nd	0,20	na	mg/ Kg Ag	1,6
Selênio	nd	0,20	na	mg/ Kg Se	6,8
Sulfato	765	100	na	mg/ Kg SO ₄	6,0
Vanádio	106	20,0	na	mg/ Kg V	5,5
Zinco	191	0,20	na	mg/ Kg Zn	0,6
Umidade	47,7	0,02	na	%	na

Resultados expressos na base seca.

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 27 de junho de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

Este relatório só deve ser reproduzido integralmente. Reproduções parciais devem ter a aprovação do laboratório por escrito.

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0524746

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre
São Paulo – SP

Referência: Projeto 1801 / OB 4360 / OB 6026 – USP Zona Leste

Descrição da Amostra : AS - 11

Data e hora da coleta : 07/06/2005 - - Entrada no laboratório: 08/06/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 09/06/2005 Término: 22/06/2005

Coletor : Servmar Matriz: Solo

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	8498	12,0	na	mg/Kg Al	10,0
Antimônio	nd	0,40	na	mg/Kg Sb	2,0
Arsênio	nd	10,0	na	mg/Kg As	5,2
Bário	35,5	4,00	na	mg/Kg Ba	9,6
Cádmio	nd	0,20	na	mg/ Kg Cd	5,0
Chumbo	20,2	4,00	na	mg/ Kg Pb	8,3
Cloreto	183	50,0	na	mg/ Kg Cl	0,0
Cobalto	6,50	4,00	na	mg/ Kg Co	0,5
Cobre	29,8	0,40	na	mg/ Kg Cu	5,6
Cromo Total	16,8	2,00	na	mg/ Kg Cr	5,0
Ferro Total	20833	4,00	na	mg/ Kg Fe	7,0
Fosfato Total	83,1	10,0	na	mg/ Kg P	9,4
Manganês	199	0,40	na	mg/ Kg Mn	9,2
Mercurio	0,0956	0,0200	na	mg/ Kg Hg	10,0
Molibdênio	nd	20,0	na	mg/ Kg Mo	0,0
Níquel	22,5	0,40	na	mg/ Kg Ni	0,0
Nitrogênio Amoniacal	33,3	1,00	na	mg/ Kg N	8,8
Nitrogênio Nitrato	nd	10,0	na	mg/ Kg N	6,7
Prata	nd	0,20	na	mg/ Kg Ag	1,6
Selênio	nd	0,20	na	mg/ Kg Se	6,8
Sulfato	366	100	na	mg/ Kg SO ₄	6,0
Vanádio	44,0	20,0	na	mg/ Kg V	5,5
Zinco	98,2	0,20	na	mg/ Kg Zn	0,6
Umidade	29,5	0,02	na	%	na

Resultados expressos na base seca.

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 27 de junho de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

Este relatório só deve ser reproduzido integralmente. Reproduções parciais devem ter a aprovação do laboratório por escrito.

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0524627

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre
São Paulo – SP

Referência: Projeto 1801 / OB 4360 / OB 6026 – USP Zona Leste

Descrição da Amostra : AS - 01

Data e hora da coleta : 24/05/2005 - - Entrada no laboratório: 25/05/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 31/05/2005 Término: 14/06/2005

Coletor : Daniel Matriz: Solo

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	15456	12,0	na	mg/Kg Al	0,1
Antimônio	nd	0,40	na	mg/Kg Sb	1,2
Arsênio	nd	10,0	na	mg/Kg As	1,8
Bário	34,9	4,00	na	mg/Kg Ba	1,8
Cádmio	0,39	0,20	na	mg/ Kg Cd	1,4
Chumbo	40,5	4,00	na	mg/ Kg Pb	8,7
Cloreto	292	50,0	na	mg/ Kg Cl	2,0
Cobalto	8,11	4,00	na	mg/ Kg Co	2,5
Cobre	57,7	0,40	na	mg/ Kg Cu	0,7
Cromo Total	27,0	2,00	na	mg/ Kg Cr	0,8
Ferro Total	26236	4,00	na	mg/ Kg Fe	2,6
Fosfato Total	458	10,0	na	mg/ Kg P	3,4
Manganês	165	0,40	na	mg/ Kg Mn	0,6
Mercurio	0,290	0,0200	na	mg/ Kg Hg	6,0
Molibdênio	nd	20,0	na	mg/ Kg Mo	1,9
Níquel	49,1	0,40	na	mg/ Kg Ni	2,9
Nitrogênio Amoniacal	377	1,00	na	mg/ Kg N	2,8
Nitrogênio Nitrato	19,0	10,0	na	mg/ Kg N	7,2
Prata	nd	0,20	na	mg/ Kg Ag	0,9
Selênio	nd	0,20	na	mg/ Kg Se	2,2
Sulfato	1608	100	na	mg/ Kg SO ₄	0,6
Vanádio	71,1	20,0	na	mg/ Kg V	6,1
Zinco	239	0,20	na	mg/ Kg Zn	4,2
Umidade	36,2	0,02	na	%	na

Resultados expressos na base seca.

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 21 de junho de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

Este relatório só deve ser reproduzido integralmente. Reproduções parciais devem ter a aprovação do laboratório por escrito.

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0524628

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre
São Paulo – SP

Referência: Projeto 1801 / OB 4360 / OB 6026 – USP Zona Leste

Descrição da Amostra : AS - 02

Data e hora da coleta : 24/05/2005 - - Entrada no laboratório: 25/05/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 31/05/2005 Término: 14/06/2005

Coletor : Daniel Matriz: Solo

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	3379	12,0	na	mg/Kg Al	0,1
Antimônio	nd	0,40	na	mg/Kg Sb	1,2
Arsênio	nd	10,0	na	mg/Kg As	1,8
Bário	16,7	4,00	na	mg/Kg Ba	1,8
Cádmio	nd	0,20	na	mg/ Kg Cd	1,4
Chumbo	9,79	4,00	na	mg/ Kg Pb	8,7
Cloreto	58,8	50,0	na	mg/ Kg Cl	2,0
Cobalto	22,1	4,00	na	mg/ Kg Co	2,5
Cobre	16,4	0,40	na	mg/ Kg Cu	0,7
Cromo Total	7,41	2,00	na	mg/ Kg Cr	0,8
Ferro Total	8717	4,00	na	mg/ Kg Fe	2,6
Fosfato Total	104	10,0	na	mg/ Kg P	3,4
Manganês	39,9	0,40	na	mg/ Kg Mn	0,6
Mercurio	0,054	0,0200	na	mg/ Kg Hg	6,0
Molibdênio	nd	20,0	na	mg/ Kg Mo	1,9
Níquel	40,3	0,40	na	mg/ Kg Ni	2,9
Nitrogênio Amoniacal	209	1,00	na	mg/ Kg N	2,8
Nitrogênio Nitrato	nd	10,0	na	mg/ Kg N	7,2
Prata	nd	0,20	na	mg/ Kg Ag	0,9
Selênio	nd	0,20	na	mg/ Kg Se	2,2
Sulfato	nd	100	na	mg/ Kg SO ₄	0,6
Vanádio	28,4	20,0	na	mg/ Kg V	6,1
Zinco	133	0,20	na	mg/ Kg Zn	4,2
Umidade	15,3	0,02	na	%	na

Resultados expressos na base seca.

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 21 de junho de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

Este relatório só deve ser reproduzido integralmente. Reproduções parciais devem ter a aprovação do laboratório por escrito.

