

Relatório mensal de acompanhamento dos serviços
USP - CAMPUS LESTE
(Rua Arlindo Betio nº1000, Ermelino Matarazzo)
MA/2550/05/SNH

Servmar Serviços Técnicos Ambientais Ltda.
São Paulo, 05 de julho de 2005.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS	1
2. SERVIÇOS EXECUTADOS	1
2.1. Levantamento geofísico da Gleba I do campus USP zona leste	6
2.2. Ensaio de permeabilidade nas Fases I e II	6
2.3. Amostragem de água nas Fases I e II	8
2.4. Avaliação de vapores orgânicos no solo Fase III	8
2.5. Sondagem e Instalação dos poços de monitoramento	8
2.6. Amostragem de solo fase III	16
3 RESULTADOS	17

FIGURAS

Figura 1.1. Localização do Campus USP Leste na Cidade de São Paulo	2
Figura 2.1. Croqui das Instalações do campus USP leste	5
Figura 2.1.1. Delimitação das áreas consideradas anômalas pela Geofísica	7
Figura 2.3.1. Distribuição da malha do monitoramento de gases e das sondagens de investigação	11
Figura 2.3.2. Distribuição dos resultado do monitoramento de gases no edifício do modulo inicial (com metano)	12
Figura 2.3.3. Distribuição dos resultado do monitoramento de gases no edifício modulo inicial (sem metano)	13
Figura 2.3.4. Distribuição dos resultado do monitoramento de gases no edifício I-2 (com metano)	14
Figura 2.3.5. Distribuição dos resultado do monitoramento de gases no edifício I-2 (sem metano)	15

TABELAS

Tabela 2.3.1. Resultado da avaliação de gases no edifício do Modulo Inicial	9
Tabela 2.3.2. Resultado da avaliação de gases no edifício I-2	10

ANEXOS

ANEXO 1 – Procedimento Servmar	
ANEXO 2 – Cópia das planilhas para determinação do coeficiente de condutividade hidráulica	
ANEXO 3 – Certificado de Calibração do <i>ThermoGASTECH INNOVA</i>	
ANEXO 4 – Perfis litológico-constructivos dos poços de monitoramento	
ANEXO 5 – Cópia dos laudos das análises laboratoriais	
ANEXO 6 – Cronograma de trabalhos na USP – Campus Leste	
ANEXO 7 – Cópia de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)	

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

Este relatório apresenta o andamento dos trabalhos realizados no campus Leste da USP (Rua Arlindo Betio nº1000 no bairro de Ermelino Matarazzo, cidade de São Paulo – SP), do período de 09 de junho a 06 de julho de 2005, em atendimento ao Termo de Ajustamento de Conduta – TAC firmado entre a Universidade de São Paulo (USP) e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

A **Figura 1.1** apresenta a localização da área.

2. SERVIÇOS EXECUTADOS

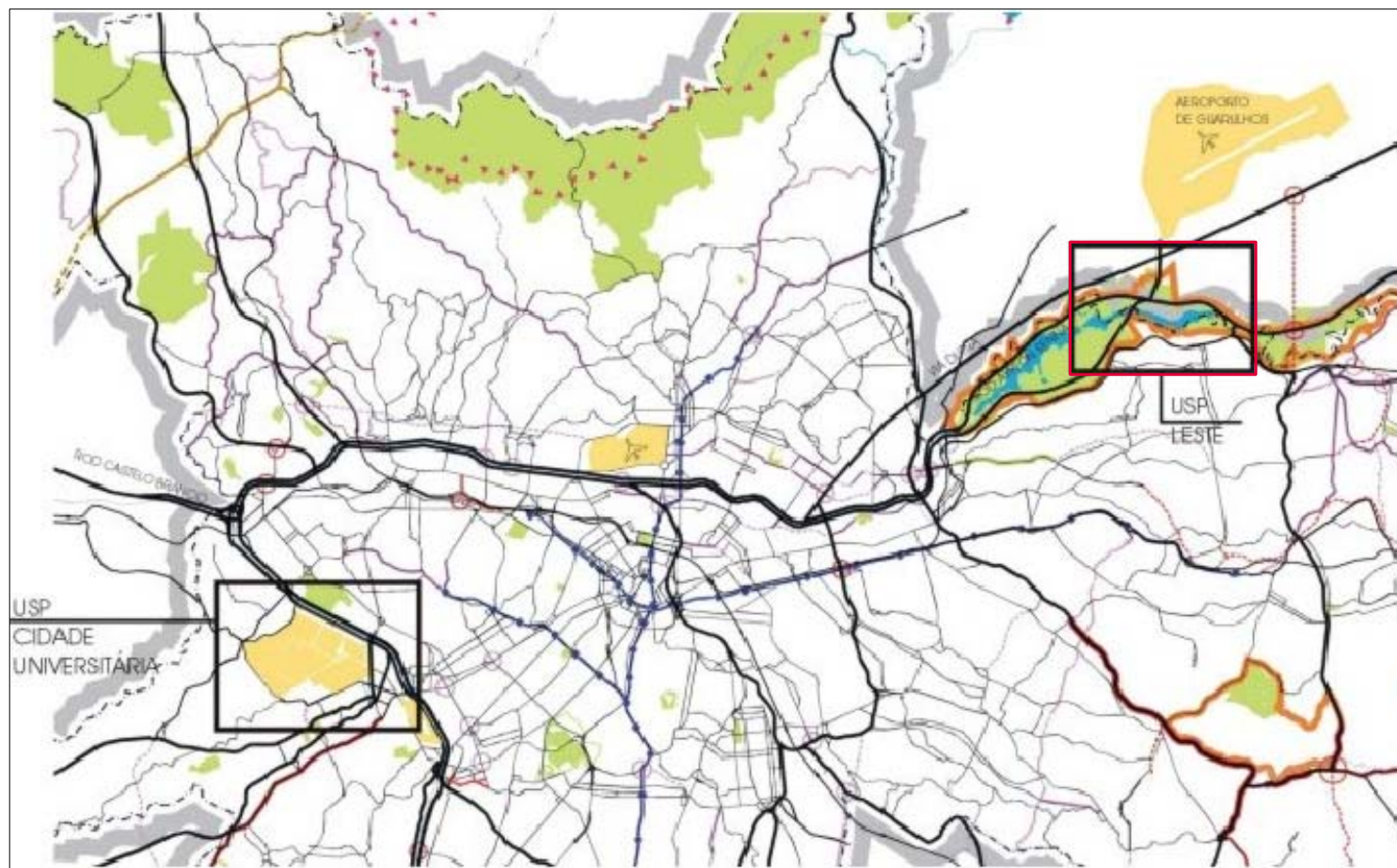
Até o presente momento, atendendo as datas determinadas no TAC, foram protocolados dois relatórios na SMA (Secretaria do Meio Ambiente) e estão sendo dadas continuidades na investigação ambientais.

Na primeira etapa de trabalho os serviços executados consistiram em:

- coleta de dados básicos do local da Fase II;
- avaliação de vapores orgânicos no solo (*Soil Gas Survey*) na fase II (edifícios I3 e I1 e I4);
- perfuração de 06 sondagens de investigação (ST-01 a ST-06), na Fase II, com coleta de amostras de solo a cada meio metro perfurado para as medições das concentrações de VOCs (*Volatile Organic Compounds*) e posterior seleção para análises químicas;
- coleta de 06 amostras de solo (e uma duplicata) destinadas às análises químicas para a determinação das concentrações dos compostos VOCs (compostos orgânicos voláteis), SVOCs (compostos orgânicos semivoláteis), metais (alumínio, antimônio, arsênio, bário, cádmio, chumbo, cobalto, cobre, cromo, ferro, manganês, mercúrio, molibdênio, níquel, prata, selênio, vanádio e zinco), nitrato, amônio, cloreto, fosfato e sulfato.
- instalação de 06 poços de monitoramento (PM-01 a PM-06) na Fase II.

Os resultados foram apresentados no relatório **MA/1801/05/SNH** (atendendo os itens 2.2.4 e 2.2.5 do TAC). A coleta e compilação dos dados foram realizadas no período de 16 a 30 de maio de 2005 e foi protocolado na SMA em 05 de junho de 2005.

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

Na Segunda etapa de trabalho os serviços executados consistiram em:

- coleta de dados básicos do local na Fase I;
- monitoramento do Índice de explosividade nas caixas de passagem e galerias da Fase I;
- avaliação de vapores orgânicos no solo (*Soil Gas Survey*) no entorno das edificações – Fase I;
- perfuração de 05 sondagens de investigação (ST-07 a ST-11), na Fase I, com coleta de amostras de solo a cada meio metro perfurado para as medições das concentrações de VOCs e posterior seleção para análises químicas;
- coleta de 05 amostras de solo encaminhadas análises químicas para a determinação das concentrações dos compostos VOCs (compostos orgânicos voláteis), SVOCs (compostos orgânicos semivoláteis), metais (alumínio, antimônio, arsênio, bário, cádmio, chumbo, cobalto, cobre, cromo, ferro, manganês, mercúrio, molibdênio, níquel, prata, selênio, vanádio e zinco), nitrato, amônio, cloreto, fosfato e sulfato.
- instalação de 05 poços de monitoramento (PM-07 a PM-11) na Fase I.

Os resultados foram apresentados no relatório **MA/2349/05/SNH** (atendendo os itens 2.1.1 e 2.1.2 do TAC). A coleta e compilação dos dados foram realizadas no período de 20 de maio a 07 de junho de 2005 e foi protocolado na SMA em 09 de junho de 2005.

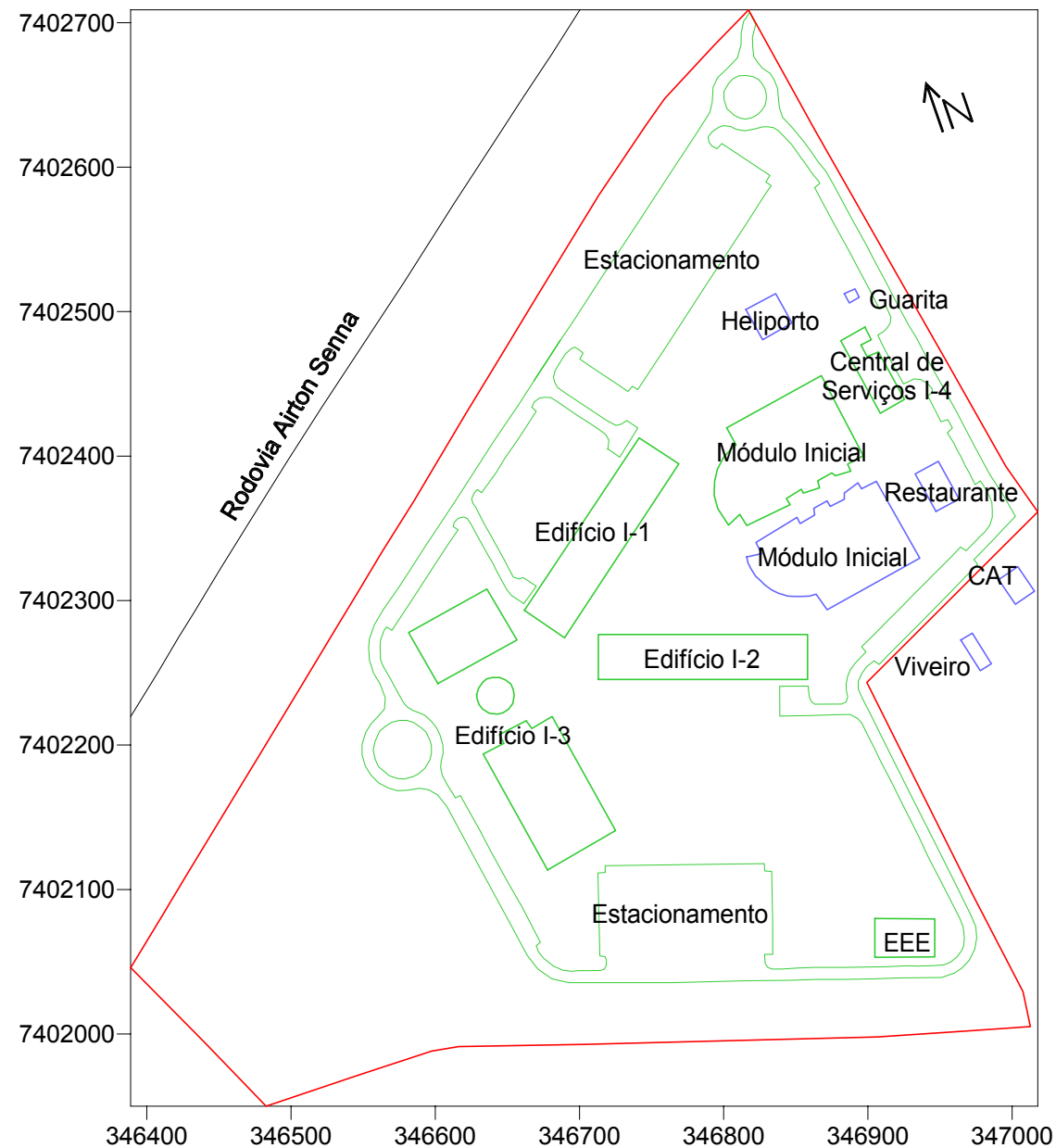
Na terceira e conclusiva etapa de trabalho os serviços executados, até o momento, consistiram em:

- levantamento geofísico da Gleba I do campus USP zona leste;
- coleta de dados básicos do local na Fase III;
- monitoramento dos parâmetros “in situ” (T°C, OD, pH, Eh e condutividade) da água subterrânea nas Fases I e II;
- coleta de 14 amostras das águas subterrâneas (sendo um branco e duas duplicatas), nas Fases I e II das obras da Gleba I, encaminhadas para análises químicas para a determinação das concentrações dos compostos VOCs (compostos orgânicos voláteis), SVOCs (compostos orgânicos semivoláteis), metais (alumínio, antimônio, arsênio, bário, cádmio, chumbo, cobalto, cobre, cromo, ferro, manganês, mercúrio, molibdênio, níquel, prata, selênio, vanádio e zinco), nitrato, amônio, cloreto, fosfato e sulfato.
- realização de 11 ensaios de permeabilidade nas Fases I e II;

- avaliação de vapores orgânicos no solo (*Soil Gas Survey*) no local das futuras instalações – fase III;
- perfuração de 34 sondagens de investigação (ST-12 a ST-46), na Fase III, com coleta de amostras de solo a cada meio metro perfurado para as medições das concentrações de VOCs e posterior seleção para análises químicas;
- coleta de 13 amostras de solo (sendo duas destas duplicatas), na Fase III, encaminhadas análises químicas para a determinação das concentrações dos compostos VOCs (compostos orgânicos voláteis), SVOCs (compostos orgânicos semivoláteis), metais (alumínio, antimônio, arsênio, bário, cádmio, chumbo, cobalto, cobre, cromo, ferro, manganês, mercúrio, molibdênio, níquel, prata, selênio, vanádio e zinco), nitrato, amônio, cloreto, fosfato e sulfato.
- instalação de 14 poços de monitoramento (PM-12 a PM-26) na Fase III;
- coleta de 19 amostras das águas subterrâneas (sendo dois brancos e três duplicatas), na Fase III das obras da Gleba I, encaminhadas para análises químicas para a determinação das concentrações dos compostos VOCs (compostos orgânicos voláteis), SVOCs (compostos orgânicos semivoláteis), metais (alumínio, antimônio, arsênio, bário, cádmio, chumbo, cobalto, cobre, cromo, ferro, manganês, mercúrio, molibdênio, níquel, prata, selênio, vanádio e zinco), nitrato, amônio, cloreto, fosfato e sulfato.

A **Figura 2.1.** apresenta as instalações do campus zona leste e suas edificações atuais e futuras.

Figura 2.1 Croqui das instalações da USP Campus Zona Leste



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

Legenda:

- Limite aproximado da Gleba 1
- Instalações já construídas
- Futuras instalações

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

2.1. Levantamento geofísico da Gleba I do campus USP zona leste

Foi realizada pela empresa Alta Resolução Geologia e Geofísica S/C Ltda o levantamento geofísico pelo Método Eletromagnético Indutivo Multifrequencial na área da Gleba I do Campus da USP Zona Leste.

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.

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

- Linhas **A1 a A9** – área de frente aos prédios do módulo inicial, já implantados, com sentido de caminhamento 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 caminhamento 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.

A **Figura 2.1.1.** apresenta a delimitação das áreas consideradas anômalas utilizadas na localização das sondagens.