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0524629

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre
São Paulo – SP

Referência: Projeto 1801 / OB 4360 / OB 6026 – USP Zona Leste

Descrição da Amostra : AS - 03

Data e hora da coleta : 24/05/2005 - - Entrada no laboratório: 25/05/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 31/05/2005 Término: 14/06/2005

Coletor : Daniel Matriz: Solo

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	2534	12,0	na	mg/Kg Al	0,1
Antimônio	nd	0,40	na	mg/Kg Sb	1,2
Arsênio	nd	10,0	na	mg/Kg As	1,8
Bário	9,99	4,00	na	mg/Kg Ba	1,8
Cádmio	nd	0,20	na	mg/ Kg Cd	1,4
Chumbo	9,76	4,00	na	mg/ Kg Pb	8,7
Cloreto	109	50,0	na	mg/ Kg Cl	2,0
Cobalto	nd	4,00	na	mg/ Kg Co	2,5
Cobre	12,6	0,40	na	mg/ Kg Cu	0,7
Cromo Total	7,96	2,00	na	mg/ Kg Cr	0,8
Ferro Total	6202	4,00	na	mg/ Kg Fe	2,6
Fosfato Total	65,4	10,0	na	mg/ Kg P	3,4
Manganês	37,5	0,40	na	mg/ Kg Mn	0,6
Mercurio	0,076	0,0200	na	mg/ Kg Hg	6,0
Molibdênio	nd	20,0	na	mg/ Kg Mo	1,9
Níquel	15,6	0,40	na	mg/ Kg Ni	2,9
Nitrogênio Amoniacal	19,1	1,00	na	mg/ Kg N	2,8
Nitrogênio Nitrato	nd	10,0	na	mg/ Kg N	7,2
Prata	nd	0,20	na	mg/ Kg Ag	0,9
Selênio	nd	0,20	na	mg/ Kg Se	2,2
Sulfato	543	100	na	mg/ Kg SO ₄	0,6
Vanádio	nd	20,0	na	mg/ Kg V	6,1
Zinco	62,1	0,20	na	mg/ Kg Zn	4,2
Umidade	9,71	0,02	na	%	na

Resultados expressos na base seca.

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 21 de junho de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

Este relatório só deve ser reproduzido integralmente. Reproduções parciais devem ter a aprovação do laboratório por escrito.

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0524630

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre
São Paulo – SP

Referência: Projeto 1801 / OB 4360 / OB 6026 – USP Zona Leste

Descrição da Amostra : AS - 04

Data e hora da coleta : 24/05/2005 - - Entrada no laboratório: 25/05/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 31/05/2005 Término: 14/06/2005

Coletor : Daniel Matriz: Solo

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	11963	12,0	na	mg/Kg Al	0,1
Antimônio	nd	0,40	na	mg/Kg Sb	1,2
Arsênio	nd	10,0	na	mg/Kg As	1,8
Bário	22,0	4,00	na	mg/Kg Ba	1,8
Cádmio	nd	0,20	na	mg/ Kg Cd	1,4
Chumbo	27,3	4,00	na	mg/ Kg Pb	8,7
Cloreto	216	50,0	na	mg/ Kg Cl	2,0
Cobalto	7,78	4,00	na	mg/ Kg Co	2,5
Cobre	38,1	0,40	na	mg/ Kg Cu	0,7
Cromo Total	18,4	2,00	na	mg/ Kg Cr	0,8
Ferro Total	15069	4,00	na	mg/ Kg Fe	2,6
Fosfato Total	568	10,0	na	mg/ Kg P	3,4
Manganês	137	0,40	na	mg/ Kg Mn	0,6
Mercurio	0,211	0,0200	na	mg/ Kg Hg	6,0
Molibdênio	nd	20,0	na	mg/ Kg Mo	1,9
Níquel	42,0	0,40	na	mg/ Kg Ni	2,9
Nitrogênio Amoniacal	105	1,00	na	mg/ Kg N	2,8
Nitrogênio Nitrato	17,2	10,0	na	mg/ Kg N	7,2
Prata	nd	0,20	na	mg/ Kg Ag	0,9
Selênio	nd	0,20	na	mg/ Kg Se	2,2
Sulfato	nd	100	na	mg/ Kg SO ₄	0,6
Vanádio	49,4	20,0	na	mg/ Kg V	6,1
Zinco	215	0,20	na	mg/ Kg Zn	4,2
Umidade	32,9	0,02	na	%	na

Resultados expressos na base seca.

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 21 de junho de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

Este relatório só deve ser reproduzido integralmente. Reproduções parciais devem ter a aprovação do laboratório por escrito.

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0524631

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre
São Paulo – SP

Referência: Projeto 1801 / OB 4360 / OB 6026 – USP Zona Leste

Descrição da Amostra : AS - 05

Data e hora da coleta : 24/05/2005 - - Entrada no laboratório: 25/05/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 31/05/2005 Término: 14/06/2005

Coletor : Daniel Matriz: Solo

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	7649	12,0	na	mg/Kg Al	0,1
Antimônio	nd	0,40	na	mg/Kg Sb	1,2
Arsênio	nd	10,0	na	mg/Kg As	1,8
Bário	53,9	4,00	na	mg/Kg Ba	1,8
Cádmio	0,28	0,20	na	mg/ Kg Cd	1,4
Chumbo	35,3	4,00	na	mg/ Kg Pb	8,7
Cloreto	259	50,0	na	mg/ Kg Cl	2,0
Cobalto	6,66	4,00	na	mg/ Kg Co	2,5
Cobre	37,4	0,40	na	mg/ Kg Cu	0,7
Cromo Total	23,7	2,00	na	mg/ Kg Cr	0,8
Ferro Total	11720	4,00	na	mg/ Kg Fe	2,6
Fosfato Total	326	10,0	na	mg/ Kg P	3,4
Manganês	214	0,40	na	mg/ Kg Mn	0,6
Mercurio	0,122	0,0200	na	mg/ Kg Hg	6,0
Molibdênio	nd	20,0	na	mg/ Kg Mo	1,9
Níquel	25,3	0,40	na	mg/ Kg Ni	2,9
Nitrogênio Amoniacal	13,1	1,00	na	mg/ Kg N	2,8
Nitrogênio Nitrato	24,5	10,0	na	mg/ Kg N	7,2
Prata	nd	0,20	na	mg/ Kg Ag	0,9
Selênio	nd	0,20	na	mg/ Kg Se	2,2
Sulfato	1034	100	na	mg/ Kg SO ₄	0,6
Vanádio	34,3	20,0	na	mg/ Kg V	6,1
Zinco	141	0,20	na	mg/ Kg Zn	4,2
Umidade	23,9	0,02	na	%	na

Resultados expressos na base seca.

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 21 de junho de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

Este relatório só deve ser reproduzido integralmente. Reproduções parciais devem ter a aprovação do laboratório por escrito.

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0524871

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre

São Paulo – SP

Referência: Projeto 1801

Descrição da Amostra : AA - 08

Data e hora da coleta : 16/06/2005 - - Entrada no laboratório: 17/06/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 17/06/2005

Término: 29/06/2005

Coletor : Shanty / Daniel

Matriz: Água

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	0,27	0,15	na	mg/L As	0,7
Antimônio	nd	0,004	na	mg/L Sb	0,3
Arsênio	nd	0,003	na	mg/L As	2,3
Bário	0,71	0,05	na	mg/L Ba	2,9
Cádmio	nd	0,005	na	mg/L Cd	1,3
Chumbo	nd	0,01	na	mg/L Pb	5,5
Cloreto	26,5	0,5	na	mg/L Cl	2,0
Cobalto	nd	0,01	na	mg/L Co	4,4
Cobre	nd	0,010	na	mg/L Cu	0,1
Cromo	nd	0,05	na	mg/L Cr	2,9
Ferro	63,5	0,10	na	mg/L Fe	7,5
Fosfato Total	0,10	0,010	na	mg/L Pt	4,4
Manganês	1,92	0,010	na	mg/L Mn	2,8
Merúrio	nd	0,0005	na	mg/L Hg	6,0
Molibdênio	nd	0,25	na	mg/L Mo	0,7
Níquel	0,012	0,010	na	mg/L Ni	4,9
Nitrogênio Amoniacal	44,7	0,01	na	mg/L N	2,8
Nitrogênio Nitrato	nd	0,10	na	mg/L N	3,2
Prata	nd	0,005	na	mg/L Ag	0,8
Selênio	nd	0,005	na	mg/L Se	0,7
Sulfato	30	1	na	mg/L SO ₄	6,0
Vanádio	nd	0,25	na	mg/L V	1,9
Zinco	0,006	0,005	na	mg/L Zn	0,9

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; va= virtualmente ausente; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 4 de julho de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

Este relatório só deve ser reproduzido integralmente. Reproduções parciais devem ter a aprovação do laboratório por escrito.

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0524872

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre

São Paulo – SP

Referência: Projeto 1801

Descrição da Amostra : AA - 09

Data e hora da coleta : 16/06/2005 - - Entrada no laboratório: 17/06/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 17/06/2005

Término: 29/06/2005

Coletor : Shanty / Daniel

Matriz: Água

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	nd	0,15	na	mg/L As	0,7
Antimônio	nd	0,004	na	mg/L Sb	0,3
Arsênio	0,009	0,003	na	mg/L As	2,3
Bário	0,55	0,05	na	mg/L Ba	2,9
Cádmio	nd	0,005	na	mg/L Cd	1,3
Chumbo	nd	0,01	na	mg/L Pb	5,5
Cloreto	26,0	0,5	na	mg/L Cl	2,0
Cobalto	0,01	0,01	na	mg/L Co	4,4
Cobre	nd	0,010	na	mg/L Cu	0,1
Cromo	nd	0,05	na	mg/L Cr	2,9
Ferro	68,5	0,10	na	mg/L Fe	7,5
Fosfato Total	0,081	0,010	na	mg/L Pt	4,4
Manganês	1,35	0,010	na	mg/L Mn	2,8
Merúrio	nd	0,0005	na	mg/L Hg	6,0
Molibdênio	nd	0,25	na	mg/L Mo	0,7
Níquel	0,021	0,010	na	mg/L Ni	4,9
Nitrogênio Amoniacal	28,4	0,01	na	mg/L N	2,8
Nitrogênio Nitrato	nd	0,10	na	mg/L N	3,2
Prata	nd	0,005	na	mg/L Ag	0,8
Selênio	nd	0,005	na	mg/L Se	0,7
Sulfato	3	1	na	mg/L SO ₄	6,0
Vanádio	nd	0,25	na	mg/L V	1,9
Zinco	0,014	0,005	na	mg/L Zn	0,9

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; va= virtualmente ausente; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 4 de julho de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

Este relatório só deve ser reproduzido integralmente. Reproduções parciais devem ter a aprovação do laboratório por escrito.

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0524873

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre

São Paulo – SP

Referência: Projeto 1801

Descrição da Amostra : AA - 10

Data e hora da coleta : 16/06/2005 - - Entrada no laboratório: 17/06/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 17/06/2005

Término: 29/06/2005

Coletor : Shanty / Daniel

Matriz: Água

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	nd	0,15	na	mg/L As	0,7
Antimônio	nd	0,004	na	mg/L Sb	0,3
Arsênio	nd	0,003	na	mg/L As	2,3
Bário	0,10	0,05	na	mg/L Ba	2,9
Cádmio	nd	0,005	na	mg/L Cd	1,3
Chumbo	nd	0,01	na	mg/L Pb	5,5
Cloreto	22,5	0,5	na	mg/L Cl	2,0
Cobalto	nd	0,01	na	mg/L Co	4,4
Cobre	nd	0,010	na	mg/L Cu	0,1
Cromo	nd	0,05	na	mg/L Cr	2,9
Ferro	1,45	0,10	na	mg/L Fe	7,5
Fosfato Total	0,032	0,010	na	mg/L Pt	4,4
Manganês	0,29	0,010	na	mg/L Mn	2,8
Mercurio	nd	0,0005	na	mg/L Hg	6,0
Molibdênio	nd	0,25	na	mg/L Mo	0,7
Níquel	0,013	0,010	na	mg/L Ni	4,9
Nitrogênio Amoniacal	3,69	0,01	na	mg/L N	2,8
Nitrogênio Nitrato	nd	0,10	na	mg/L N	3,2
Prata	nd	0,005	na	mg/L Ag	0,8
Selênio	nd	0,005	na	mg/L Se	0,7
Sulfato	610	1	na	mg/L SO ₄	6,0
Vanádio	nd	0,25	na	mg/L V	1,9
Zinco	0,003	0,005	na	mg/L Zn	0,9

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; va= virtualmente ausente; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 4 de julho de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

Este relatório só deve ser reproduzido integralmente. Reproduções parciais devem ter a aprovação do laboratório por escrito.

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0524874

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre

São Paulo – SP

Referência: Projeto 1801

Descrição da Amostra : AA - 11

Data e hora da coleta : 16/06/2005 - - Entrada no laboratório: 17/06/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 17/06/2005

Término: 29/06/2005

Coletor : Shanty / Daniel

Matriz: Água

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	nd	0,15	na	mg/L As	0,7
Antimônio	nd	0,004	na	mg/L Sb	0,3
Arsênio	nd	0,003	na	mg/L As	2,3
Bário	0,80	0,05	na	mg/L Ba	2,9
Cádmio	nd	0,005	na	mg/L Cd	1,3
Chumbo	nd	0,01	na	mg/L Pb	5,5
Cloreto	58,0	0,5	na	mg/L Cl	2,0
Cobalto	nd	0,01	na	mg/L Co	4,4
Cobre	nd	0,010	na	mg/L Cu	0,1
Cromo	nd	0,05	na	mg/L Cr	2,9
Ferro	100	0,10	na	mg/L Fe	7,5
Fosfato Total	0,40	0,010	na	mg/L Pt	4,4
Manganês	1,72	0,010	na	mg/L Mn	2,8
Merúrio	nd	0,0005	na	mg/L Hg	6,0
Molibdênio	nd	0,25	na	mg/L Mo	0,7
Níquel	nd	0,010	na	mg/L Ni	4,9
Nitrogênio Amoniacal	37,2	0,01	na	mg/L N	2,8
Nitrogênio Nitrato	nd	0,10	na	mg/L N	3,2
Prata	nd	0,005	na	mg/L Ag	0,8
Selênio	nd	0,005	na	mg/L Se	0,7
Sulfato	nd	1	na	mg/L SO ₄	6,0
Vanádio	nd	0,25	na	mg/L V	1,9
Zinco	0,006	0,005	na	mg/L Zn	0,9

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; va= virtualmente ausente; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 4 de julho de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

Este relatório só deve ser reproduzido integralmente. Reproduções parciais devem ter a aprovação do laboratório por escrito.

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0524875

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre

São Paulo – SP

Referência: Projeto 1801

Descrição da Amostra : AA - 12

Data e hora da coleta : 16/06/2005 - - Entrada no laboratório: 17/06/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 17/06/2005

Término: 29/06/2005

Coletor : Shanty / Daniel

Matriz: Água

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	nd	0,15	na	mg/L As	0,7
Antimônio	nd	0,004	na	mg/L Sb	0,3
Arsênio	nd	0,003	na	mg/L As	2,3
Bário	1,01	0,05	na	mg/L Ba	2,9
Cádmio	nd	0,005	na	mg/L Cd	1,3
Chumbo	nd	0,01	na	mg/L Pb	5,5
Cloreto	85,0	0,5	na	mg/L Cl	2,0
Cobalto	nd	0,01	na	mg/L Co	4,4
Cobre	nd	0,010	na	mg/L Cu	0,1
Cromo	nd	0,05	na	mg/L Cr	2,9
Ferro	69,9	0,10	na	mg/L Fe	7,5
Fosfato Total	0,30	0,010	na	mg/L Pt	4,4
Manganês	1,31	0,010	na	mg/L Mn	2,8
Mercurio	nd	0,0005	na	mg/L Hg	6,0
Molibdênio	nd	0,25	na	mg/L Mo	0,7
Níquel	nd	0,010	na	mg/L Ni	4,9
Nitrogênio Amoniacal	31,6	0,01	na	mg/L N	2,8
Nitrogênio Nitrato	nd	0,10	na	mg/L N	3,2
Prata	nd	0,005	na	mg/L Ag	0,8
Selênio	nd	0,005	na	mg/L Se	0,7
Sulfato	nd	1	na	mg/L SO ₄	6,0
Vanádio	nd	0,25	na	mg/L V	1,9
Zinco	0,007	0,005	na	mg/L Zn	0,9

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; va= virtualmente ausente; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 4 de julho de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

Este relatório só deve ser reproduzido integralmente. Reproduções parciais devem ter a aprovação do laboratório por escrito.