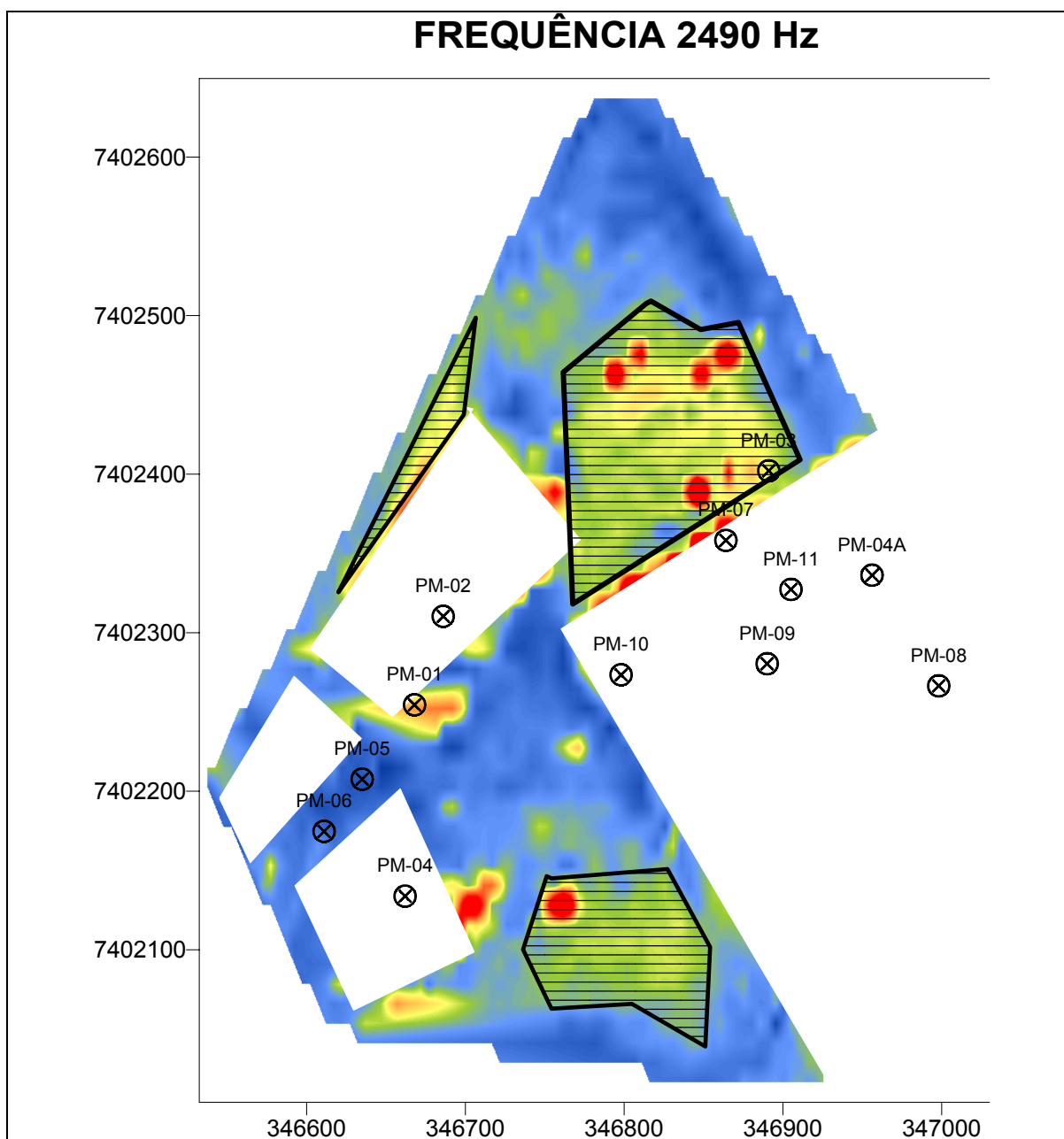
Os resultados completos da geofísica estão sendo tratados e serão apresentados posteriormente no relatório final.

2.2. Ensaios de permeabilidade nas Fases I e II

No intuito de verificar a condutividade hidráulica nos diferentes níveis do aquífero, foram executados ensaios de tempo de recuperação de nível d água nos poços de monitoramentos (PM-01 a PM-11). O método dos ensaios encontra-se descrito, resumidamente, no procedimento Servmar presente no **Anexo 1**.

O coeficiente de condutividade hidráulica (K) foi calculado utilizando a solução de HVOSRLEV (1951) por meio do programa *AquiferTest* v. 2.57 (Waterloo Hydrogeologic Inc.), e os resultados gerados estão apresentados no **Anexo 2**.

Figura 2.1.1 Delimitação das áreas consideradas anômalas pela geofísica



2.3. Amostragem de água nas Fases I e II

Visando a avaliação da qualidade das águas subterrâneas foram coletadas 13 amostras de água, além de um branco de campo e uma duplicata. As amostras foram coletadas nos dias 16 e 17 de junho de 2005 em todos os poços instalados nas Fases I e II (o **Anexo 1** apresenta os procedimentos para amostragem de água subterrânea). As análises foram realizadas nos laboratórios **Analytical Solutions** (VOC e SVOC), **Alfa Laboratório** (metais, nitrato, amônio, cloreto, fosfato e sulfato).

2.4. Avaliação de vapores orgânicos no solo Fase III

A avaliação de gases foi realizada de acordo com o método proposto pela CETESB, para tal, foram realizados 220 furos com 1,0 metro de profundidade cada, distribuídos em uma malha regular de 10 x 10 metros. Em cada furo foram realizadas duas medições de VOCs (a primeira a 0,5 metro e a segunda a 1,0 metro), utilizando-se o equipamento *ThermoGASTECH* da marca *INNOVA* (Nº Servmar 934) previamente calibrado (**Anexo 3**).

As medidas realizadas foram com a presença do gás metano, porém nos pontos onde os valores medidos ultrapassaram os limites de detecção do equipamento foi realizada uma nova perfuração e uma nova medição com a exclusão do gás metano.

As perfurações foram realizadas com auxílio de uma perfuratriz com broca de 19 mm. Ao se atingir o horizonte 1,0 metro foi introduzido no furo uma sonda de 10 mm provida de 16 furos de 3 mm distribuídos a partir de 0,6 metro.

A **Tabela 2.3.1** e **2.3.2** apresentam os resultados obtidos na avaliação de gases, respectivamente dos edifícios: Módulo Inicia (a ser construído) e I-2.

A localização das perfurações da malha, bem como as concentrações de VOCs obtidas, encontram-se nas **Figuras 2.3.1. a 2.3.5**.

2.5. Sondagem e Instalação dos poços de monitoramento

Dando continuidade aos trabalhos, nas áreas onde foram identificadas anomalias de VOCs, a partir do mapeamento de vapores no solo superficial (SGS), e do levantamento geofísico, foram realizadas 34 sondagens de reconhecimento e em 14 destas foram instalados poços de monitoramento.

A instalação dos poços de monitoramento permite um levantamento mais preciso da litologia de subsuperfície, a verificação da presença de compostos contaminantes na água subterrânea e a medição do nível d'água, que é utilizada na elaboração de mapas potenciométricos e sentido do fluxo de água subterrânea.

Tabela 2.3.1 - Resultado da Avaliação de Gases do Edifício Inicial									
ponto	VOC com metano (ppm)		VOC sem metano (ppm)		ponto	VOC com metano (ppm)		VOC sem metano (ppm)	
	0,5	1,0 m	0,5	10		0,5	1,0 m	0,5	10
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	-	-	-	-	-

- Não foi realizado medição

Tabela 2.3.2 - Resultado da Avaliação de Gases do Edifício I-2									
ponto	VOC com metano (ppm)		VOC sem metano (ppm)		ponto	VOC com metano (ppm)		VOC sem metano (ppm)	
	0,5	1,0 m	0,5	10		0,5	1,0 m	0,5	10
1	280	420	-	-	52	180	3140	-	-
2	320	-	-	-	53	320	280	-	-
3	-	-	-	-	54	10000	10000	40	0
4	-	-	-	-	55	1340	320	-	-
5	10000	10000	0	0	56	-	-	-	-
6	160	180	-	-	57	300	10000	-	-
7	4360	10000	0	0	58	580	840	-	-
8	240		-	-	59	460	2680	-	-
9	7100	180	-	-	60	900	680	-	-
10	-	-	-	-	61	420	4460	-	
11	0	2240	-	-	62	460	10000	520	400
12	8040	3380	-	-	63	-	-	-	-
13	40	3340	-	-	64	0	0	-	-
14	0	10000	300	20	65	0	0	-	-
15	480	1400	-	-	66	0	620	-	-
16	1380	1960	-	-	67	20	10000	0	0
17	0	1320	-	-	68	180	80	-	-
18	340	7240	-	-	69	1180	1840	-	-
19	100	500	-	-	70	40	5640	-	-
20	0	520	-	-	71	3580	10000	0	60
21	6080		-	-	72	0	20000	-	
22	1180	10000	320	100	73	4160	10000	0	0
23	1880	10000	0	0	74	240	660	-	-
24	120	960	-	-	75	200	520	-	-
25	0	0	-	-	76	2020	9420	-	-
26	100	10000	0	240	77	0	0	-	-
27	0	160	-	-	78	0	0	-	-
28	1220	480	-	-	79	480	1380	-	-
29	5420	7740	-	-	80	0	240	-	-
30	0	540	-	-	81	660	300	-	-
31	10000	10000	120	0	82	10000	10000	0	0
32	7860	10000	200	40	83	10000	10000	100	20
33	80	380	-	-	84	1220	10000	0	0
34	0	180	-	-	85	400	10000	0	0
35	580	10000	1700	120	86	20	200	-	-
36	2200	3320	-	-	87	10000	10000	0	0
37	580	10000	180	200	88	100	260	-	-
38	400	2720	-	-	89	10000	10000	0	0
39	760	10000	200	220	90	2120	10000	0	0
40	420	2400	-	-	91	2480	660	-	-
41	120	100	-	-	92	1320	1540	-	-
42	220	140	-	-	93	420	1540	-	-
43	0	2360	-	-	94	4040	10000	0	0
44	0	20	-	-	95	600	1380	-	-
45	10000	10000	80	0	96	4240	10000	0	0
46			-	-	97	220	160	-	-
47	840	80	-	-	98	400	140	-	-
48	0	60	-	-	99	400	140	-	-
49	160	10000	-	-	100	340	360	-	-
50	240	10000	0	0	101	2460	10000	0	160
51	10000	10000	80	220	102	-	-	-	-

- Não foi realizado medição

Figura 2.3.1 Distribuição da malha do monitoramento de gases, poços de monitoramento, e das sondagens de investigação

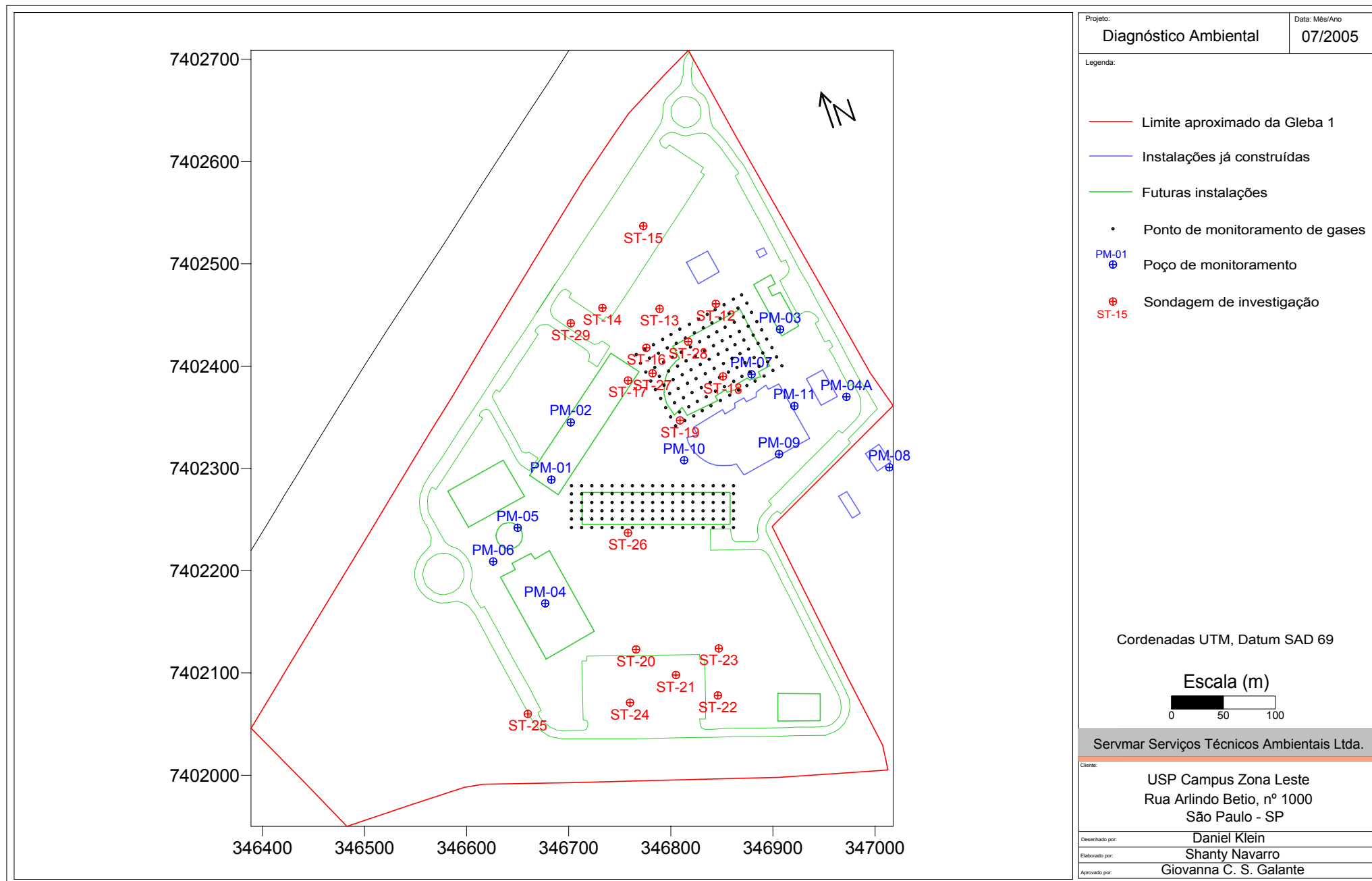
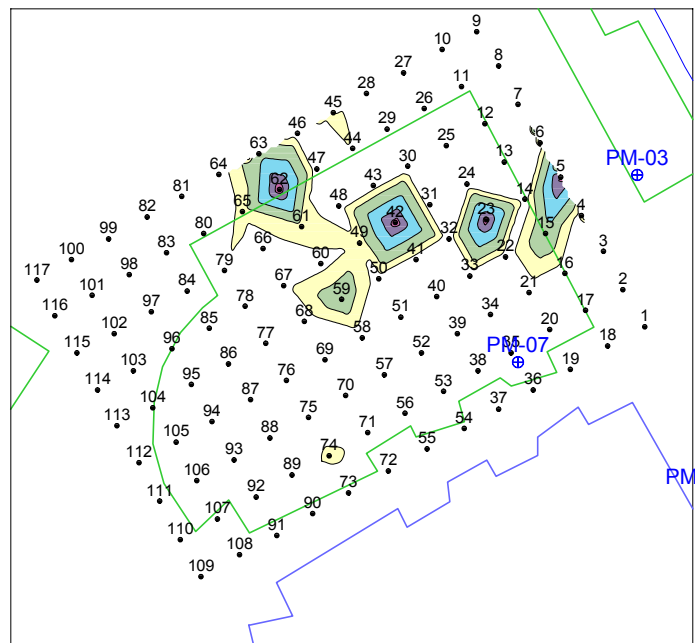
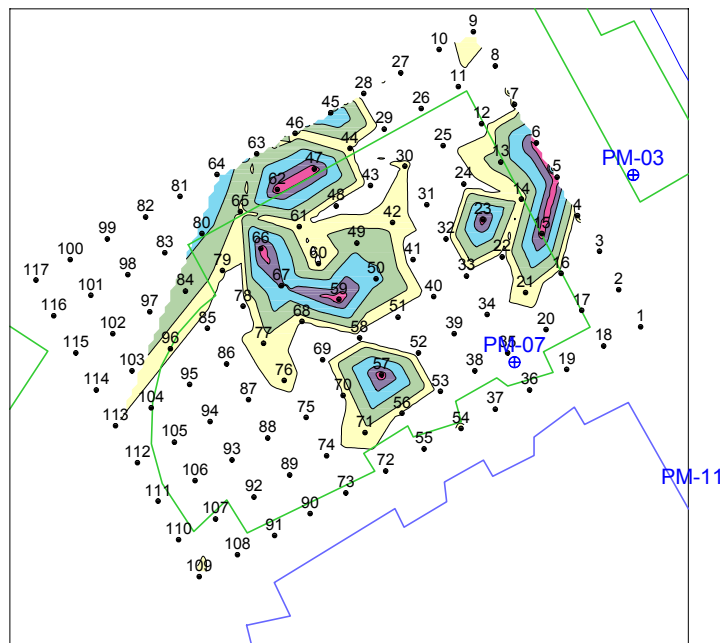


Figura 2.3.2 Distribuição dos resultados no monitoramento de gases no edifício do módulo inicial



**Investigação a 0.5 m
incluindo Metano**



**Investigação a 1.0 m
incluindo Metano**

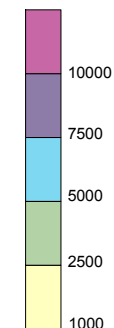
Projeto: Diagnóstico Ambiental Data: Mês/Ano 07/2005

Legenda:

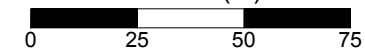
110 Ponto de levantamento de gases

PM-03 Poço de monitoramento instalado

Concentração de VOC
incluindo Metano (ppm)



Escala (m)



Servmar Serviços Técnicos Ambientais Ltda.

Cliente:

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

Desenhado por:

Daniel Klein

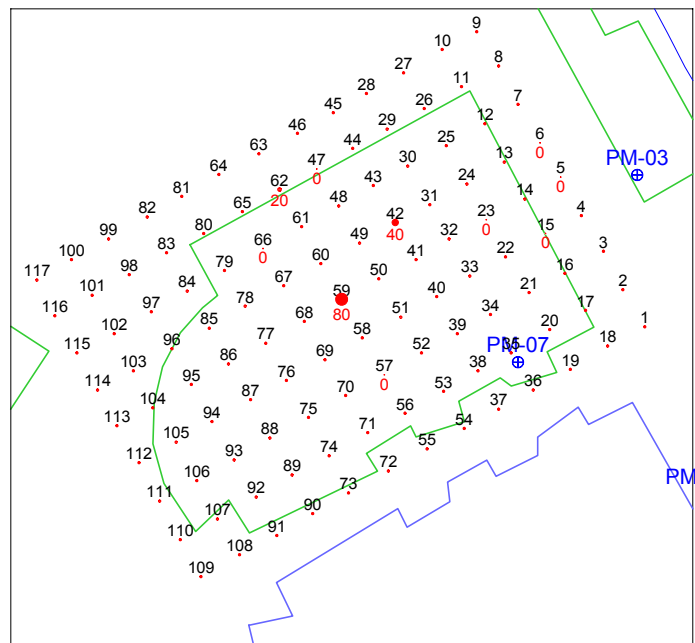
Elaborado por:

Shanty Navarro

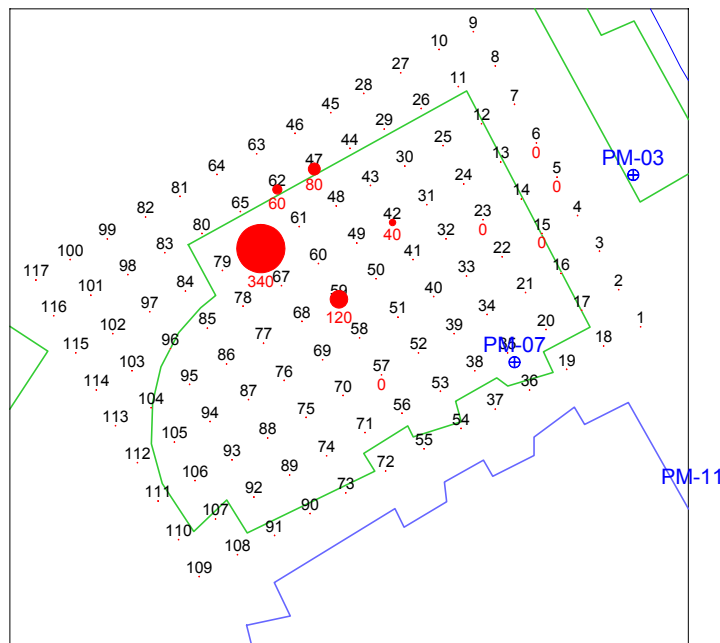
Aprovado por:

Giovanna C. S. Galante

Figura 2.3.3 Distribuição dos resultados no monitoramento de gases no edifício do módulo inicial



**Investigação a 0.5 m
excluindo Metano**

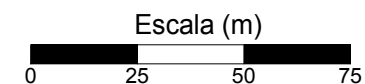


**Investigação a 1.0 m
excluindo Metano**

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

Legenda:

- 110 Ponto de levantamento de gases
- PM-03 Poço de monitoramento instalado
- 220 Valores de gases (ppm), excluindo Metano



Servmar Serviços Técnicos Ambientais Ltda.