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0524876

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre

São Paulo – SP

Referência: Projeto 1801

Descrição da Amostra : AA - 13

Data e hora da coleta : 16/06/2005 - - Entrada no laboratório: 17/06/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 17/06/2005

Término: 29/06/2005

Coletor : Shanty / Daniel

Matriz: Água

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	nd	0,15	na	mg/L As	0,7
Antimônio	nd	0,004	na	mg/L Sb	0,3
Arsênio	nd	0,003	na	mg/L As	2,3
Bário	0,35	0,05	na	mg/L Ba	2,9
Cádmio	nd	0,005	na	mg/L Cd	1,3
Chumbo	nd	0,01	na	mg/L Pb	5,5
Cloreto	38,0	0,5	na	mg/L Cl	2,0
Cobalto	nd	0,01	na	mg/L Co	4,4
Cobre	nd	0,010	na	mg/L Cu	0,1
Cromo	nd	0,05	na	mg/L Cr	2,9
Ferro	32,2	0,10	na	mg/L Fe	7,5
Fosfato Total	0,093	0,010	na	mg/L Pt	4,4
Manganês	0,31	0,010	na	mg/L Mn	2,8
Mercurio	nd	0,0005	na	mg/L Hg	6,0
Molibdênio	nd	0,25	na	mg/L Mo	0,7
Níquel	nd	0,010	na	mg/L Ni	4,9
Nitrogênio Amoniacal	16,9	0,01	na	mg/L N	2,8
Nitrogênio Nitrato	nd	0,10	na	mg/L N	3,2
Prata	nd	0,005	na	mg/L Ag	0,8
Selênio	nd	0,005	na	mg/L Se	0,7
Sulfato	nd	1	na	mg/L SO ₄	6,0
Vanádio	nd	0,25	na	mg/L V	1,9
Zinco	0,008	0,005	na	mg/L Zn	0,9

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; va= virtualmente ausente; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 4 de julho de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

Este relatório só deve ser reproduzido integralmente. Reproduções parciais devem ter a aprovação do laboratório por escrito.

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0524877

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre

São Paulo – SP

Referência: Projeto 1801

Descrição da Amostra : AA - 14

Data e hora da coleta : 16/06/2005 - - Entrada no laboratório: 17/06/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 17/06/2005

Término: 29/06/2005

Coletor : Shanty / Daniel

Matriz: Água

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	nd	0,15	na	mg/L As	0,7
Antimônio	nd	0,004	na	mg/L Sb	0,3
Arsênio	nd	0,003	na	mg/L As	2,3
Bário	0,37	0,05	na	mg/L Ba	2,9
Cádmio	nd	0,005	na	mg/L Cd	1,3
Chumbo	nd	0,01	na	mg/L Pb	5,5
Cloreto	39,5	0,5	na	mg/L Cl	2,0
Cobalto	nd	0,01	na	mg/L Co	4,4
Cobre	nd	0,010	na	mg/L Cu	0,1
Cromo	nd	0,05	na	mg/L Cr	2,9
Ferro	34,5	0,10	na	mg/L Fe	7,5
Fosfato Total	0,080	0,010	na	mg/L Pt	4,4
Manganês	0,34	0,010	na	mg/L Mn	2,8
Mercurio	nd	0,0005	na	mg/L Hg	6,0
Molibdênio	nd	0,25	na	mg/L Mo	0,7
Níquel	nd	0,010	na	mg/L Ni	4,9
Nitrogênio Amoniacal	17,1	0,01	na	mg/L N	2,8
Nitrogênio Nitrato	nd	0,10	na	mg/L N	3,2
Prata	nd	0,005	na	mg/L Ag	0,8
Selênio	nd	0,005	na	mg/L Se	0,7
Sulfato	4	1	na	mg/L SO ₄	6,0
Vanádio	nd	0,25	na	mg/L V	1,9
Zinco	0,006	0,005	na	mg/L Zn	0,9

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; va= virtualmente ausente; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 4 de julho de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

Este relatório só deve ser reproduzido integralmente. Reproduções parciais devem ter a aprovação do laboratório por escrito.

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0524878

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre

São Paulo – SP

Referência: Projeto 1801

Descrição da Amostra : AA - 15

Data e hora da coleta : 16/06/2005 - - Entrada no laboratório: 17/06/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 17/06/2005

Término: 29/06/2005

Coletor : Shanty / Daniel

Matriz: Água

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	nd	0,15	na	mg/L As	0,7
Antimônio	nd	0,004	na	mg/L Sb	0,3
Arsênio	nd	0,003	na	mg/L As	2,3
Bário	nd	0,05	na	mg/L Ba	2,9
Cádmio	nd	0,005	na	mg/L Cd	1,3
Chumbo	nd	0,01	na	mg/L Pb	5,5
Cloreto	2,0	0,5	na	mg/L Cl	2,0
Cobalto	nd	0,01	na	mg/L Co	4,4
Cobre	nd	0,010	na	mg/L Cu	0,1
Cromo	nd	0,05	na	mg/L Cr	2,9
Ferro	nd	0,10	na	mg/L Fe	7,5
Fosfato Total	nd	0,010	na	mg/L Pt	4,4
Manganês	nd	0,010	na	mg/L Mn	2,8
Mercurio	nd	0,0005	na	mg/L Hg	6,0
Molibdênio	nd	0,25	na	mg/L Mo	0,7
Níquel	nd	0,010	na	mg/L Ni	4,9
Nitrogênio Amoniacal	0,06	0,01	na	mg/L N	2,8
Nitrogênio Nitrato	nd	0,10	na	mg/L N	3,2
Prata	nd	0,005	na	mg/L Ag	0,8
Selênio	nd	0,005	na	mg/L Se	0,7
Sulfato	nd	1	na	mg/L SO ₄	6,0
Vanádio	nd	0,25	na	mg/L V	1,9
Zinco	0,003	0,005	na	mg/L Zn	0,9

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; va= virtualmente ausente; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 4 de julho de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

Este relatório só deve ser reproduzido integralmente. Reproduções parciais devem ter a aprovação do laboratório por escrito.

PARÂMETROS	UNIDADES	L.D.	BRANCO ANALÍTICO	PADRÃO DE CONTROLE		FORTIFICAÇÃO (*)	
				Conc. Teórica (µg/L)	Valor encontrado (µg/L)	Conc. Fortificada (µg/L)	% Recuperação
Naftaleno	µg/L	0,5	n.d.	2,00	1,95	2,00	98
Acenafteno	µg/L	0,05	n.d.	4,00	4,53	4,00	113
Fluoreno	µg/L	0,05	n.d.	0,40	0,43	0,40	108
Fenantreno	µg/L	0,05	n.d.	0,16	0,16	0,16	100
Antraceno	µg/L	0,05	n.d.	0,08	0,08	0,08	100
Fluoranteno	µg/L	0,05	n.d.	0,20	0,21	0,20	105
Pireno	µg/L	0,05	n.d.	0,40	0,39	0,40	98
Benzo (a) Antraceno	µg/L	0,05	n.d.	0,20	0,20	0,20	100
Criseno	µg/L	0,05	n.d.	0,20	0,19	0,20	95
Benzo (b) Fluoranteno	µg/L	0,05	n.d.	0,08	0,09	0,08	113
Benzo (k) Fluoranteno	µg/L	0,05	n.d.	0,08	0,09	0,08	113
Benzo (a) Pireno	µg/L	0,01	n.d.	0,20	0,21	0,20	105
Dibenzo (a,h) Antraceno	µg/L	0,05	n.d.	0,80	0,83	0,80	104
Benzo (g,h,i) Perileno	µg/L	0,05	n.d.	0,32	0,31	0,32	97
Acenaftileno	µg/L	0,05	n.d.	2,00	2,06	2,00	103
Indeno (1,2,3-cd) Pireno	µg/L	0,05	n.d.	0,20	0,23	0,20	115
Benzeno	µg/L	1	n.d.	250	259	25	102
Tolueno	µg/L	1	n.d.	250	262	25	102
Etilbenzeno	µg/L	1	n.d.	250	266	25	96
Xileno	µg/L	1	n.d.	250	264	25	102

OBS.: 1. % Recuperação avaliado na amostra de água.

2. Métodos Analítico: BTEX –ITLABVIII017R08, Método de Referência 8015 B – Cromatografia Gasosa /FID – Headspace;
PAH – Método 8310 - Cromatografia Líquida HPLC/UV/FLD

3. Fator de Diluição igual a 1.

4. **L.D.:** Limite de detecção do método.

5. **n.d.:** não detectado.

REFERÊNCIAS:

- AWWA – APHA – WPCI – Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater – 20a Edição
- EPA, SW 846

* Registro Conselho Regional de Química - 4ª Região - 9090 - F

* Certificado de Anotação de Responsabilidade - ART - Nº 137/2005

José Silvestre C. de Faria - Gerente Técnico
CRQ 4ª Reg. nº 04212316

Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido integralmente, a reprodução em partes deve se dar somente com autorização prévia por escrito da Ecolabor.