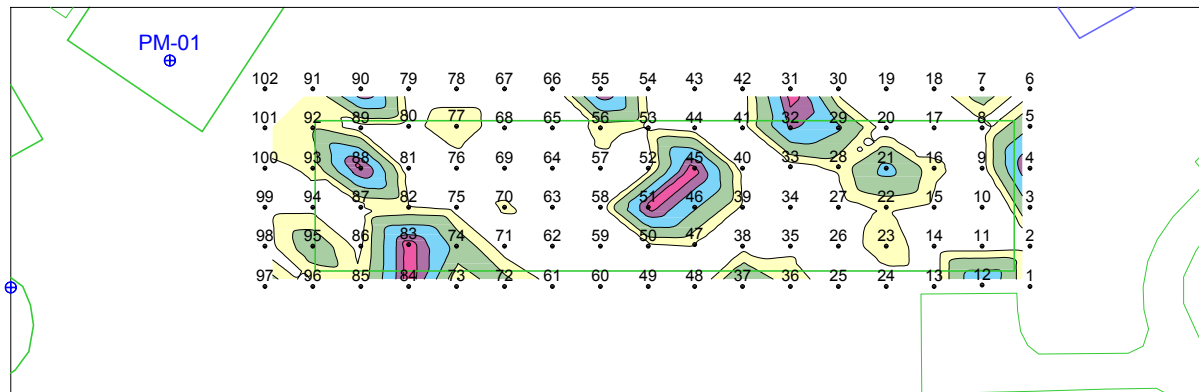
Cliente:
USP Campus Zona Leste
Rua Arlindo Betio, nº 1000
São Paulo - SP

Desenhado por: Daniel Klein

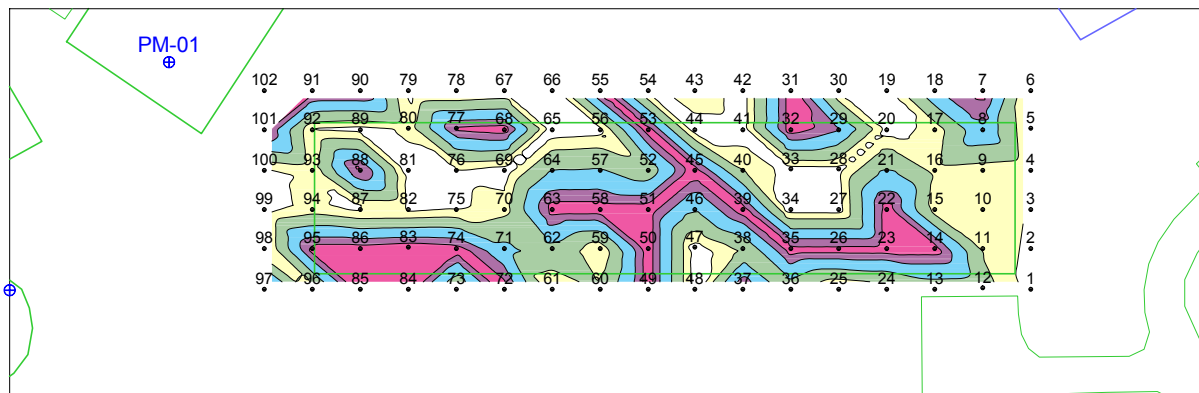
Elaborado por: Shanty Navarro

Aprovado por: Giovanna C. S. Galante

Figura 2.3.4 Distribuição dos resultados no monitoramento de gases no edifício I-2



Investigação a 0.5 m incluindo Metano



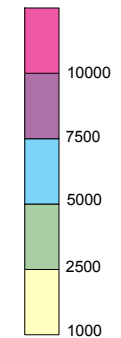
Investigação a 1.0 m incluindo Metano

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

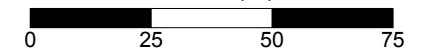
Legenda:

¹¹⁰ Ponto de levantamento de gases

PM-03 Poço de monitoramento instalado

Concentração de VOC
incluindo Metano (ppm)

Escala (m)



Servimar Serviços Técnicos Ambientais Ltda.

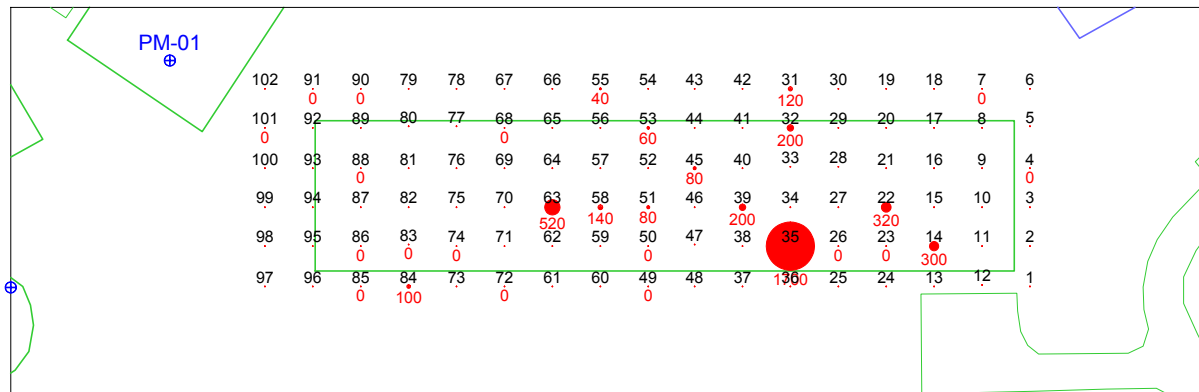
USP Campus Zona Leste
Rua Arlindo Betio, nº 1000
São Paulo - SP

Desenhado por:	Daniel Klein
----------------	--------------

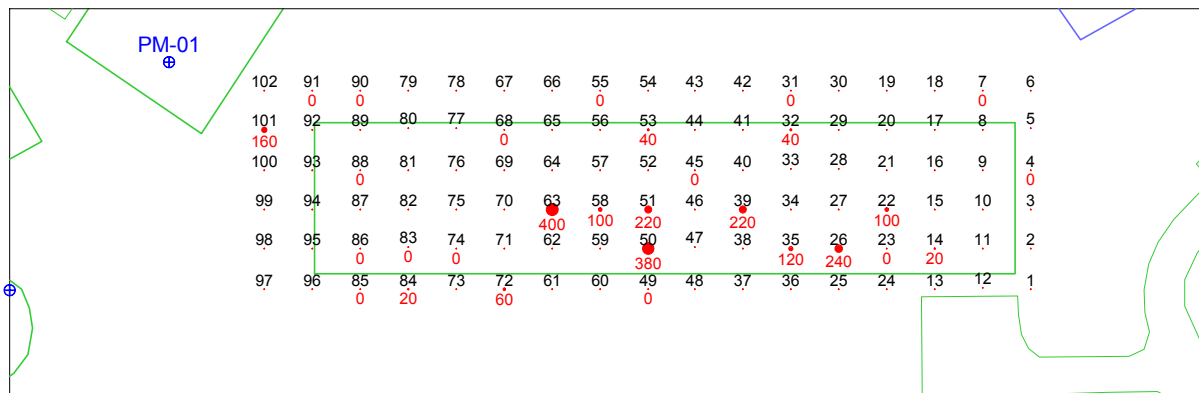
Elaborado por:	Shanty Navarro
----------------	----------------

Aprovado por: **Giovanna C. S. Galante**

Figura 2.3.5 Distribuição dos 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:

- 110 Ponto de levantamento de gases
- PM-03 Poço de monitoramento instalado
- Valores de gases (ppm), excluindo Metano

Escala (m)

0 25 50 75

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

As sondagens de reconhecimento foram realizadas com o auxílio de um trado manual de 4" de diâmetro, até a perfuração atingir o nível d'água. Entretanto, nas sondagens onde foram instalados os poços de monitoramento a profundidade da perfuração atingiu, pelo menos, 2,0 m de coluna d'água.

Os poços de monitoramento estão sendo instalados com tubos geomecânico de 2" de diâmetro, de acordo com as diretrizes estabelecidas pela norma "ABNT/NBR 13.895 (Construção de poços de monitoramento e amostragem)" e estão sendo identificados como PM-12 a PM-25, conforme a ordem de instalação.

O **Anexo 4** apresenta os perfis litológicos das sondagens e os perfis construtivos dos poços de monitoramento instalados nas fases I e II.

2.6. Amostragem de solo fase III

Visando a avaliação da qualidade do solo foram coletadas 10 amostras de solo e duas duplicatas (uma primeira para o próprio laboratório que realizou as demais análises e uma segunda para um outro laboratório). As amostras estão sendo coletadas nos pontos que apresentaram os maiores indícios de uma possível contaminação (o **Anexo 1** apresenta os procedimentos para sondagem e instalação de poços de monitoramento). As análises serão realizadas nos laboratórios **Analytical Solutions** (VOC e SVOC), **Alfa Laboratório** (metais, nitrato, amônio, cloreto, fosfato e sulfato) e a duplicata, para todos os parâmetros, no laboratório **Ecolabor**.

Os procedimentos de amostragem de solo seguiram as preconizações da USEPA e da CETESB, e encontram-se no **Anexo 1**.

Ressalta-se que os equipamentos utilizados para coleta de amostras foram descontaminados através de lavagem com água, sabão neutro (isento de fosfato) e posteriormente com água desmineralizada.

As amostras de solo foram encaminhadas para os laboratórios que tem o prazo de 15 dias úteis para entregarem os laudos analíticos.

3 RESULTADOS

A partir do trabalho realizado nas áreas dos edifícios da fase II, temos os seguintes comentários:

O mapeamento de vapores no solo indicou:

- No edifício do Módulo Inicial foram identificadas anomalias significativas (valores que ultrapassam o limite de leitura do aparelho utilizado) das concentrações de VOCs (incluindo metano) nos pontos localizados no centro e no centro-leste da área. Nas medições realizadas com a exclusão do gás metano os maiores valores, com concentrações que chegam a 340 ppm, encontram-se na porção central-norte do edifício.
- No edifício I-2 as anomalias nas medidas de VOCs (incluindo metano) se deram distribuídas por toda área. Nas medidas realizadas com a exclusão do gás metano os maiores valores, com concentrações que chegam a 1700 ppm, estão localizados na porção centro-sul da área.
- De maneira geral, foram detectadas anomalias em toda a área investigada, sendo que as maiores concentrações de vapores são aquelas medidas com a presença do gás metano.

As sondagens de investigação confirmaram, o descrito anteriormente, que é uma geologia local caracterizada por aterros de solo argilo-arenoso e arenoso de coloração variegada com espessuras variadas.

Os resultados das análises laboratoriais de VOC, SVOC e metais para as amostras de solo e água subterrânea coletadas nas fases I e II estão apresentados nos laudos do **Anexo 5**.

Os trabalhos para o comprimento dos demais itens do TAC estão sendo realizados dando continuidade às obras de avaliação segundo o cronograma apresentado no **Anexo 6**.

Geól. Daniel Andreas Klein
Assessor Ambiental

Geol. Shanty Navarro Hurtado
Assessor Ambiental

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

ANEXO 1

Procedimientos Servmar

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.

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)

SQ 07 - PROCEDIMENTO DE AMOSTRAGEM E MONITORAMENTO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS E SUPERFICIAIS

1. Objeto

Esse procedimento visa estabelecer as etapas envolvidas em um programa de amostragem de água, assim como métodos eficientes de coleta e preservação das amostras, a fim de garantir a qualidade e confiabilidade aos serviços prestados pela SERVIMAR.

2. Preparação e Monitoramento para Amostragem

2.1 Preenchimento do Plano de Amostragem de Águas (**SQ07-F01**), com informações como local, número do projeto, data, nomes do chefe de projeto e responsável pela amostragem, tipo de amostra, identificação dos poços e respectivas amostras, tipo de análise, técnicas de preservação de amostras, laboratório a serem enviadas as amostras, seqüência de amostragem, equipamentos a serem utilizados e tipo de descontaminação de equipamentos.

2.2 Monitoramento do poço por meio de verificação da existência de VOC's (compostos orgânicos voláteis) e risco de explosão, utilizando-se equipamento para medição de gases.

2.3 Medição do nível d'água e da profundidade de cada poço de monitoramento. Tomar-se os devidos cuidados para que não haja contaminação da amostra por uso de equipamento contaminado, ou seja, é feita descontaminação a cada PM. Salienta-se que em poços com fase livre, não são coletadas amostras de água, salvo exceções.

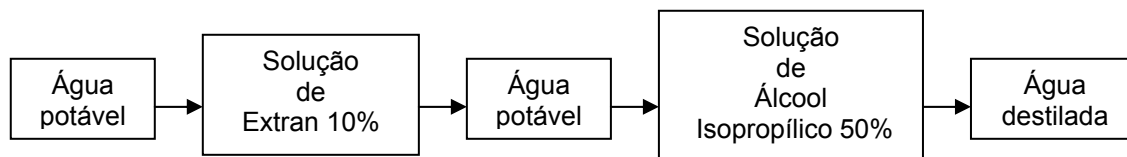
2.4 Desenvolve-se os poços, retirando de 3 a 5 vezes o volume de água existente neles, para conseguir água de formação do aquífero e obter amostras representativas.

2.5 Ao início e durante o processo de desenvolvimento do poço de monitoramento, coleta-se alíquotas de água para análise dos parâmetros pH, condutividade elétrica e temperatura, a fim de que seja comprovado o processo de obtenção de amostras representativas do aquífero.

2.6 Leitura dos parâmetros de interesse seguindo a ordem de prioridade (OD, pH, temperatura, condutividade elétrica e potencial redox), assim que o processo de desenvolvimento terminar-se.

3. Descontaminação de equipamentos

A descontaminação dos equipamentos utilizados na amostragem de água (não descartáveis) obedece a seguinte seqüência:



4. Coleta das amostras de água

4.1 Para coleta de amostras de águas subterrâneas, introduz-se o *bailer* cuidadosamente dentro do poço, evitando turbulência e conseqüente desgaseificação da água. Coleta-se a amostra de água e faz-se sua transferência suavemente para os frascos apropriados fechando-os rapidamente, evitando com isso aeração e volatilização dos compostos dissolvidos nas águas subterrâneas.

4.2 Para coleta de amostras de águas superficiais, aclimatizam-se os frascos por meio de enxágüe com a própria água a ser coletada, a menos que o frasco contenha um preservante, posicionando o frasco aproximadamente na metade da altura da coluna d'água, ou a 0,5 m de profundidade.

5. Identificação das amostras de água

Preenchimento do Boletim de Amostragem de Água (**SQ07-F02**), correlacionando o ponto de coleta com o número da amostra.

6. Preservação das amostras de água

O tipo de frasco de coleta recomendado, o método de preservação, o prazo de validade das amostras e o volume mínimo necessário para análise de cada parâmetro atende aos recomendados pelo método analítico e órgãos orientadores (EPA, Standard Methods e Cetesb).

7. Procedimentos SQ e envio de amostras

Preenchimento de duas vias originais da Cadeia de Custódia / Guia de Remessa (**SQ01-F04**), sendo uma via para o laboratório e a outra, contendo o carimbo do laboratório assinado pelo recebedor incluindo o número do RG do mesmo, para a Servmar.

8. Referências

- Standard Methods for Examination of Water and Wastewater 20th Edition, 1998
- US Environmental Protection Agency - EPA.
- 6410 Amostragem e monitoramento das águas subterrâneas - Norma CETESB, 1999.
- NBR 13895 Construção de Poços de Monitoramento e Amostragem, 1997.
- Guia de coleta e preservação de amostras de águas, CETESB, 1988.

9. FLUXOGRAMA

ETAPAS	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL	DOCUMENTOS E REGISTROS
1	Plano de amostragem	CP/RT	SQ07-T01 e SQ07-F01
2	Solicitação de materiais e equipamentos	RT/A	SQ01-F01 e SQ01-F02
3	Medidas em campo	RT/AJ	SQ07-I01, SQ07-F02 e SQ01-F03
	<div> <div>Poço sem fase livre</div> <div>Desenvolvimento dos poços e recuperação</div> <div>1ª coleta e medição dos parâmetros físico-químicos</div> <div>Coleta e acondicionamento das amostras</div> <div>Preservação das amostras</div> <div>Encaminhamento das amostras aos laboratórios</div> <div>Recebimento e aceitação dos laudos</div> </div> <div> <div>Poço com fase livre</div> <div>Não se coleta amostra de água</div> </div>		
4		RT/AJ	SQ07-I02 e SQ07-F02
5		RT/AJ	SQ07-I01 e SQ07-F02
6		RT/AJ	SQ07-I03 e SQ07-F01
7		RT/AJ	SQ07-F01
8		RT	SQ01-F04
9		RT/CP/C	
Legenda: C = Coordenador CP = Chefe de Projeto RT = Responsável Técnico AJ = Ajudante A = Almoxarife			

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 contaminates; 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.

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 tátil-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

Pode 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);

2.1. Procedimento de Coleta e Conservação das Amostras

A amostragem com trado manual ou *liners*, as amostras devem ser manipuladas com luvas cirúrgicas.

A coleta da amostra no trado 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 *liners*, o trado concha deverá ser retirado da perfuração a cerca de 0,3 m (comprimento do amostrador) antes de atingir a metragem cheia (exemplo: 1 m, 2 m, 3m,). Introduz-se então, no piso do furo de sondagem, o amostrador bi-partido com o *liner* contido em seu interior.

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 inferior 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 poderá 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 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.

ANEXO 2

**Cópia das planilhas para determinação do coeficiente
de condutividade hidráulica**

Waterloo Hydrogeologic

180 Columbia St. W.

Waterloo, Ontario, Canada

ph.(519)746-1798

slug/bail test analysis
HVORSLEV's method

Date: 28.06.2005

Page 1

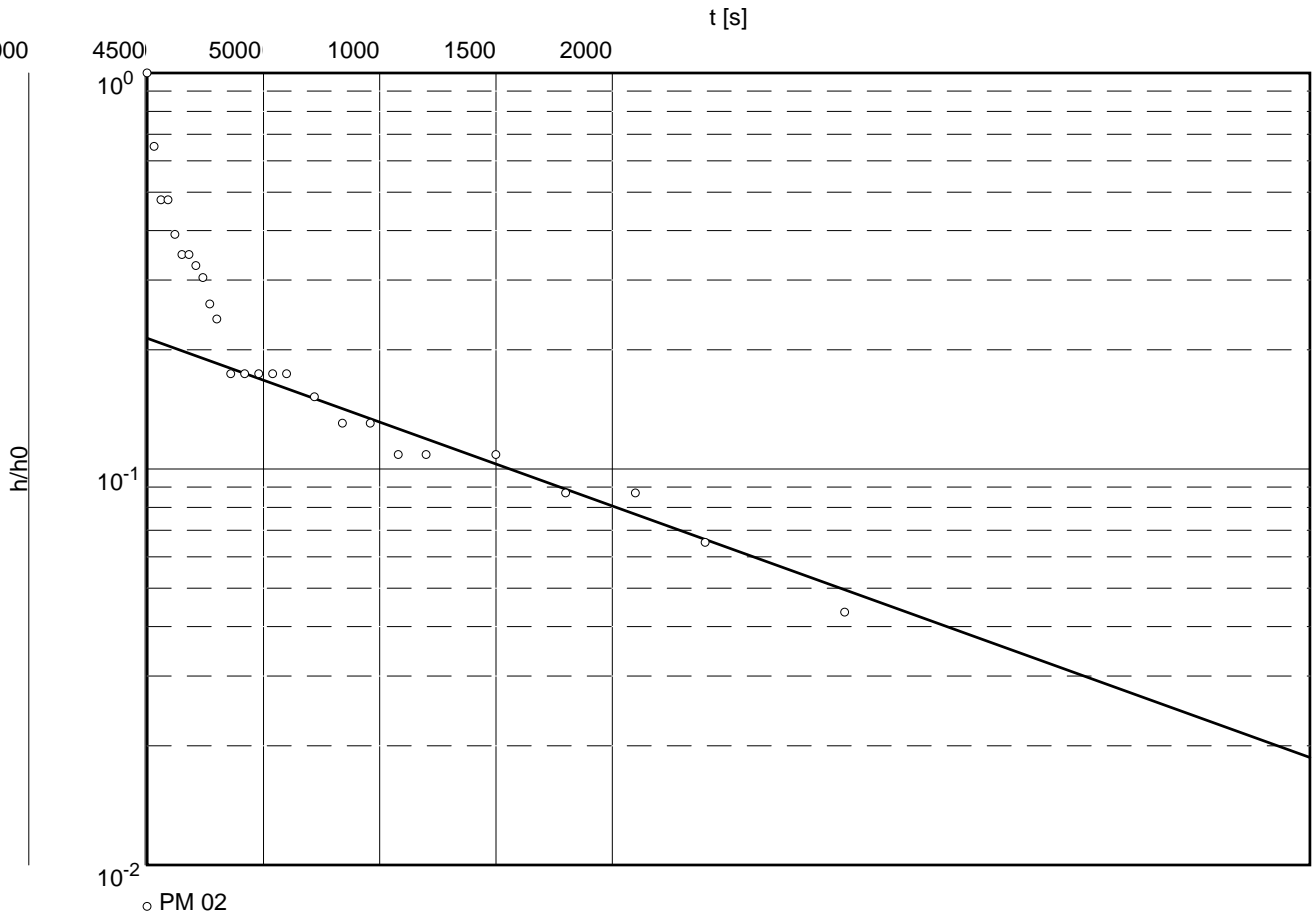
Project: 1801

Evaluated by: Daniel

Slug Test No.

Test conducted on: 24/06/05

PM 02

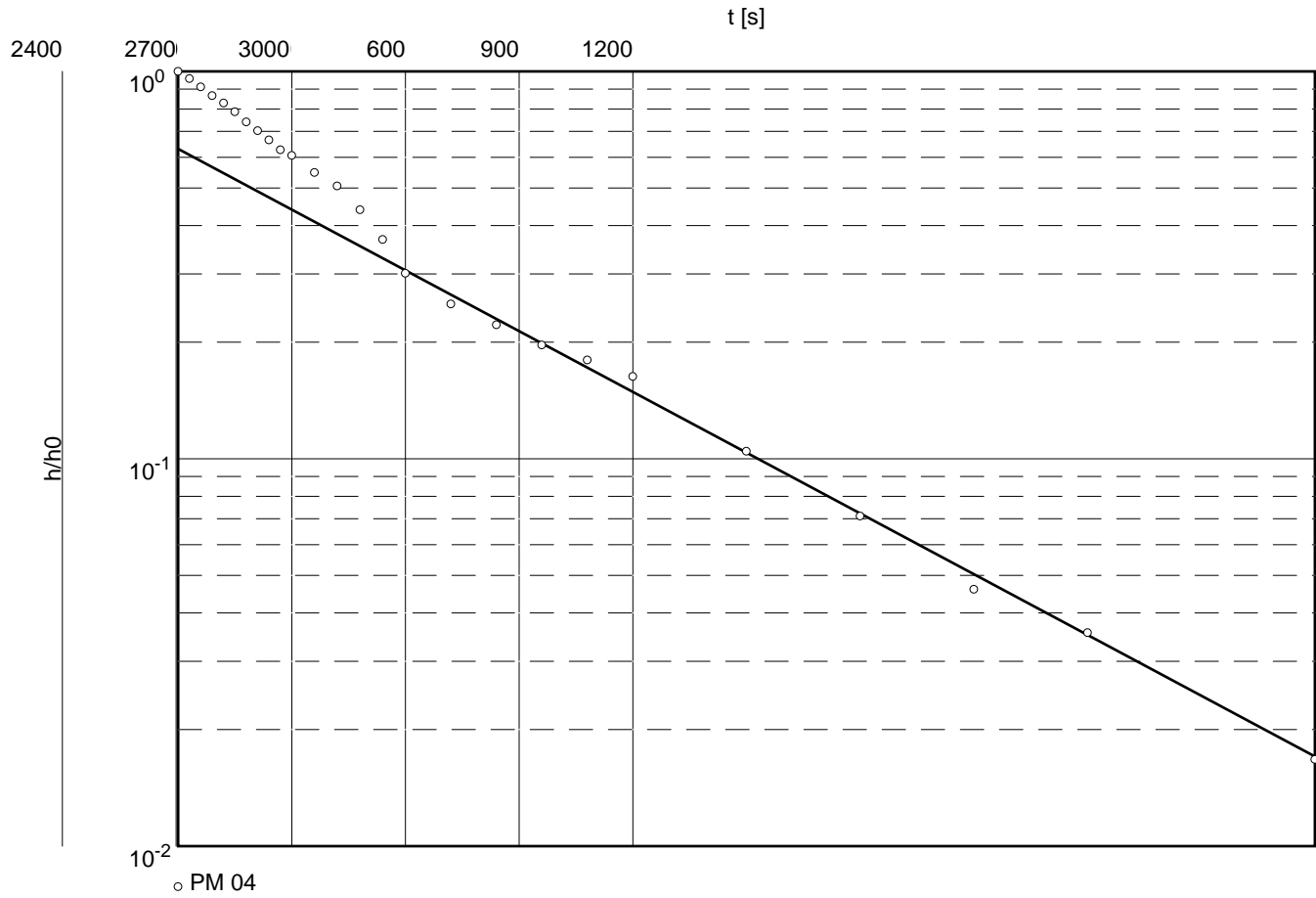
Hydraulic conductivity [cm/s]: $1,00 \times 10^{-4}$

[illegible]

Slug Test No.

Test conducted on: 24/06/05

PM 04



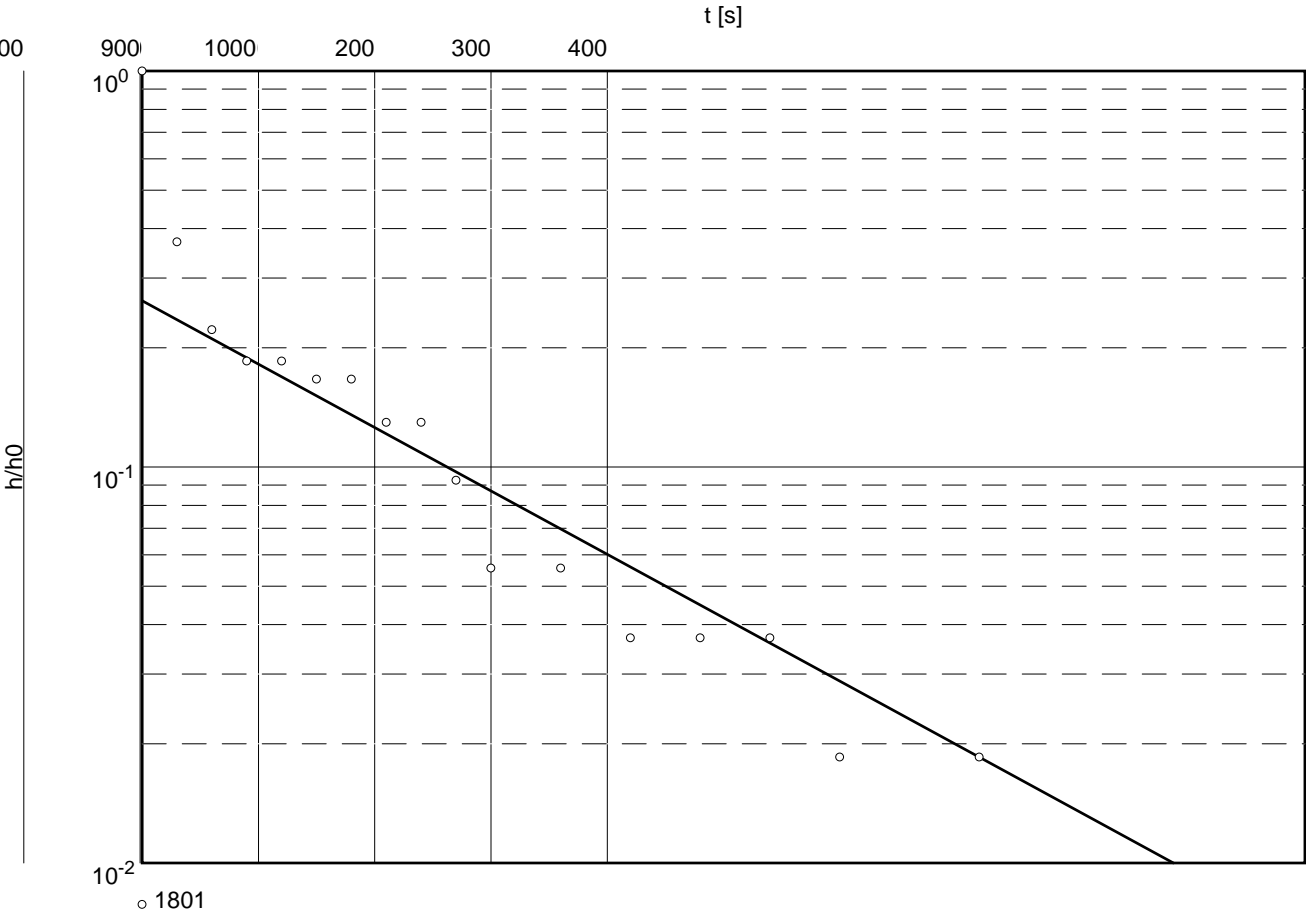
Hydraulic conductivity [cm/s]: $1,58 \times 10^{-4}$

[illegible]

Slug Test No.

Test conducted on: 24/06/05

PM 05



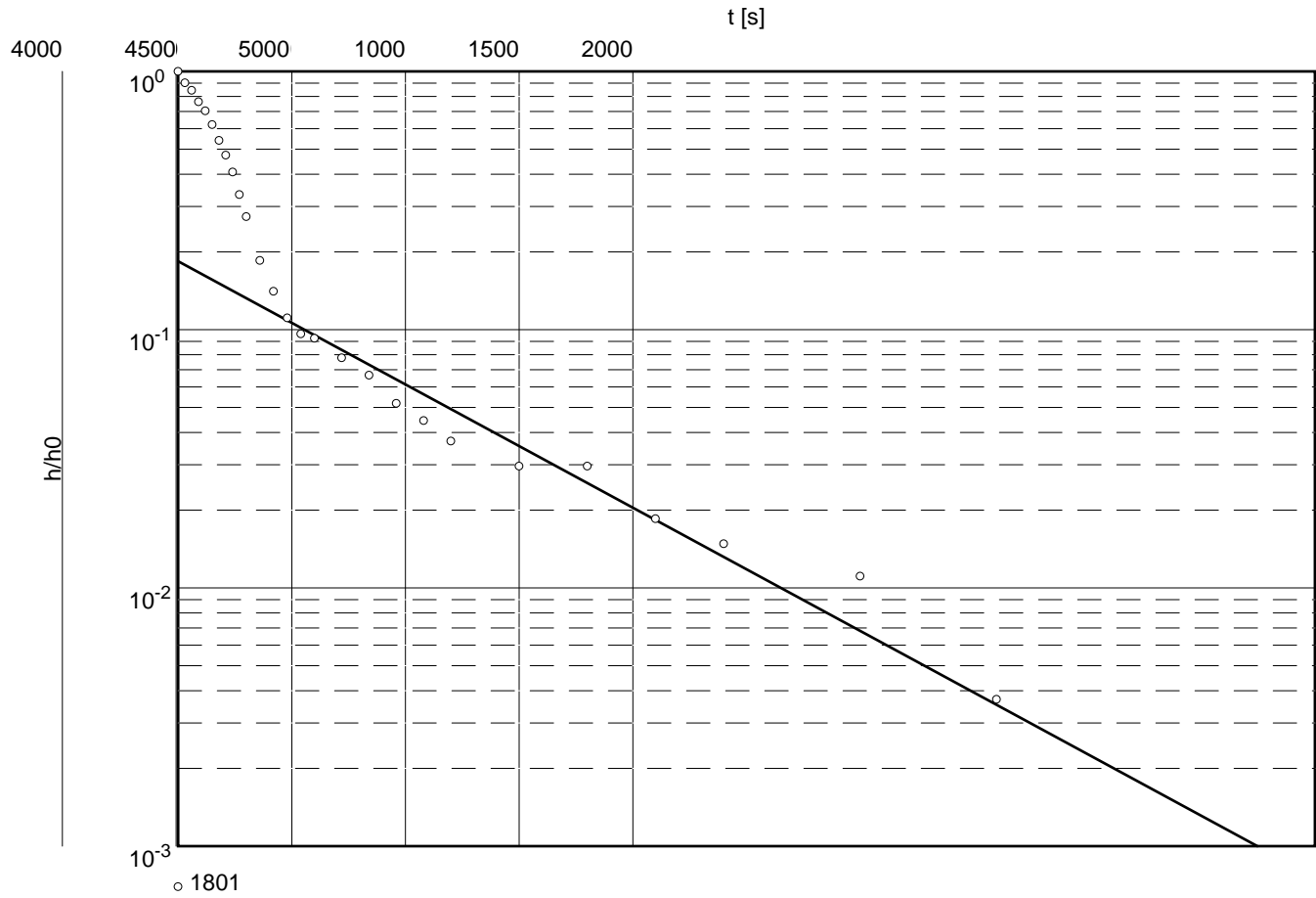
Hydraulic conductivity [cm/s]: $1,93 \times 10^{-3}$

[illegible]

Slug Test No.

Test conducted on: 24/06/05

PM 06



Hydraulic conductivity [cm/s]: $4,15 \times 10^{-4}$

[illegible]

Waterloo Hydrogeologic

180 Columbia St. W.

Waterloo, Ontario, Canada

ph.(519)746-1798

slug/bail test analysis
HVORSLEV's method

Date: 04.07.2005

Page 1

Project: 1801

Evaluated by: Daniel

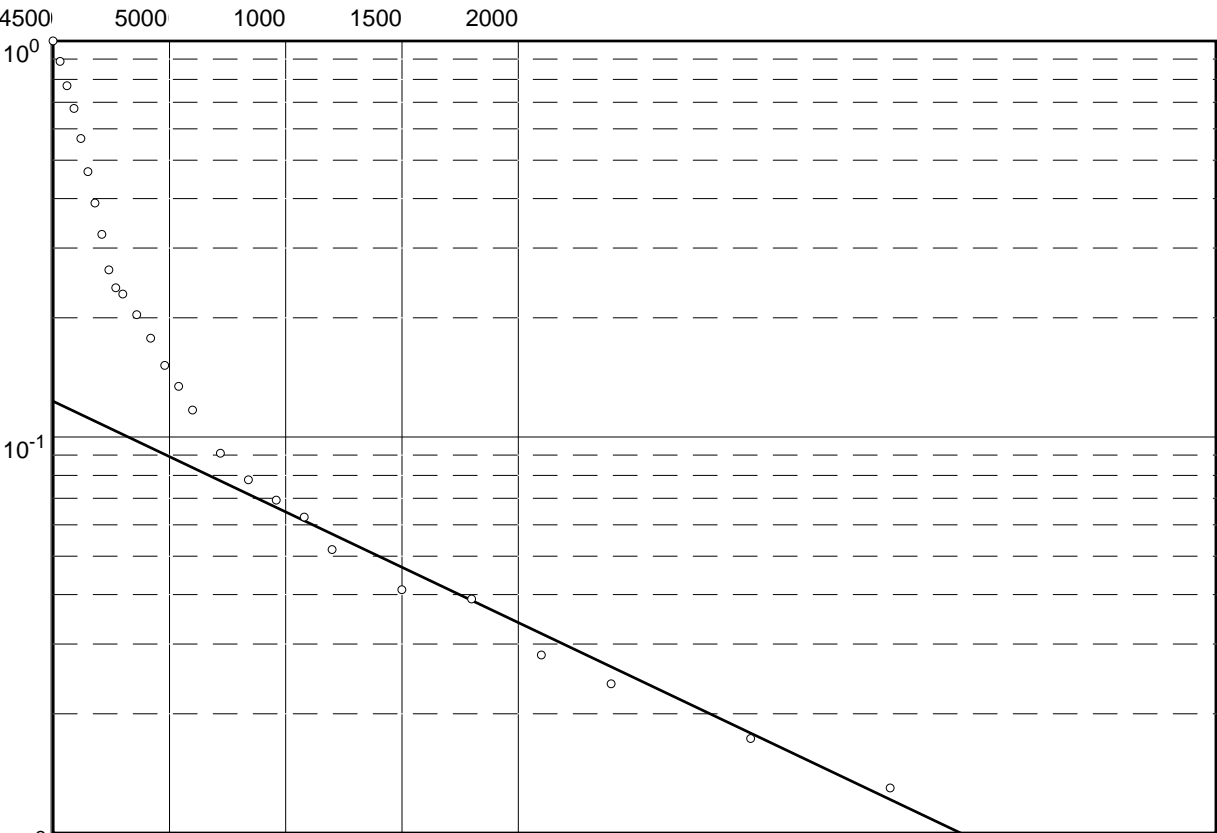
Slug Test No.