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 62746**CONTRATANTE: SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA****ENDEREÇO:** Rua Fagundes Filho, 256 an 16 Cj 161**CIDADE:** São Paulo**UF:** SP**OBJETIVO DA ANÁLISE:** Exames Físico - Químicos e Orgânicos**MATRIZ:** Água**IDENTIFICAÇÃO ECOLABOR:** 91074**DATA DE ENTRADA NA EMPRESA:** 22/07/05**DATA DE EMISSÃO DO RELATÓRIO DE ENSAIO:** 16/08/05**DADOS DE COLETA****PROJETO:** Cont 176 / Serv 270**DATA DE COLETA:** 22/07/05**RESULTADOS**

PARAMETROS	UNIDADES	L.D.	AA-13
Naftaleno	µg/L	0,5	n.d.
Acenafteno	µg/L	0,05	n.d.
Fluoreno	µg/L	0,05	n.d.
Fenantreno	µg/L	0,05	n.d.
Antraceno	µg/L	0,05	n.d.
Fluoranteno	µg/L	0,05	n.d.
Pireno	µg/L	0,05	n.d.
Benzo (a) Antraceno	µg/L	0,05	n.d.
Criseno	µg/L	0,05	n.d.
Benzo (b) Fluoranteno	µg/L	0,05	n.d.
Benzo (k) Fluoranteno	µg/L	0,05	n.d.
Benzo (a) Pireno	µg/L	0,01	n.d.
Dibenzo (a,h) Antraceno	µg/L	0,05	n.d.
Benzo (g,h,i) Perileno	µg/L	0,05	n.d.
Acenaftileno	µg/L	0,05	n.d.
Indeno (1,2,3 - cd) Pireno	µg/L	0,05	n.d.
Benzeno	µg/L	1	n.d.
Tolueno	µg/L	1	n.d.
Etilbenzeno	µg/L	1	n.d.
Estireno	µg/L	5	n.d.
Xileno	µg/L	1	n.d.
1,1,1,2-Tetracloroetano	µg/L	0,2	n.d.
1,1,1-Tricloroetano	µg/L	0,2	n.d.
1,1,2,2-Tetracloroetano	µg/L	0,2	0,2
1,1-Dicloroetano	µg/L	0,2	n.d.
1,1-Dicloroeteno	µg/L	0,2	n.d.
1,1-Dicloropropeno	µg/L	0,2	n.d.
1,2,3-Triclorobenzeno	µg/L	0,2	0,3
1,2,3-Tricloropropano	µg/L	0,2	0,2
1,2,4,5-Tetraclorobenzeno	µg/L	0,2	n.d.
1,2,4-Triclorobenzeno	µg/L	0,2	0,2
1,2-Dibromo-3-Cloropropano	µg/L	0,2	1
1,2-Dibromoetano	µg/L	0,2	n.d.
1,2-Diclorobenzeno	µg/L	0,2	0,2
1,2-Dicloroetano	µg/L	0,2	n.d.
1,2-Dicloropropano	µg/L	0,2	n.d.
1,3-Butadienohexacloro	µg/L	2	n.d.
1,3-Diclorobenzeno	µg/L	0,2	n.d.
1,3-Dicloropropano	µg/L	0,2	n.d.
1,4-Diclorobenzeno	µg/L	0,2	n.d.
2,3,4,6-Tetraclorofenol	µg/L	0,5	n.d.
2,4,5-Triclorofenol	µg/L	5	n.d.
2,4,6-Triclorofenol	µg/L	0,6	n.d.
2,4-Diclorofenol	µg/L	0,5	n.d.
2,4-Dimetilfenol	µg/L	0,5	n.d.
2,6-Diclorofenol	µg/L	0,5	n.d.

PARÂMETROS	UNIDADES	L.D.	AS-22
2-Cloronaftaleno	µg/L	0,5	n.d.
2-Hexanona	µg/L	10	n.d.
2-Metilfenol	µg/L	0,5	n.d.
2-Nitrofenol	µg/L	0,5	n.d.
3-Metilfenol	µg/L	0,5	n.d.
DDD-DDE-DDT	µg/L	0,001	n.d.
4-Metil-2-Pentanona	µg/L	50	n.d.
4-Metilfenol	µg/L	0,5	n.d.
4-Nitrofenol	µg/L	0,5	n.d.
Aldrin	µg/L	0,001	n.d.
alpha-BHC	µg/L	0,001	n.d.
beta-BHC	µg/L	0,001	n.d.
Bis (2-Etilhexil)Ftalato	µg/L	1	n.d.
Bromoclorometano	µg/L	0,2	n.d.
Bromodiclorometano	µg/L	0,2	n.d.
Bromofórmio	µg/L	0,2	n.d.
Butil Benzil Ftalato	µg/L	1	n.d.
cis-1,2-Dicloroeteno	µg/L	0,2	n.d.
cis-1,3-Dicloropropeno	µg/L	0,2	n.d.
cis-1,4-Dicloro-2-buteno	µg/L	0,2	n.d.
Cloreto de Metileno	µg/L	1	n.d.
Cloreto de Vinila	µg/L	5	n.d.
Clorobenzeno	µg/L	0,2	n.d.
Clorofórmio	µg/L	1	n.d.
delta-BHC	µg/L	0,005	n.d.
Di-n-Butil Ftalato	µg/L	1	n.d.
Di-n-octil Ftalato	µg/L	1	n.d.
Dibromoclorometano	µg/L	0,2	n.d.
Dibromometano	µg/L	0,2	n.d.
Dietil Ftalato	µg/L	1	n.d.
Dimetil Ftalatos	µg/L	1	n.d.
Endosulfan	µg/L	0,001	n.d.
Endosulfan Sulfato	µg/L	0,001	n.d.
Endrin	µg/L	0,001	n.d.
Endrin Aldeído	µg/L	0,001	n.d.
Endrin Cetona	µg/L	0,001	n.d.
Fenol	µg/L	0,5	n.d.
gama-BHC	µg/L	0,005	n.d.
Heptacloro	µg/L	0,001	n.d.
Heptacloro epóxido	µg/L	0,001	n.d.
Hexaclorobenzeno	µg/L	0,0008	n.d.
Hexacloroetano	µg/L	0,008	n.d.
Metoxicloro	µg/L	0,001	n.d.
Pentacloroetano	µg/L	0,001	n.d.
Pentaclorofenol	µg/L	1	n.d.
Terfenil	µg/L	1	n.d.
Tetracloreto de Carbono	µg/L	0,2	n.d.
Tetracloroeteno	µg/L	0,2	n.d.
trans-1,2-Dicloroeteno	µg/L	0,2	n.d.
trans-1,3-Dicloropropeno	µg/L	0,2	n.d.
trans-1,4-Dicloro-2-buteno	µg/L	0,2	0,2
Tricloroeteno	µg/L	0,2	n.d.

PARÂMETROS	UNIDADES	L.D.	AA-13
Alumínio	mg Al/L	0,03	3,3
Antimônio	mg Sb/L	0,001	n.d.
Arsênio	mg As/L	0,002	0,002
Bário	mg Ba/L	0,02	1
Cádmio	mg Cd/L	0,0003	0,01
Chumbo	mg Pb/L	0,01	n.d.
Cloreto	mg Cl/L	0,6	30
Cobre	mg Cu/L	0,001	0,002
Crômio	mg Cr/L	0,004	n.d.
Ferro Total	mg Fe/L	0,012	27
Fósforo Total	mg P/L	0,009	0,03
Manganês	mg Mn/L	0,010	2
Mercurio	mg Hg/L	0,0002	n.d.
N amoniacal	mg N/L	0,03	52,3
Níquel	mg Ni/L	0,003	0,12
Nitrato	mg N/L	0,10	n.d.
Sulfato	mg SO ₄ /L	2	106
Zinco	mg Zn/L	0,01	0,33

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0525286

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre
São Paulo – SP

Referência: USP Zona Leste – Contrato 176 – Serv 270

Descrição da Amostra : AS - 12

Data e hora da coleta : 07/07/2005 - - Entrada no laboratório: 08/07/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 12/07/2005 Término: 08/09/2005