Test conducted on: 26/06/05

PM 07

t [s]

h/h0

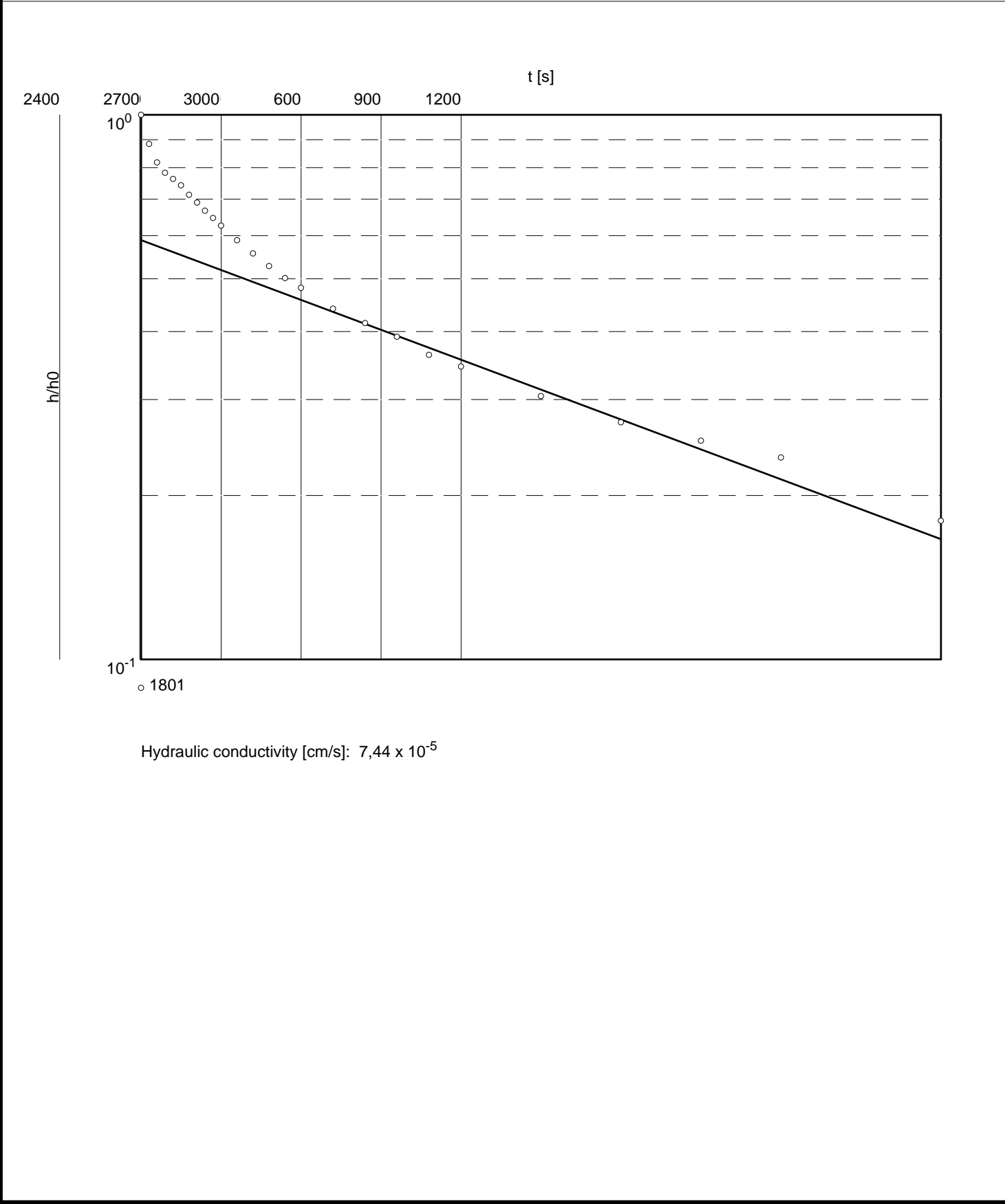


1801

Hydraulic conductivity [cm/s]: $1,32 \times 10^{-4}$

[illegible]

Waterloo Hydrogeologic 180 Columbia St. W. Waterloo, Ontario, Canada ph.(519)746-1798	slug/bail test analysis HVORSLEV's method	Date: 04.07.2005	Page 1
		Project: 1801	
		Evaluated by: Daniel	
Slug Test No.		Test conducted on: 23/06/05	
PM 08			



Test conducted on: 23/06/05

1801

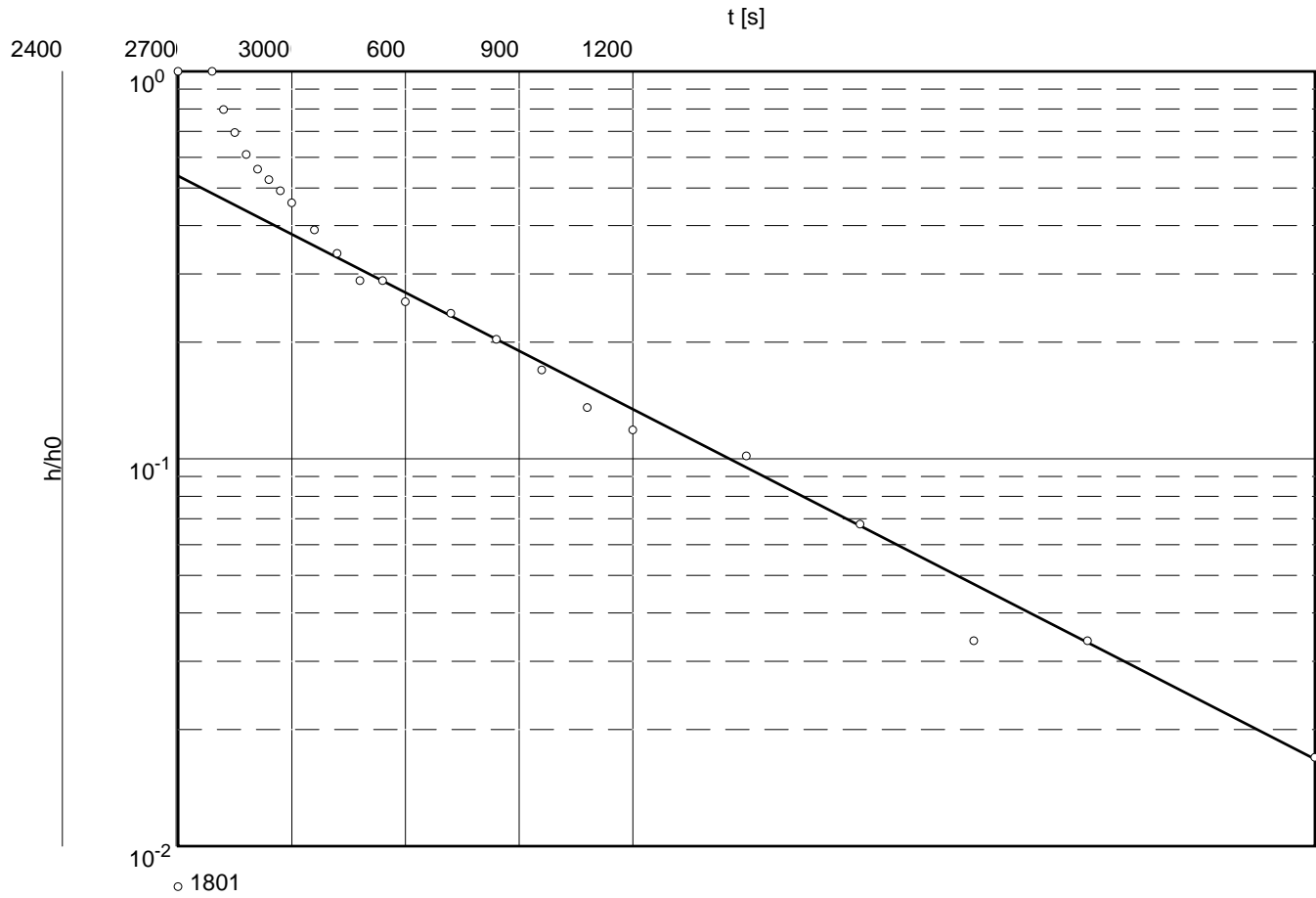
Static water level: 180,0 cm below datum

[illegible]

Slug Test No.

Test conducted on: 24/06/05

PM 10



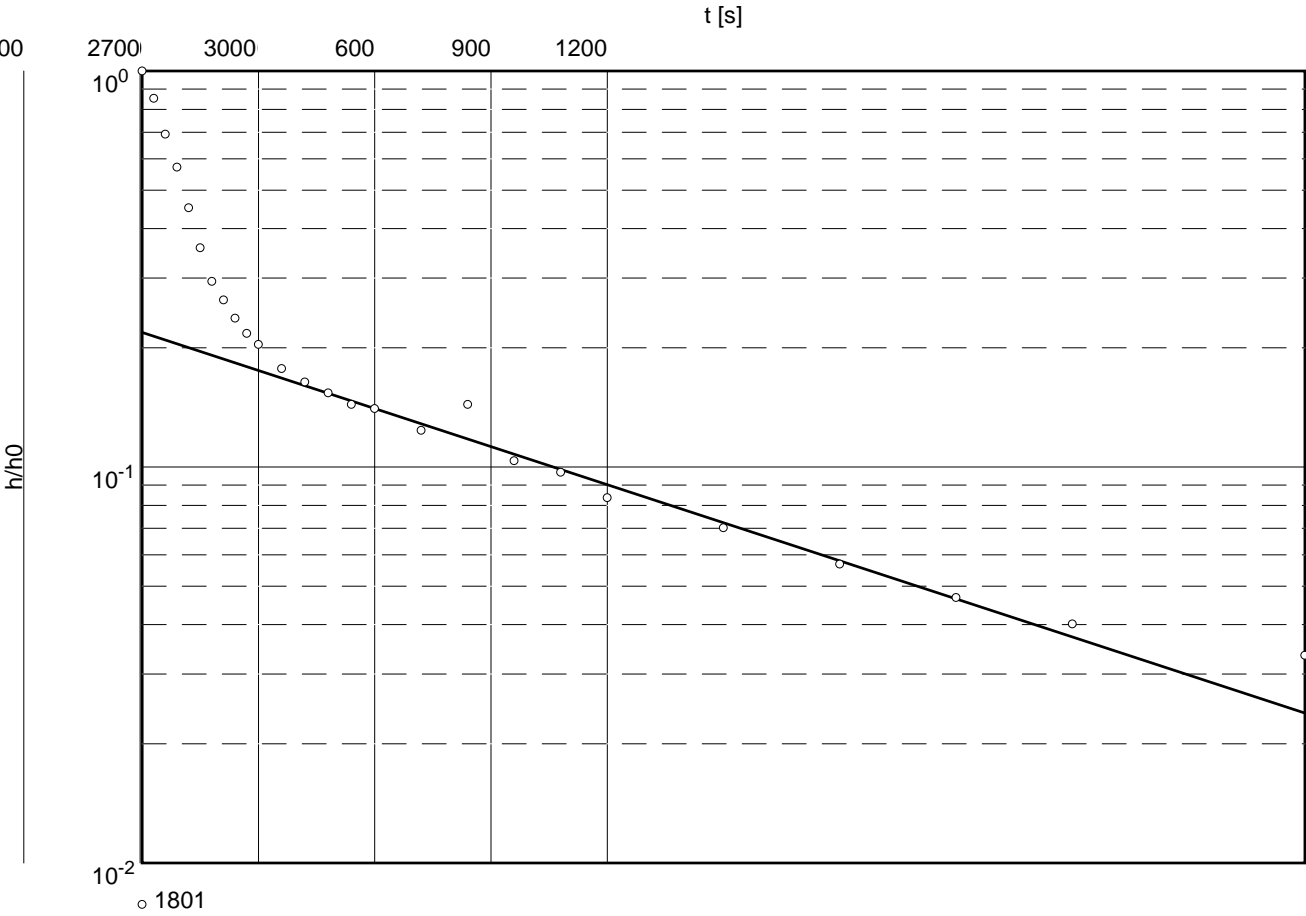
Hydraulic conductivity [cm/s]: $2,81 \times 10^{-4}$

[illegible]

Slug Test No.

Test conducted on: 23/06/04

PM 11



Hydraulic conductivity [cm/s]: $1,45 \times 10^{-4}$

[illegible]

ANEXO 3

**Certificado de Calibração do *ThermoGASTECH*
*INNOVA***

Procedimento para Calibração do Thermo GasTech INNOVA

Primeiramente conecta-se o *probe* do ThermoGasTech INNOVA no balão e deste no cilindro de gás hexano, conforme a **Figura 1** abaixo:

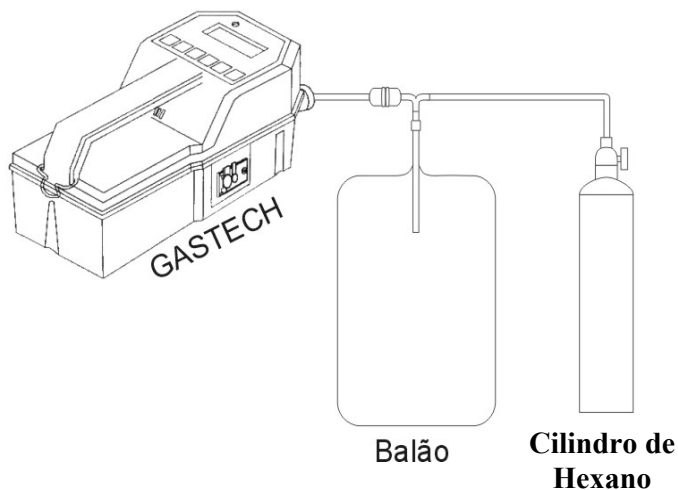


Figura 1. Calibração do ThermoGasTech INNOVA por meio de gás hexano.

Abre-se lentamente o registro do cilindro e iniciando-se a calibração. A porcentagem de LEL deverá atingir 40 %, este valor corresponde a porcentagem de LEL no hexano conforme o manual técnico do equipamento.

Posteriormente fecha-se o registro do cilindro de gás hexano e desconecta-se o *probe*

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

1. ESPECIFICAÇÃO

EQUIPAMENTO: INNOVA Soil Vapor
Código Servmar: 934
Definição: Monitor de gás para detectar hidrocarbonetos (LEL/ppm) com ou sem metano
Escala: 0 – 10.000 ppm / 0 – 100% LEL
Fabricante: ThermoGastech

Data Da Calibração: 11.06.05
Próxima Calibração: 11.07.05

2. GÁS DE CALIBRAÇÃO

DESCRIÇÃO	CERTIFICADO/FABRICANTE
48% LEL – Hexano (C ₆ H ₁₄)	26909/03 – White Martins

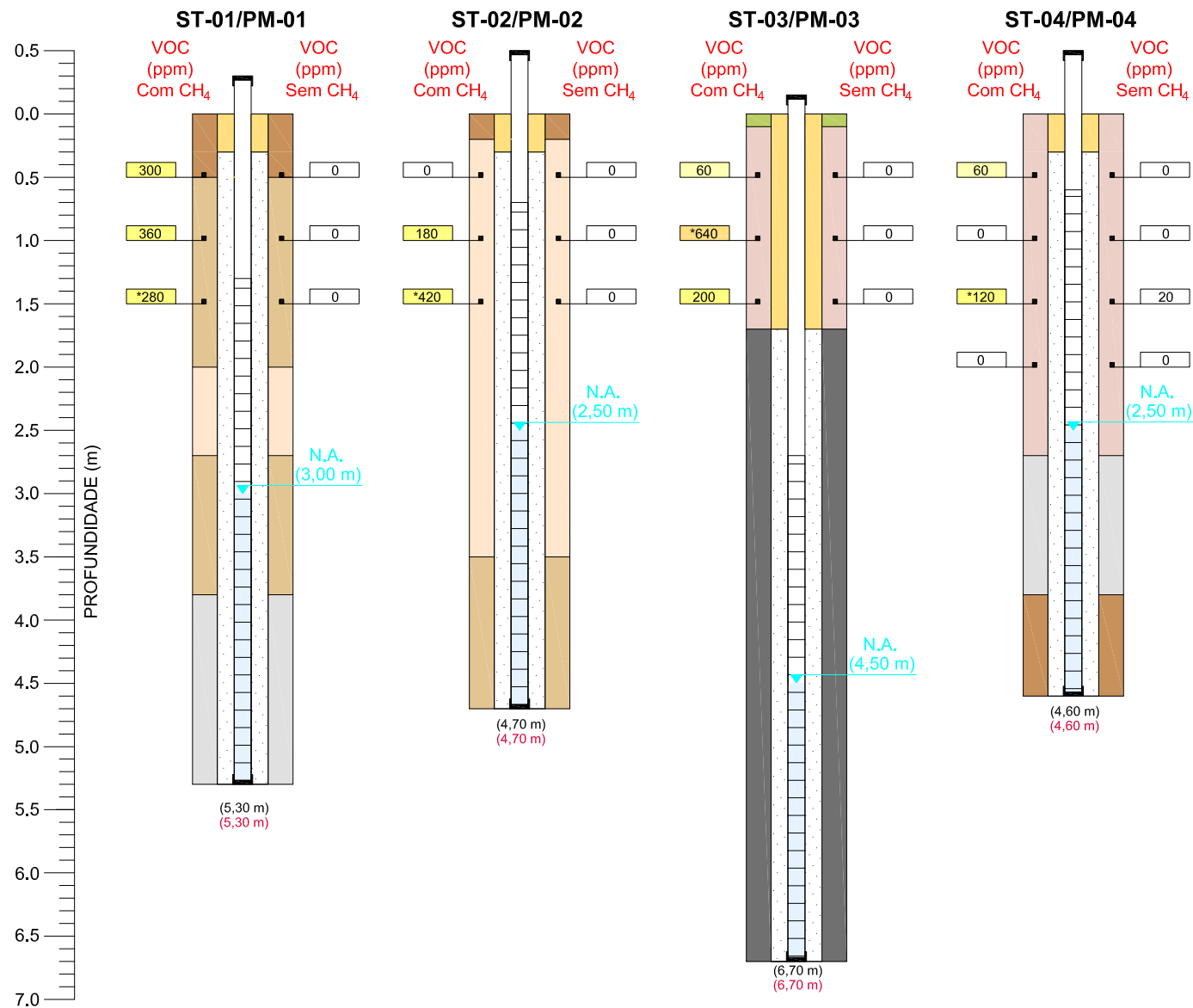
3. DADOS DE CALIBRAÇÃO

Tipo de Gás	Escala e Unidade	Teste Inicial	Tolerância +/-10% Valor Gás		Conformidade	Teste Final	Conformidade
			Mínimo	Máximo			
Hexano	48% LEL	36%	36,0	48,0	Ok	48%	Ok

ANEXO 4

Perfis litológico-construtivos dos poços de monitoramento

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



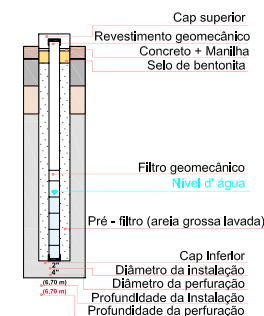
Projeto: **Diagnóstico Ambiental** Data: Mês/Ano **07/2005**

Legenda:

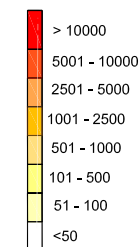
- Grama.
- Areia argilosa, cor marrom a cinza escuro.
- Areia média a fina, com fragmentos de construção e pedaços de sacos plásticos.
- Areia média a grossa, cor cinza, com presença comum de grânulos de quartzo.
- Argila arenosa, cor marrom avermelhado, com fragmentos de construção e pedaços de sacos plásticos.
- Argila pouco arenosa, cor cinza escuro a marrom claro.
- Argila cinza escura as vezes com fragmentos de plantas.

* Amostra selecionadas para análises química

Perfil construtivo



Concentrações de VOC (ppm)



Servmar Serviços Técnicos Ambientais Ltda.

Cliente:

Campus USP Zona Leste

Arlindo Betio, nº 1000

São Paulo - SP

Desenhado por:

Cássio Kenj

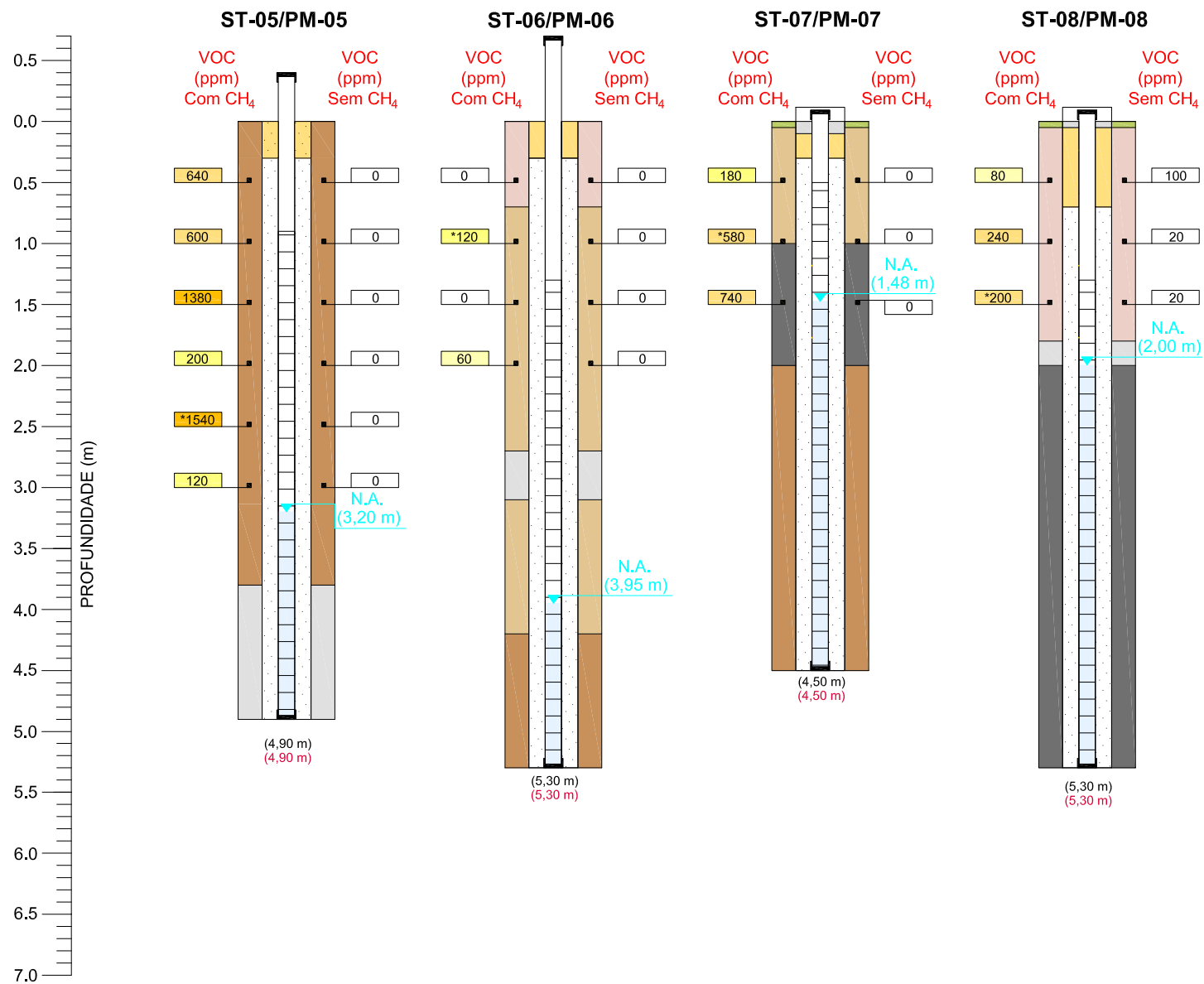
Elaborado por:

Shanty Hurtado

Aprovado por:

Giovanna C. S. Galante

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










Projeto:

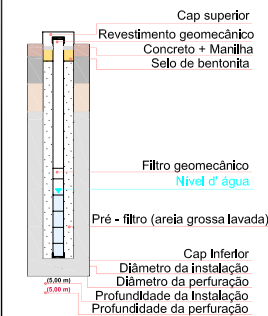
Data: Mês/Ano

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

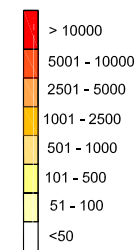
Legenda:

-  Grama.
 -  Areia argilosa, cor marrom a cinza escuro.
 -  Areia média a fina, com fragmentos de construção e pedaços de sacos plásticos.
 -  Areia média a grossa, cor cinza, com presença comum de grânulos de quartzo.
 -  Argila arenosa, cor marrom avermelhado, com fragmentos de construção e pedaços de sacos plásticos.
 -  Argila pouco arenosa, cor cinza escuro a marrom claro.
 -  Argila cinza escura as vezes com fragmentos de plantas.
- * Amostra selecionadas para análises química

Perfil construtivo



Concentrações de VOC (ppm)



Servimar Serviços Técnicos Ambientais Ltda.

Cluster

Campus USP Zona Leste

Arlindo Betio, nº 1000

São Paulo - SP

Desenhado por:

Cássio Kenj

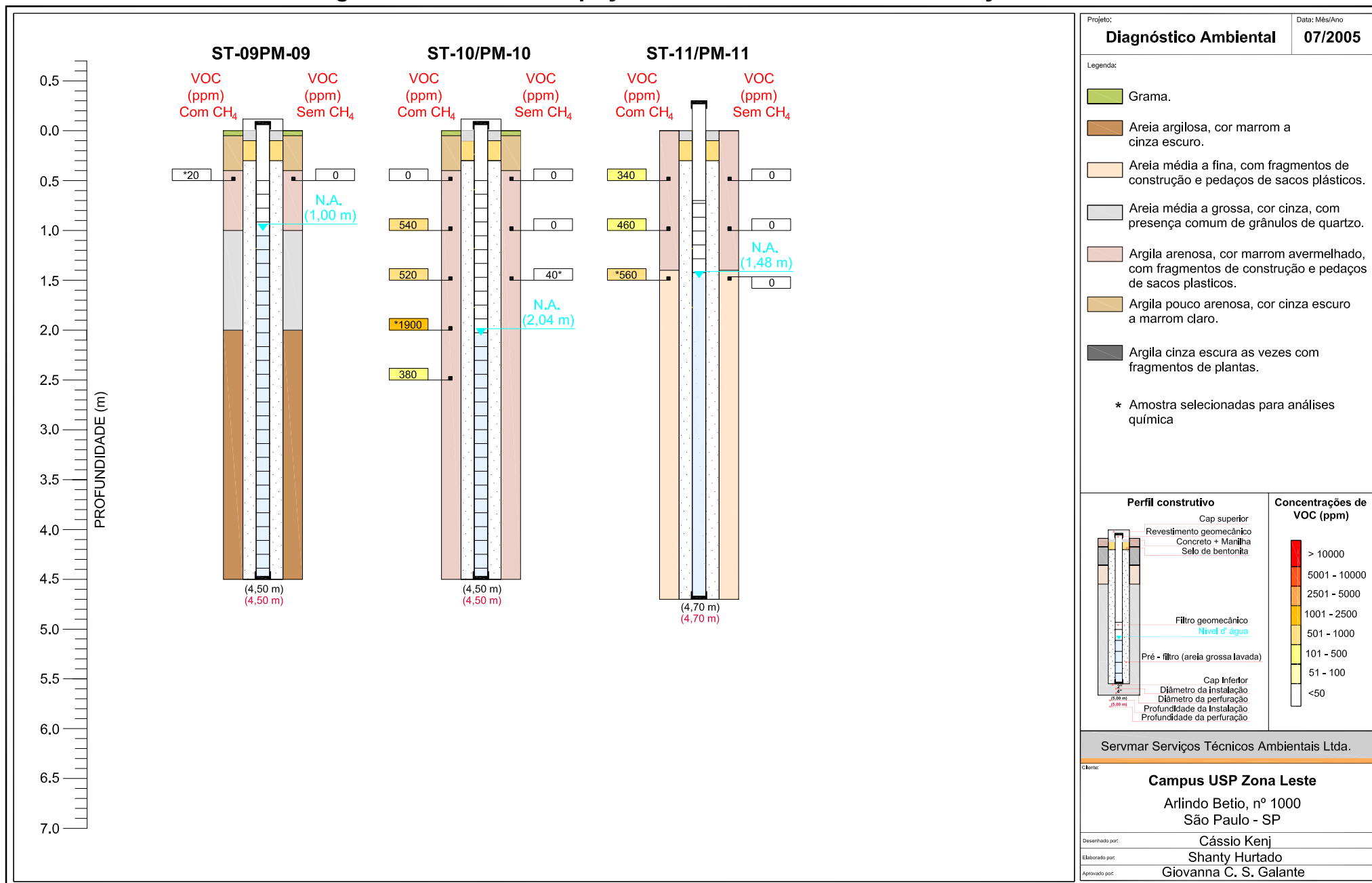
Elaborado por:

Shanty Hurtado

Aprovado por:

Giovanna C. S. Galante

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



ANEXO 5

**Cópia dos laudos das análises químicas e das cadeias
de custódia**

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

.....

job 01430SP pag 1 / 1



• 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

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.**

job 01430SP pag 2 / 2



• 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

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.

job 01430SP pag 3 / 3



• 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

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 1/1



• 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	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

job 1551SP pag 2/2



• 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

Resultados de análise.

Amostra nº	BRANCO	L.D.	L.Q.	1551SP001	1551SP002	1551SP003
------------	--------	------	------	-----------	-----------	-----------

job 1551SP pag 3/3



• 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: **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 1/1



• 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

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

job 1551SP pag 2/2



• 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

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 3/3



• 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.	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.
Butilbenzifitalato	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 sulfate	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 4/4



• 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 5/5



• 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)
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.
Butilbenzifitalato	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 sulfate	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 6/6



• 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

Dados de QA/QC

Amostra fortificada

Metodologia
Referência Externa
Referência Interna

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

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

MS113161.D
EPA_8270
MIX1_10
1000 mL
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/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 7/7



• 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



analytical solutions

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

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 aldeído	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 %

job 1551SP pag 8/8



• 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



analytical solutions

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

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 9/9



• 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

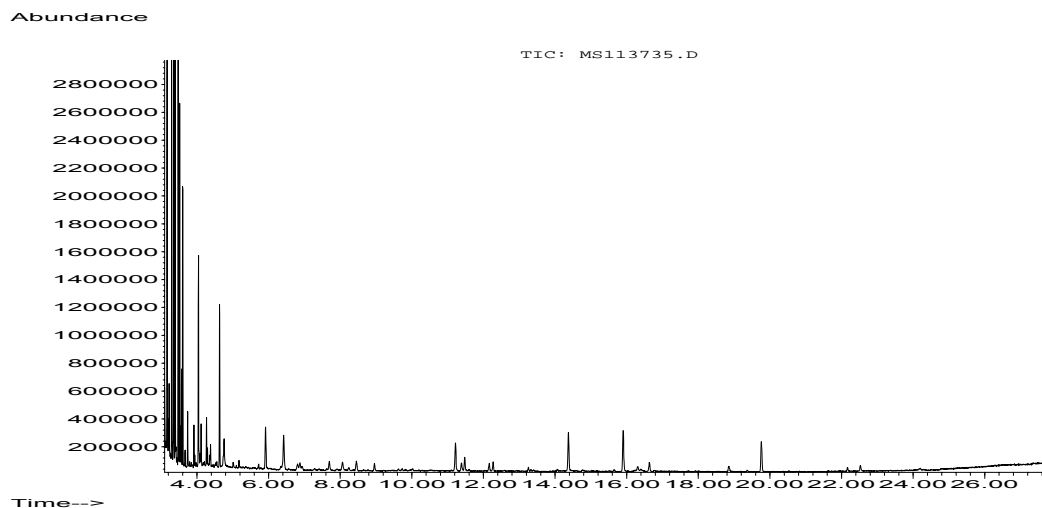


analytical solutions

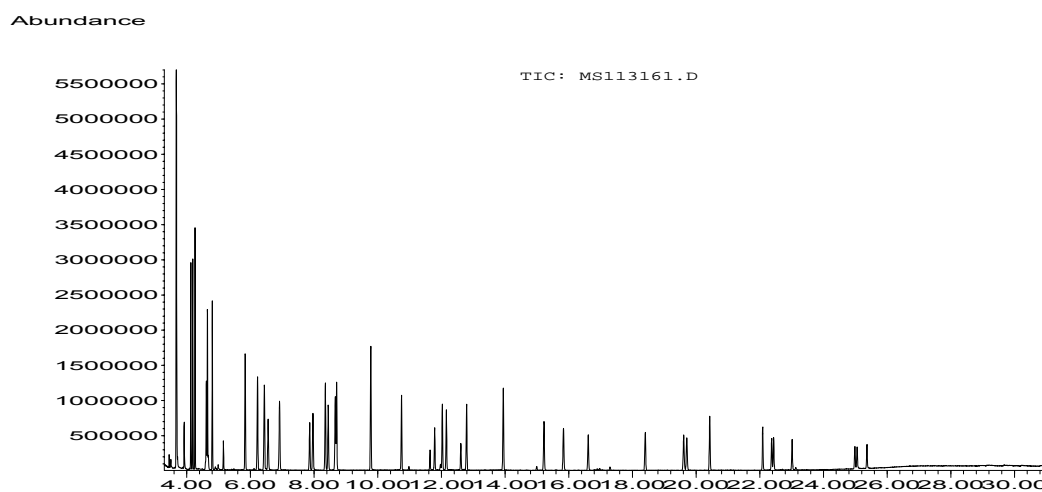
Análises Químicas e Consultoria nas Áreas de
Petróleo, Alimentos e Meio Ambiente