Coletor : Servmar Matriz: Solo

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	4385	12,0	na	mg/Kg Al	0,6
Antimônio	nd	0,40	na	mg/Kg Sb	1,4
Arsênio	nd	10,0	na	mg/Kg As	2,0
Bário	24,3	4,00	na	mg/Kg Ba	3,0
Cádmio	nd	0,20	na	mg/ Kg Cd	1,5
Chumbo	16,2	4,00	na	mg/ Kg Pb	8,3
Cloreto	387	50,0	na	mg/ Kg Cl	3,0
Cobalto	10,8	4,00	na	mg/ Kg Co	9,5
Cobre	28,0	0,40	na	mg/ Kg Cu	0,2
Cromo Total	10,4	2,00	na	mg/ Kg Cr	0,2
Ferro Total	9588	4,00	na	mg/ Kg Fe	6,2
Fosfato Total	369	10,0	na	mg/ Kg P	1,8
Manganês	15,9	0,40	na	mg/ Kg Mn	2,3
Mercurio	0,122	0,0200	na	mg/ Kg Hg	4,0
Molibdênio	nd	20,0	na	mg/ Kg Mo	1,2
Níquel	84,8	0,40	na	mg/ Kg Ni	4,2
Nitrogênio Amoniacal	131	1,00	na	mg/ Kg N	4,4
Nitrogênio Nitrato	nd	10,0	na	mg/ Kg N	1,6
Prata	nd	0,20	na	mg/ Kg Ag	2,4
Selênio	nd	0,20	na	mg/ Kg Se	7,4
Sulfato	1682	100	na	mg/ Kg SO ₄	10,0
Umidade	25,4	0,02	na	%	na
Vanádio	27,5	20,0	na	mg/ Kg V	5,2
Zinco	154	0,20	na	mg/ Kg Zn	0,0

Resultados expressos na base seca.

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 12 de setembro de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

Este relatório só deve ser reproduzido integralmente. Reproduções parciais devem ter a aprovação do laboratório por escrito.

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0525287

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre
São Paulo – SP

Referência: USP Zona Leste – Contrato 176 – Serv 270

Descrição da Amostra : AS - 13

Data e hora da coleta : 07/07/2005 - - Entrada no laboratório: 08/07/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 12/07/2005 Término: 08/09/2005

Coletor : Servmar Matriz: Solo

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	6376	12,0	na	mg/Kg Al	0,6
Antimônio	nd	0,40	na	mg/Kg Sb	1,4
Arsênio	nd	10,0	na	mg/Kg As	2,0
Bário	28,2	4,00	na	mg/Kg Ba	3,0
Cádmio	nd	0,20	na	mg/ Kg Cd	1,5
Chumbo	17,8	4,00	na	mg/ Kg Pb	8,3
Cloreto	538	50,0	na	mg/ Kg Cl	3,0
Cobalto	9,53	4,00	na	mg/ Kg Co	9,5
Cobre	29,8	0,40	na	mg/ Kg Cu	0,2
Cromo Total	10,9	2,00	na	mg/ Kg Cr	0,2
Ferro Total	9403	4,00	na	mg/ Kg Fe	6,2
Fosfato Total	275	10,0	na	mg/ Kg P	1,8
Manganês	15,8	0,40	na	mg/ Kg Mn	2,3
Mercurio	0,0910	0,0200	na	mg/ Kg Hg	4,0
Molibdênio	nd	20,0	na	mg/ Kg Mo	1,2
Níquel	71,0	0,40	na	mg/ Kg Ni	4,2
Nitrogênio Amoniacal	4,06	1,00	na	mg/ Kg N	4,4
Nitrogênio Nitrato	nd	10,0	na	mg/ Kg N	1,6
Prata	nd	0,20	na	mg/ Kg Ag	2,4
Selênio	nd	0,20	na	mg/ Kg Se	7,4
Sulfato	2035	100	na	mg/ Kg SO ₄	10,0
Umidade	26,2	0,02	na	%	na
Vanádio	30,1	20,0	na	mg/ Kg V	5,2
Zinco	155	0,20	na	mg/ Kg Zn	0,0

Resultados expressos na base seca.

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 12 de setembro de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

Este relatório só deve ser reproduzido integralmente. Reproduções parciais devem ter a aprovação do laboratório por escrito.

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0525288

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre
São Paulo – SP

Referência: USP Zona Leste – Contrato 176 – Serv 270

Descrição da Amostra : AS - 14

Data e hora da coleta : 07/07/2005 - - Entrada no laboratório: 08/07/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 12/07/2005 Término: 08/09/2005

Coletor : Servmar Matriz: Solo

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	2600	12,0	na	mg/Kg Al	0,6
Antimônio	nd	0,40	na	mg/Kg Sb	1,4
Arsênio	nd	10,0	na	mg/Kg As	2,0
Bário	9,92	4,00	na	mg/Kg Ba	3,0
Cádmio	nd	0,20	na	mg/ Kg Cd	1,5
Chumbo	12,8	4,00	na	mg/ Kg Pb	8,3
Cloreto	353	50,0	na	mg/ Kg Cl	3,0
Cobalto	nd	4,00	na	mg/ Kg Co	9,5
Cobre	13,0	0,40	na	mg/ Kg Cu	0,2
Cromo Total	6,27	2,00	na	mg/ Kg Cr	0,2
Ferro Total	5925	4,00	na	mg/ Kg Fe	6,2
Fosfato Total	65,0	10,0	na	mg/ Kg P	1,8
Manganês	15,1	0,40	na	mg/ Kg Mn	2,3
Mercurio	0,0385	0,0200	na	mg/ Kg Hg	4,0
Molibdênio	nd	20,0	na	mg/ Kg Mo	1,2
Níquel	17,4	0,40	na	mg/ Kg Ni	4,2
Nitrogênio Amoniacal	46,0	1,00	na	mg/ Kg N	4,4
Nitrogênio Nitrato	nd	10,0	na	mg/ Kg N	1,6
Prata	nd	0,20	na	mg/ Kg Ag	2,4
Selênio	nd	0,20	na	mg/ Kg Se	7,4
Sulfato	3230	100	na	mg/ Kg SO ₄	10,0
Umidade	14,0	0,02	na	%	na
Vanádio	nd	20,0	na	mg/ Kg V	5,2
Zinco	59,6	0,20	na	mg/ Kg Zn	0,0

Resultados expressos na base seca.

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 12 de setembro de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

Este relatório só deve ser reproduzido integralmente. Reproduções parciais devem ter a aprovação do laboratório por escrito.

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0525289

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre
São Paulo – SP

Referência: USP Zona Leste – Contrato 176 – Serv 270

Descrição da Amostra : AS - 15

Data e hora da coleta : 07/07/2005 - - Entrada no laboratório: 08/07/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 12/07/2005 Término: 08/09/2005

Coletor : Servmar Matriz: Solo

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	6120	12,0	na	mg/Kg Al	0,6
Antimônio	nd	0,40	na	mg/Kg Sb	1,4
Arsênio	nd	10,0	na	mg/Kg As	2,0
Bário	19,8	4,00	na	mg/Kg Ba	3,0
Cádmio	nd	0,20	na	mg/ Kg Cd	1,5
Chumbo	19,4	4,00	na	mg/ Kg Pb	8,3
Cloreto	474	50,0	na	mg/ Kg Cl	3,0
Cobalto	3,53	4,00	na	mg/ Kg Co	9,5
Cobre	20,2	0,40	na	mg/ Kg Cu	0,2
Cromo Total	10,3	2,00	na	mg/ Kg Cr	0,2
Ferro Total	9260	4,00	na	mg/ Kg Fe	6,2
Fosfato Total	122	10,0	na	mg/ Kg P	1,8
Manganês	14,6	0,40	na	mg/ Kg Mn	2,3
Mercurio	0,0613	0,0200	na	mg/ Kg Hg	4,0
Molibdênio	nd	20,0	na	mg/ Kg Mo	1,2
Níquel	21,5	0,40	na	mg/ Kg Ni	4,2
Nitrogênio Amoniacal	9,75	1,00	na	mg/ Kg N	4,4
Nitrogênio Nitrato	nd	10,0	na	mg/ Kg N	1,6
Prata	nd	0,20	na	mg/ Kg Ag	2,4
Selênio	nd	0,20	na	mg/ Kg Se	7,4
Sulfato	3524	100	na	mg/ Kg SO ₄	10,0
Umidade	18,4	0,02	na	%	na
Vanádio	32,6	20,0	na	mg/ Kg V	5,2
Zinco	124	0,20	na	mg/ Kg Zn	0,0

Resultados expressos na base seca.

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 12 de setembro de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

Este relatório só deve ser reproduzido integralmente. Reproduções parciais devem ter a aprovação do laboratório por escrito.