ANEXO - CROMATOGRAMAS

CQB3065



Padrão



job 1551SP pag 10/10



• 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

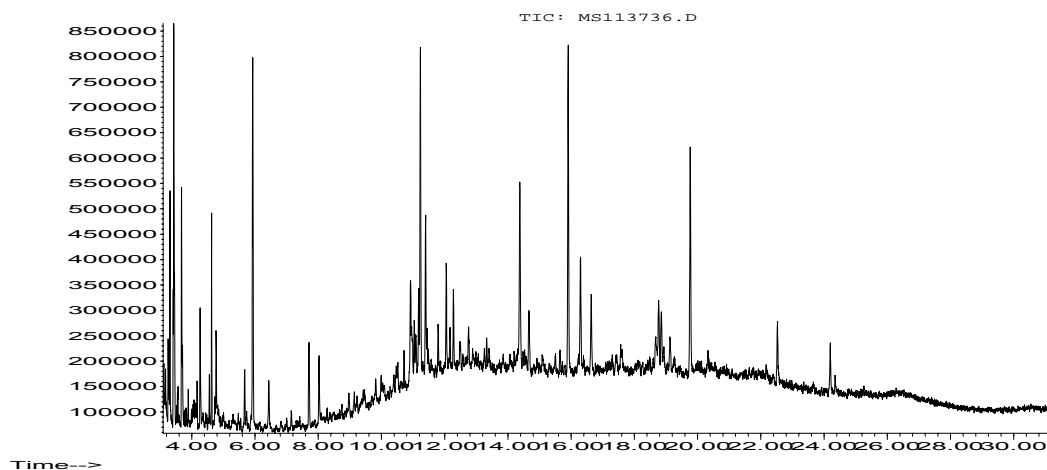


analytical solutions

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

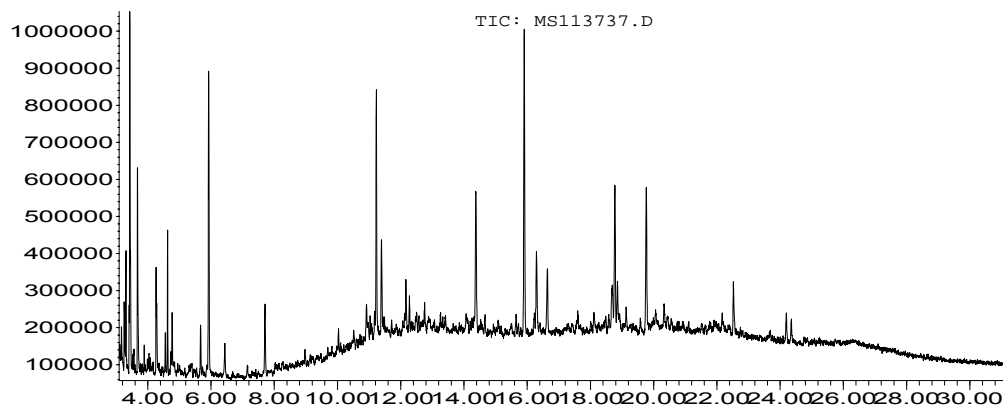
1551SP001

Abundance



1551SP002

Abundance



job 1551SP pag 11/11



• 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
-------------------------------------	----------------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------

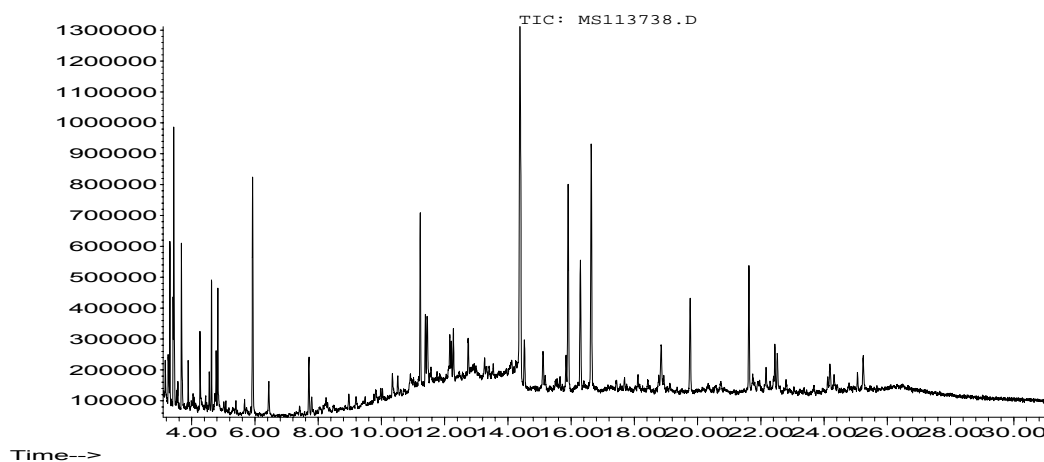


analytical solutions

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

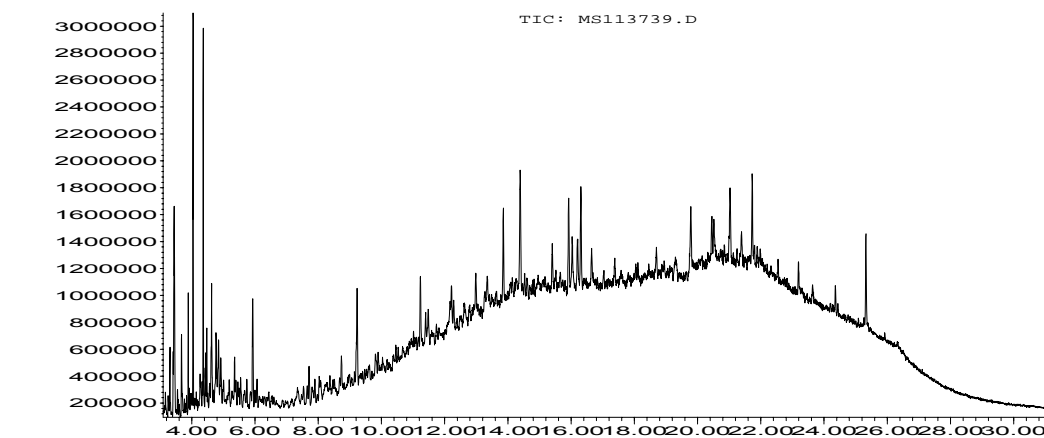
1551SP003

Abundance



1551SP004

Abundance



job 1551SP 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

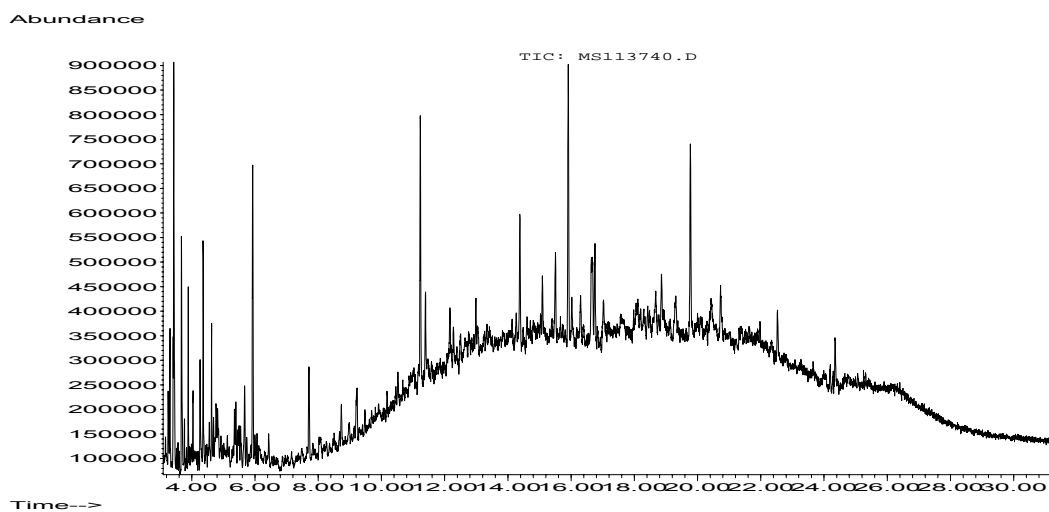
• Piracicaba SP
(55 19) 3402 7073



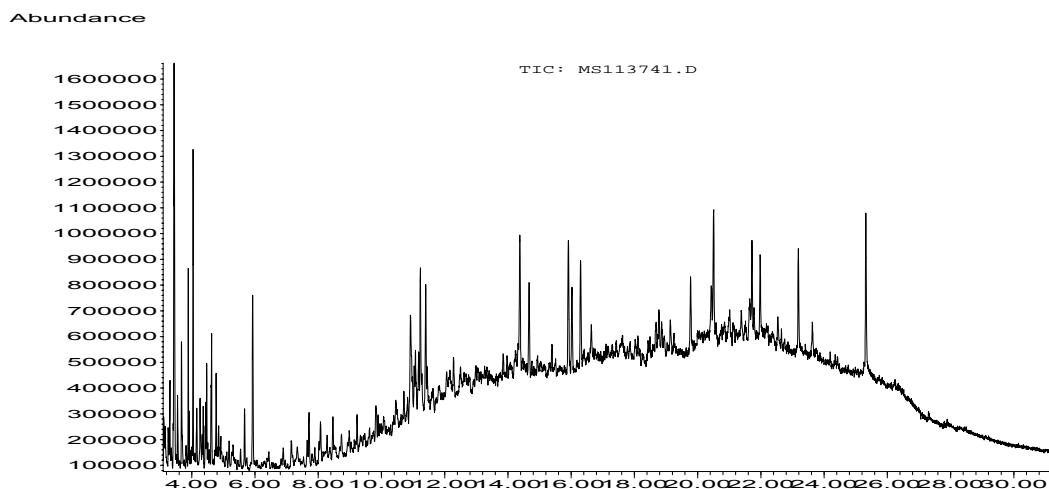
analytical solutions

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

1551SP005



1551SP006



job 1551SP pag 13/13



• 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
-------------------------------------	----------------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------

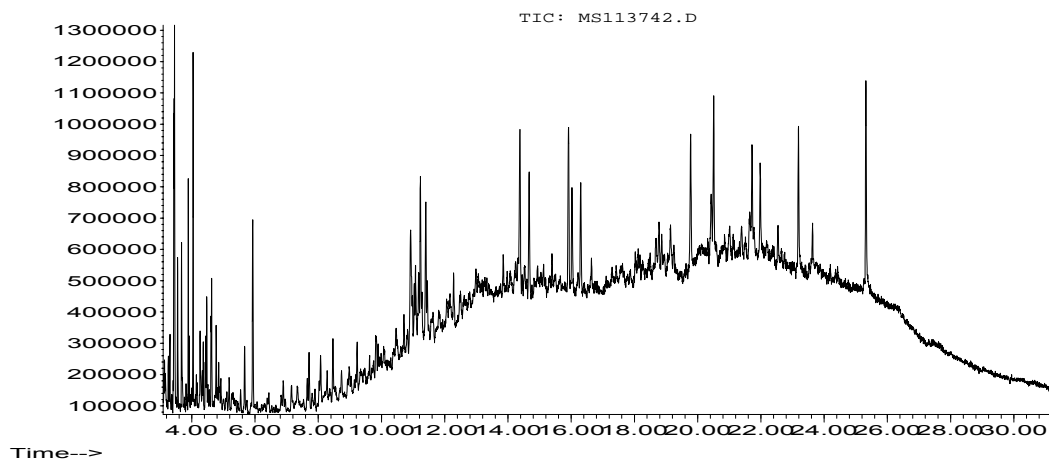


analytical solutions

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

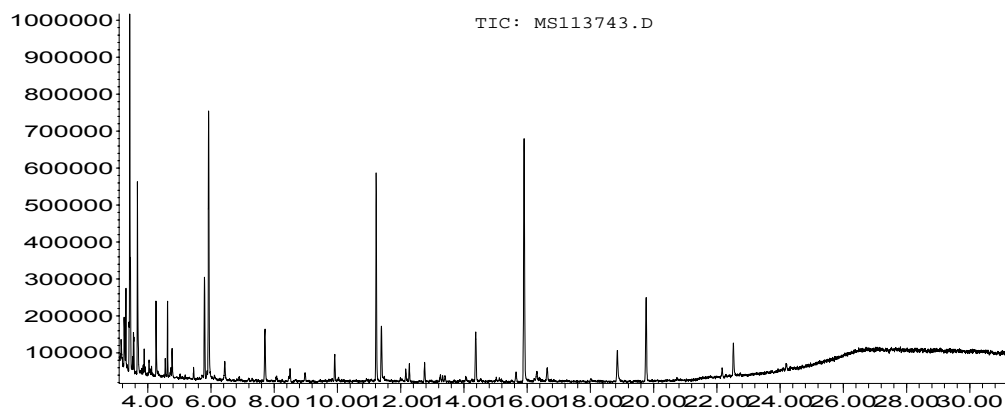
1551SP007

Abundance



1551SP008

Abundance



job 1551SP pag 14/14



• 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
-------------------------------------	----------------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------

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 1/1



analytical solutions

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

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

job 1541SP pag 2/2



• 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

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
Tetracloreto 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 1541SP pag 3/3



• 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.	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

3

job 1541SP pag 4/4



• 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
Tetracloreto 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 1541SP pag 5/5



• 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 6/6



• 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-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-buteno	N.D.	0,1	1,0	ND
Cis-1,4-dicloro-2-buteno	N.D.	0,1	1,0	ND

job 1541SP 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



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)
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 8/8



• 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	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%.



analytical solutions

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

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)	Varição (%)	
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.

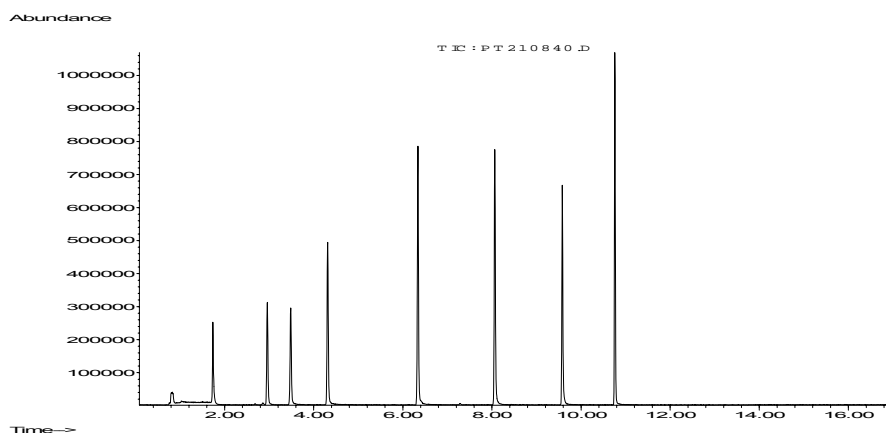


analytical solutions

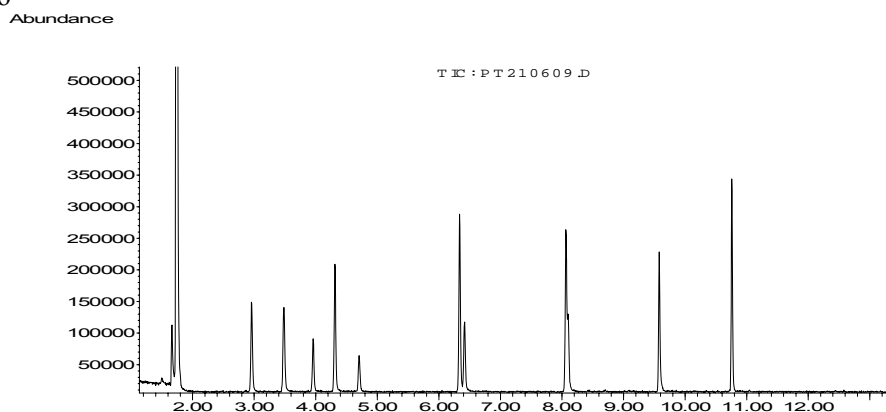
Análises Químicas e Consultoria nas Áreas de
Petróleo, Alimentos e Meio Ambiente

ANEXO – CROMATOGRAMAS

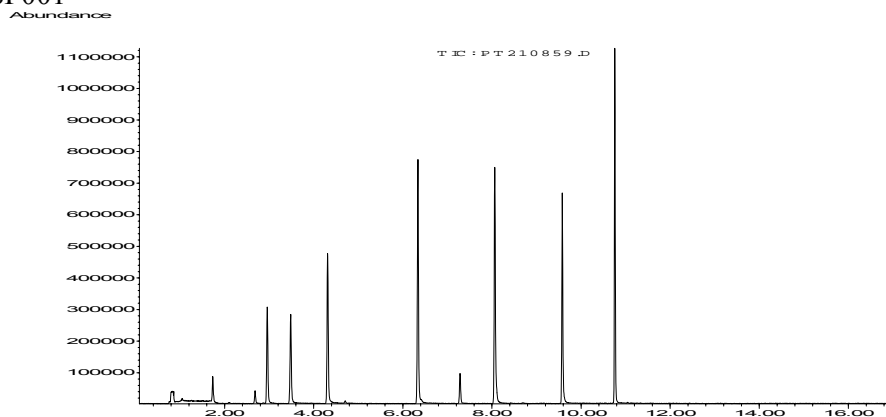
Branco



Padrão



1541SP001



job 1541SP pag 11/11



• 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

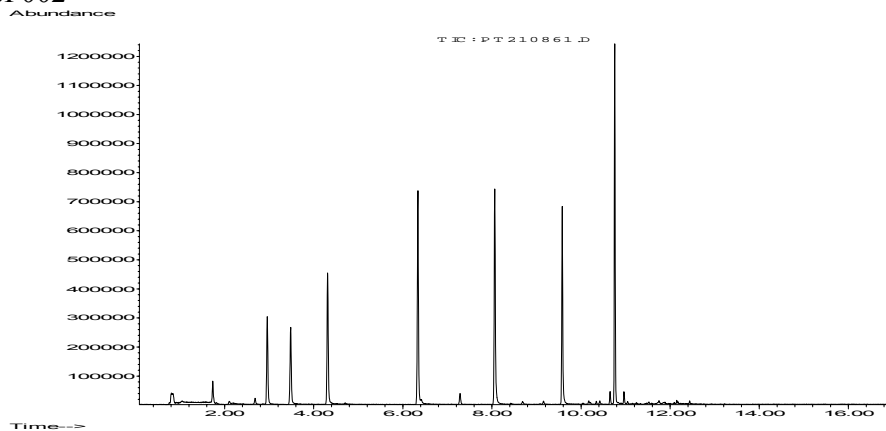
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199	• Florianópolis SC (55 48) 232 8076	• Macaé RJ (55 22) 2763 7504	• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073
-------------------------------------	----------------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------