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0525290

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre
São Paulo – SP

Referência: USP Zona Leste – Contrato 176 – Serv 270

Descrição da Amostra : AS - 16

Data e hora da coleta : 07/07/2005 - - Entrada no laboratório: 08/07/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 12/07/2005 Término: 08/09/2005

Coletor : Servmar Matriz: Solo

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	26789	12,0	na	mg/Kg Al	0,6
Antimônio	nd	0,40	na	mg/Kg Sb	1,4
Arsênio	10,3	10,0	na	mg/Kg As	2,0
Bário	69,5	4,00	na	mg/Kg Ba	3,0
Cádmio	0,93	0,20	na	mg/ Kg Cd	1,5
Chumbo	70,4	4,00	na	mg/ Kg Pb	8,3
Cloreto	625	50,0	na	mg/ Kg Cl	3,0
Cobalto	15,1	4,00	na	mg/ Kg Co	9,5
Cobre	115	0,40	na	mg/ Kg Cu	0,2
Cromo Total	43,4	2,00	na	mg/ Kg Cr	0,2
Ferro Total	38638	4,00	na	mg/ Kg Fe	6,2
Fosfato Total	852	10,0	na	mg/ Kg P	1,8
Manganês	15,0	0,40	na	mg/ Kg Mn	2,3
Mercurio	0,443	0,0200	na	mg/ Kg Hg	4,0
Molibdênio	nd	20,0	na	mg/ Kg Mo	1,2
Níquel	96,5	0,40	na	mg/ Kg Ni	4,2
Nitrogênio Amoniacal	205	1,00	na	mg/ Kg N	4,4
Nitrogênio Nitrato	nd	10,0	na	mg/ Kg N	1,6
Prata	0,27	0,20	na	mg/ Kg Ag	2,4
Selênio	nd	0,20	na	mg/ Kg Se	7,4
Sulfato	3219	100	na	mg/ Kg SO ₄	10,0
Umidade	41,0	0,02	na	%	na
Vanádio	118	20,0	na	mg/ Kg V	5,2
Zinco	575	0,20	na	mg/ Kg Zn	0,0

Resultados expressos na base seca.

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 12 de setembro de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

Este relatório só deve ser reproduzido integralmente. Reproduções parciais devem ter a aprovação do laboratório por escrito.

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0525291

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre
São Paulo – SP

Referência: USP Zona Leste – Contrato 176 – Serv 270

Descrição da Amostra : AS - 17

Data e hora da coleta : 07/07/2005 - - Entrada no laboratório: 08/07/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 12/07/2005 Término: 08/09/2005

Coletor : Servmar Matriz: Solo

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	18066	12,0	na	mg/Kg Al	0,6
Antimônio	nd	0,40	na	mg/Kg Sb	1,4
Arsênio	nd	10,0	na	mg/Kg As	2,0
Bário	52,1	4,00	na	mg/Kg Ba	3,0
Cádmio	0,58	0,20	na	mg/ Kg Cd	1,5
Chumbo	54,5	4,00	na	mg/ Kg Pb	8,3
Cloreto	687	50,0	na	mg/ Kg Cl	3,0
Cobalto	8,91	4,00	na	mg/ Kg Co	9,5
Cobre	71,3	0,40	na	mg/ Kg Cu	0,2
Cromo Total	31,0	2,00	na	mg/ Kg Cr	0,2
Ferro Total	32542	4,00	na	mg/ Kg Fe	6,2
Fosfato Total	448	10,0	na	mg/ Kg P	1,8
Manganês	15,6	0,40	na	mg/ Kg Mn	2,3
Mercurio	0,285	0,0200	na	mg/ Kg Hg	4,0
Molibdênio	nd	20,0	na	mg/ Kg Mo	1,2
Níquel	59,1	0,40	na	mg/ Kg Ni	4,2
Nitrogênio Amoniacal	66,1	1,00	na	mg/ Kg N	4,4
Nitrogênio Nitrato	nd	10,0	na	mg/ Kg N	1,6
Prata	nd	0,20	na	mg/ Kg Ag	2,4
Selênio	nd	0,20	na	mg/ Kg Se	7,4
Sulfato	3785	100	na	mg/ Kg SO ₄	10,0
Umidade	35,7	0,02	na	%	na
Vanádio	93,2	20,0	na	mg/ Kg V	5,2
Zinco	293	0,20	na	mg/ Kg Zn	0,0

Resultados expressos na base seca.

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 12 de setembro de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

Este relatório só deve ser reproduzido integralmente. Reproduções parciais devem ter a aprovação do laboratório por escrito.

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0525292

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre
São Paulo – SP

Referência: USP Zona Leste – Contrato 176 – Serv 270

Descrição da Amostra : AS - 18

Data e hora da coleta : 07/07/2005 - - Entrada no laboratório: 08/07/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 12/07/2005 Término: 08/09/2005

Coletor : Servmar Matriz: Solo

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	13566	12,0	na	mg/Kg Al	0,6
Antimônio	nd	0,40	na	mg/Kg Sb	1,4
Arsênio	nd	10,0	na	mg/Kg As	2,0
Bário	57,0	4,00	na	mg/Kg Ba	3,0
Cádmio	0,27	0,20	na	mg/ Kg Cd	1,5
Chumbo	49,5	4,00	na	mg/ Kg Pb	8,3
Cloreto	537	50,0	na	mg/ Kg Cl	3,0
Cobalto	10,0	4,00	na	mg/ Kg Co	9,5
Cobre	61,4	0,40	na	mg/ Kg Cu	0,2
Cromo Total	26,3	2,00	na	mg/ Kg Cr	0,2
Ferro Total	23705	4,00	na	mg/ Kg Fe	6,2
Fosfato Total	489	10,0	na	mg/ Kg P	1,8
Manganês	16,9	0,40	na	mg/ Kg Mn	2,3
Mercurio	0,229	0,0200	na	mg/ Kg Hg	4,0
Molibdênio	nd	20,0	na	mg/ Kg Mo	1,2
Níquel	66,6	0,40	na	mg/ Kg Ni	4,2
Nitrogênio Amoniacal	56,4	1,00	na	mg/ Kg N	4,4
Nitrogênio Nitrato	nd	10,0	na	mg/ Kg N	1,6
Prata	nd	0,20	na	mg/ Kg Ag	2,4
Selênio	nd	0,20	na	mg/ Kg Se	7,4
Sulfato	3685	100	na	mg/ Kg SO ₄	10,0
Umidade	33,0	0,02	na	%	na
Vanádio	74,0	20,0	na	mg/ Kg V	5,2
Zinco	252	0,20	na	mg/ Kg Zn	0,0

Resultados expressos na base seca.

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 12 de setembro de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

Este relatório só deve ser reproduzido integralmente. Reproduções parciais devem ter a aprovação do laboratório por escrito.

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0525293

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre
São Paulo – SP

Referência: USP Zona Leste – Contrato 176 – Serv 270

Descrição da Amostra : AS - 19

Data e hora da coleta : 07/07/2005 - - Entrada no laboratório: 08/07/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 12/07/2005 Término: 08/09/2005

Coletor : Servmar Matriz: Solo

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	12346	12,0	na	mg/Kg Al	0,6
Antimônio	nd	0,40	na	mg/Kg Sb	1,4
Arsênio	nd	10,0	na	mg/Kg As	2,0
Bário	40,3	4,00	na	mg/Kg Ba	3,0
Cádmio	nd	0,20	na	mg/ Kg Cd	1,5
Chumbo	44,1	4,00	na	mg/ Kg Pb	8,3
Cloreto	246	50,0	na	mg/ Kg Cl	3,0
Cobalto	5,75	4,00	na	mg/ Kg Co	9,5
Cobre	56,5	0,40	na	mg/ Kg Cu	0,2
Cromo Total	22,2	2,00	na	mg/ Kg Cr	0,2
Ferro Total	22438	4,00	na	mg/ Kg Fe	6,2
Fosfato Total	314	10,0	na	mg/ Kg P	1,8
Manganês	14,1	0,40	na	mg/ Kg Mn	2,3
Mercurio	0,170	0,0200	na	mg/ Kg Hg	4,0
Molibdênio	nd	20,0	na	mg/ Kg Mo	1,2
Níquel	42,2	0,40	na	mg/ Kg Ni	4,2
Nitrogênio Amoniacal	257	1,00	na	mg/ Kg N	4,4
Nitrogênio Nitrato	nd	10,0	na	mg/ Kg N	1,6
Prata	nd	0,20	na	mg/ Kg Ag	2,4
Selênio	nd	0,20	na	mg/ Kg Se	7,4
Sulfato	2295	100	na	mg/ Kg SO ₄	10,0
Umidade	35,4	0,02	na	%	na
Vanádio	70,2	20,0	na	mg/ Kg V	5,2
Zinco	200	0,20	na	mg/ Kg Zn	0,0

Resultados expressos na base seca.

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 12 de setembro de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

Este relatório só deve ser reproduzido integralmente. Reproduções parciais devem ter a aprovação do laboratório por escrito.

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0525294

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre
São Paulo – SP

Referência: USP Zona Leste – Contrato 176 – Serv 270

Descrição da Amostra : AS - 20

Data e hora da coleta : 07/07/2005 - - Entrada no laboratório: 08/07/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 12/07/2005 Término: 08/09/2005

Coletor : Servmar Matriz: Solo

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	52454	12,0	na	mg/Kg Al	0,6
Antimônio	nd	0,40	na	mg/Kg Sb	1,4
Arsênio	nd	10,0	na	mg/Kg As	2,0
Bário	8,51	4,00	na	mg/Kg Ba	3,0
Cádmio	nd	0,20	na	mg/ Kg Cd	1,5
Chumbo	23,3	4,00	na	mg/ Kg Pb	8,3
Cloreto	331	50,0	na	mg/ Kg Cl	3,0
Cobalto	nd	4,00	na	mg/ Kg Co	9,5
Cobre	8,78	0,40	na	mg/ Kg Cu	0,2
Cromo Total	20,4	2,00	na	mg/ Kg Cr	0,2
Ferro Total	48662	4,00	na	mg/ Kg Fe	6,2
Fosfato Total	64,0	10,0	na	mg/ Kg P	1,8
Manganês	14,6	0,40	na	mg/ Kg Mn	2,3
Mercurio	0,0575	0,0200	na	mg/ Kg Hg	4,0
Molibdênio	nd	20,0	na	mg/ Kg Mo	1,2
Níquel	5,46	0,40	na	mg/ Kg Ni	4,2
Nitrogênio Amoniacal	19,6	1,00	na	mg/ Kg N	4,4
Nitrogênio Nitrato	nd	10,0	na	mg/ Kg N	1,6
Prata	nd	0,20	na	mg/ Kg Ag	2,4
Selênio	nd	0,20	na	mg/ Kg Se	7,4
Sulfato	2317	100	na	mg/ Kg SO ₄	10,0
Umidade	32,3	0,02	na	%	na
Vanádio	210	20,0	na	mg/ Kg V	5,2
Zinco	11,1	0,20	na	mg/ Kg Zn	0,0

Resultados expressos na base seca.

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 12 de setembro de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

Este relatório só deve ser reproduzido integralmente. Reproduções parciais devem ter a aprovação do laboratório por escrito.

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0525295

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre
São Paulo – SP

Referência: USP Zona Leste – Contrato 176 – Serv 270

Descrição da Amostra : AS - 21

Data e hora da coleta : 07/07/2005 - - Entrada no laboratório: 08/07/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 12/07/2005 Término: 08/09/2005

Coletor : Servmar Matriz: Solo

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	11621	12,0	na	mg/Kg Al	0,6
Antimônio	nd	0,40	na	mg/Kg Sb	1,4
Arsênio	nd	10,0	na	mg/Kg As	2,0
Bário	43,4	4,00	na	mg/Kg Ba	3,0
Cádmio	nd	0,20	na	mg/ Kg Cd	1,5
Chumbo	40,1	4,00	na	mg/ Kg Pb	8,3
Cloreto	367	50,0	na	mg/ Kg Cl	3,0
Cobalto	5,32	4,00	na	mg/ Kg Co	9,5
Cobre	33,8	0,40	na	mg/ Kg Cu	0,2
Cromo Total	12,9	2,00	na	mg/ Kg Cr	0,2
Ferro Total	17290	4,00	na	mg/ Kg Fe	6,2
Fosfato Total	193	10,0	na	mg/ Kg P	1,8
Manganês	14,7	0,40	na	mg/ Kg Mn	2,3
Mercurio	0,157	0,0200	na	mg/ Kg Hg	4,0
Molibdênio	nd	20,0	na	mg/ Kg Mo	1,2
Níquel	20,9	0,40	na	mg/ Kg Ni	4,2
Nitrogênio Amoniacal	57,5	1,00	na	mg/ Kg N	4,4
Nitrogênio Nitrato	nd	10,0	na	mg/ Kg N	1,6
Prata	nd	0,20	na	mg/ Kg Ag	2,4
Selênio	nd	0,20	na	mg/ Kg Se	7,4
Sulfato	1712	100	na	mg/ Kg SO ₄	10,0
Umidade	24,0	0,02	na	%	na
Vanádio	58,1	20,0	na	mg/ Kg V	5,2
Zinco	188	0,20	na	mg/ Kg Zn	0,0

Resultados expressos na base seca.

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 12 de setembro de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

Este relatório só deve ser reproduzido integralmente. Reproduções parciais devem ter a aprovação do laboratório por escrito.

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0525296

SERVMAR SERVIÇOS TÉCNICOS AMBIENTAIS LTDA

Av. Fagundes Filho, 252 - 16º andar - Cj.161 - Vila Monte Alegre
São Paulo – SP

Referência: USP Zona Leste – Contrato 176 – Serv 270

Descrição da Amostra : AS - 22

Data e hora da coleta : 07/07/2005 - - Entrada no laboratório: 08/07/2005

Realização do(s) ensaio(s) : Início: 12/07/2005 Término: 08/09/2005

Coletor : Servmar Matriz: Solo

PARÂMETRO	RESULTADO	LD	VMP	UNIDADE	ER (%)
Alumínio	19992	12,0	na	mg/Kg Al	0,6
Antimônio	nd	0,40	na	mg/Kg Sb	1,4
Arsênio	nd	10,0	na	mg/Kg As	2,0
Bário	66,0	4,00	na	mg/Kg Ba	3,0
Cádmio	0,66	0,20	na	mg/ Kg Cd	1,5
Chumbo	72,1	4,00	na	mg/ Kg Pb	8,3
Cloreto	595	50,0	na	mg/ Kg Cl	3,0
Cobalto	9,54	4,00	na	mg/ Kg Co	9,5
Cobre	84,1	0,40	na	mg/ Kg Cu	0,2
Cromo Total	37,9	2,00	na	mg/ Kg Cr	0,2
Ferro Total	38796	4,00	na	mg/ Kg Fe	6,2
Fosfato Total	826	10,0	na	mg/ Kg P	1,8
Manganês	14,3	0,40	na	mg/ Kg Mn	2,3
Mercurio	0,423	0,0200	na	mg/ Kg Hg	4,0
Molibdênio	nd	20,0	na	mg/ Kg Mo	1,2
Níquel	62,6	0,40	na	mg/ Kg Ni	4,2
Nitrogênio Amoniacal	122	1,00	na	mg/ Kg N	4,4
Nitrogênio Nitrato	nd	10,0	na	mg/ Kg N	1,6
Prata	0,27	0,20	na	mg/ Kg Ag	2,4
Selênio	nd	0,20	na	mg/ Kg Se	7,4
Sulfato	1035	100	na	mg/ Kg SO ₄	10,0
Umidade	38,0	0,02	na	%	na
Vanádio	102	20,0	na	mg/ Kg V	5,2
Zinco	335	0,20	na	mg/ Kg Zn	0,0

Resultados expressos na base seca.

nd= não detectado; na= não se aplica; LD= limite de detecção do método; VMP= valor máximo permitido pela legislação ou norma; S/R= sem referência na legislação ou norma; ER= erro relativo (diferença entre o valor prático e o valor real da solução padrão) - critério de aceitação: máximo 10%.

O(s) resultado(s) deste relatório se aplica(m) somente à amostra ensaiada.

São Paulo, 12 de setembro de 2005.

Ana Stella M. Matucita
CRQ N° 04.230.574 / 4ª Região

Alexandre F. G. de Barros
CRQ N° 04.427.899 / 4ª Região

Este relatório só deve ser reproduzido integralmente. Reproduções parciais devem ter a aprovação do laboratório por escrito.