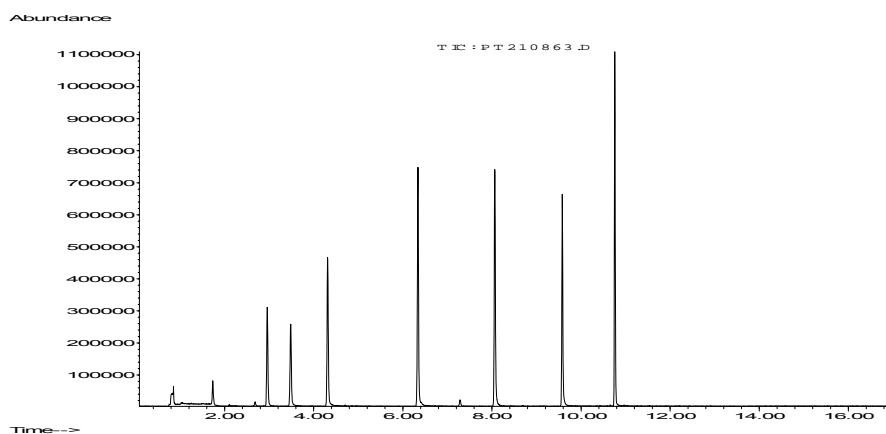
analytical solutions

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

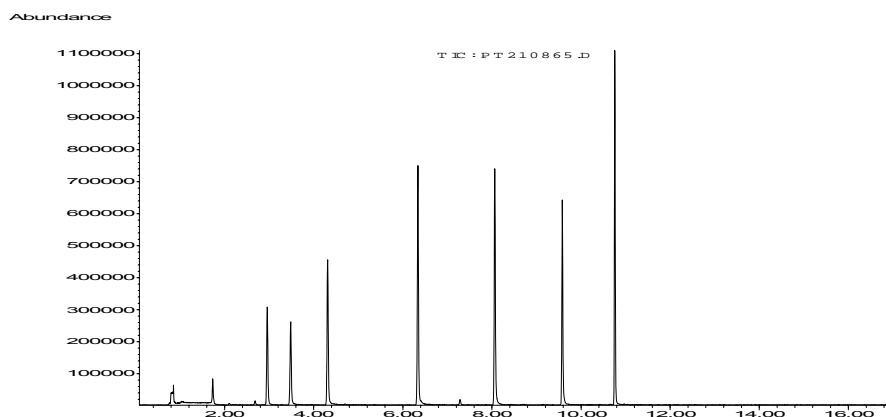
1541SP002



1541SP003



1541SP004



job 1541SP 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

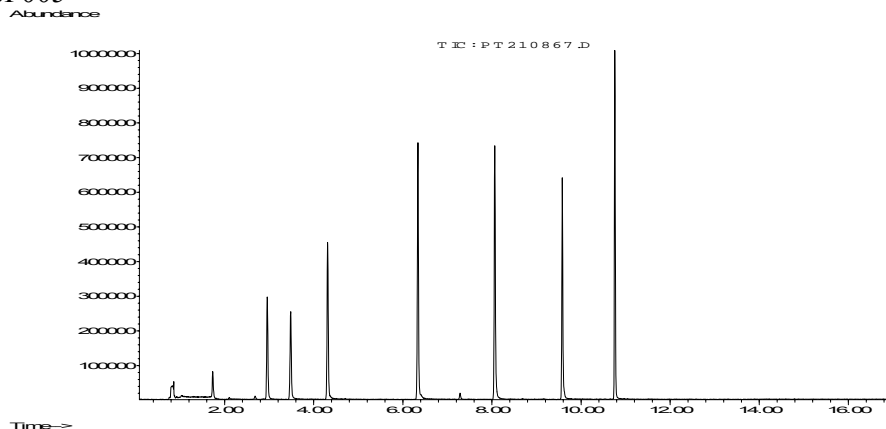
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199	• Florianópolis SC (55 48) 232 8076	• Macaé RJ (55 22) 2763 7504	• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073
-------------------------------------	----------------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------



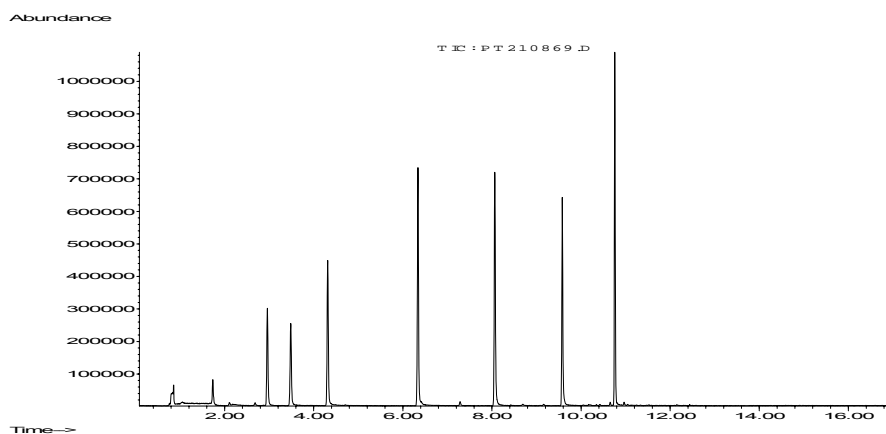
analytical solutions

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

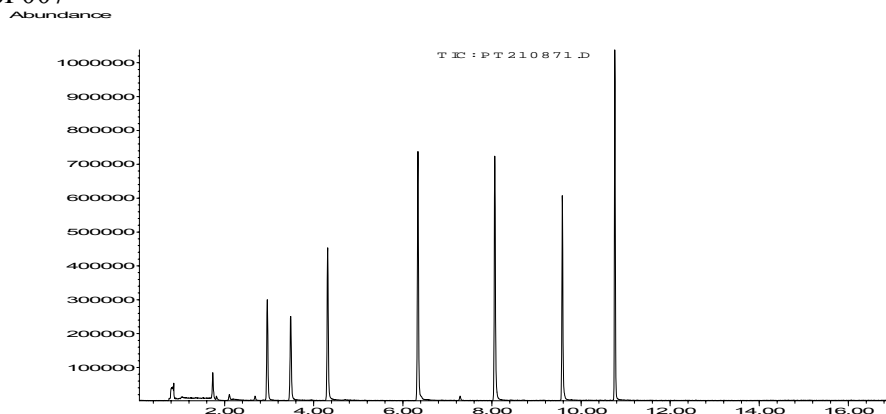
1541SP005



1541SP006



1541SP007



job 1541SP pag 13/13



• 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 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
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 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 1541SP pag 1/1



analytical solutions

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

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	Não informado
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

job 1541SP pag 2/2



• 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

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)
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 1541SP pag 3/3



• 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.	1541SP001	1541SP002	1541SP003
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.
Dimetiltalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Dietiltalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Dibutiltalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Butilbenziltalato	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-octiltalato	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 1541SP pag 4/4



• 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)
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 1541SP pag 5/5



• 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)
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.
Dimetiltalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Dietiltalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Dibutiltalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.	N.D.	N.D.
Butilbenziltalato	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-octiltalato	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 1541SP pag 6/6



• 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)
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 1541SP 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



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)
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.
Dimetilfitalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Dietilfitalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Dibutilfitalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Butilbenzilfitalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Bis(2-etilhexil)fitalato	N.D.	0,01	0,2	N.D.
Di-n-octilfitalato	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 1541SP pag 8/8



• 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



analytical solutions

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

Dados de QA/QC

Amostra fortificada

Análise		SVOC Varredura				
Metodologia				Nome Arquivo		
Referência Externa		US EPA 8270C		MS113161.D		
Referência Interna		P.E. 4.9. - 127		Método Aquisição		
				EPA_8270		
				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)	Acenaftileno	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
41)	Fluoranteno	6185888	8,46	8,46	µg/L	15,4
42)	Pireno	5615210	7,71	7,71	µg/L	22,9

job 1541SP pag 9/9



• 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

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 %

job 1541SP pag 10/10



• 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

Recuperação (%) dos Traçadores

	Branco	Amostra Fortificada	1541SP001	1541SP002	1541SP003
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

	1541SP004	1541SP005	1541SP006	1541SP007
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 1541SP pag 11/11



• 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



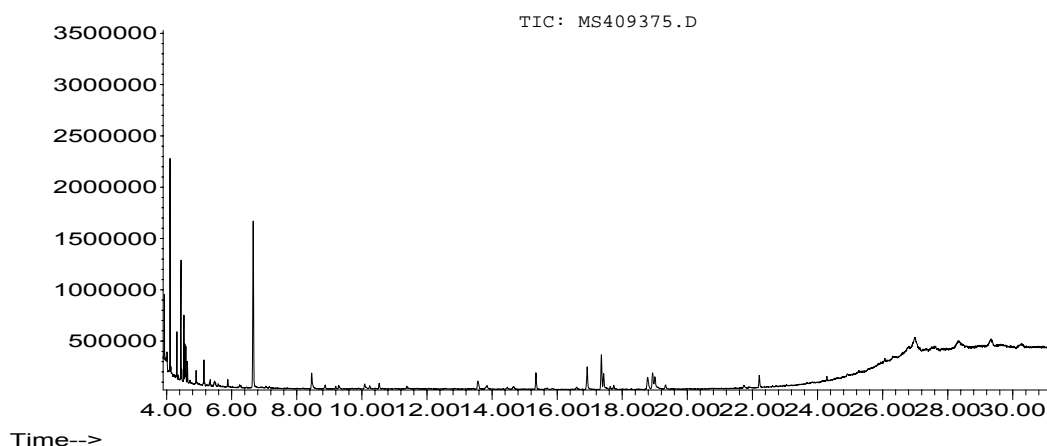
analytical solutions

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

ANEXO – CROMATOGRAMAS

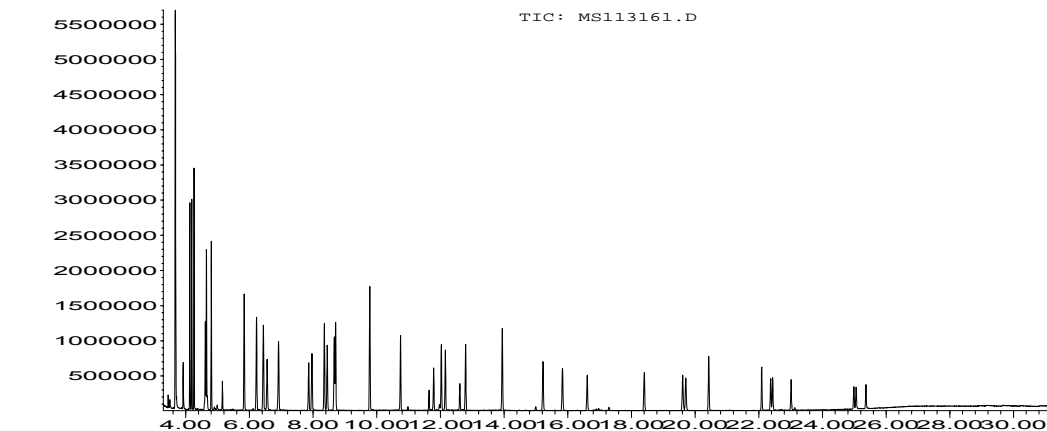
Branco

Abundance



Padrão

Abundance



job 1541SP 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
-------------------------------------	----------------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------

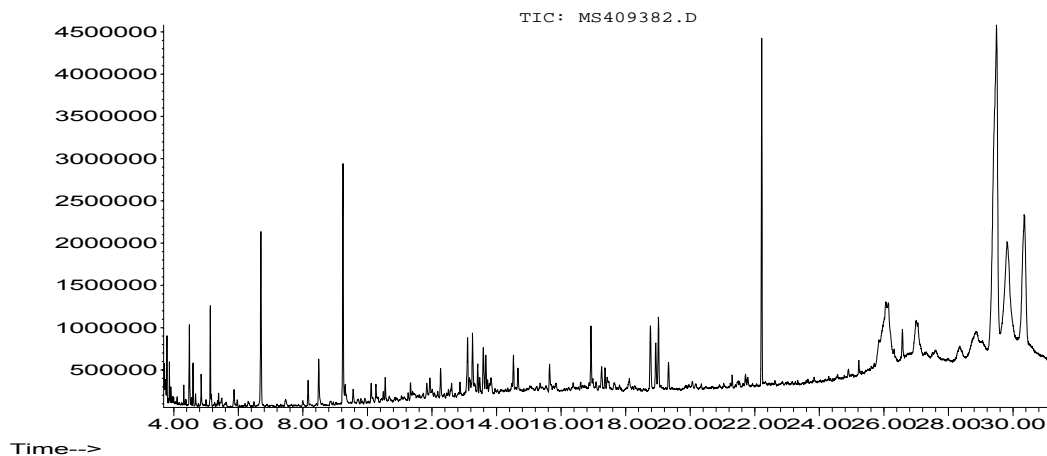


analytical solutions

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

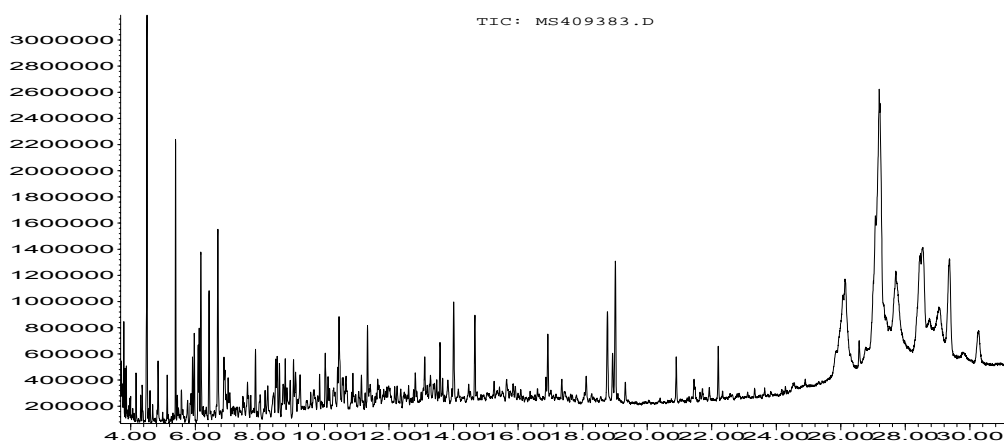
1541SP001

Abundance



1541SP002

Abundance



job 1541SP pag 13/13



• 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
-------------------------------------	----------------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------

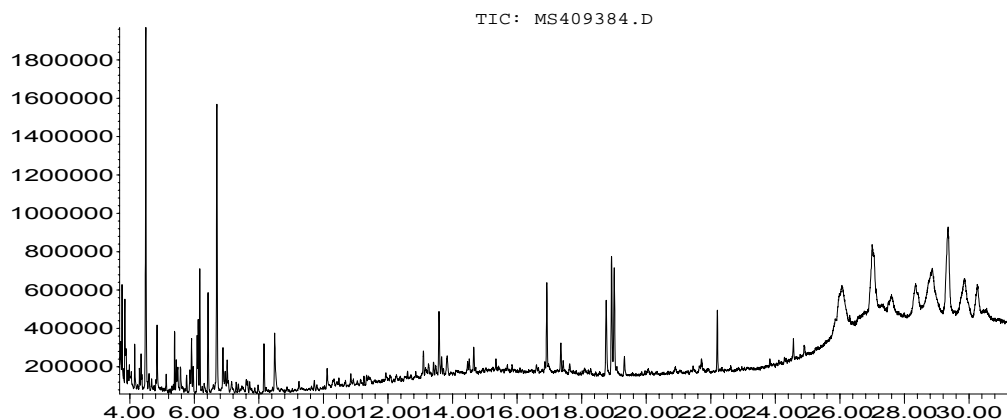


analytical solutions

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

1541SP003

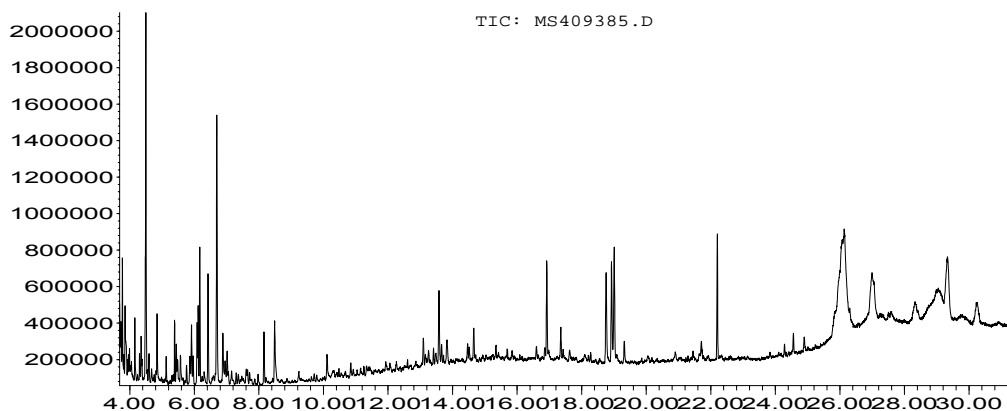
Abundance



Time-->

1541SP004

Abundance



job 1541SP pag 14/14



• 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

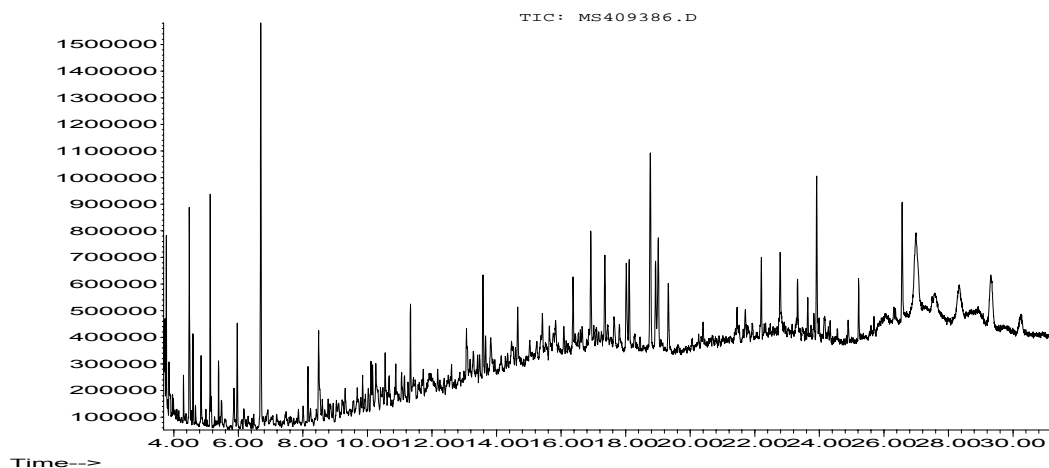


analytical solutions

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

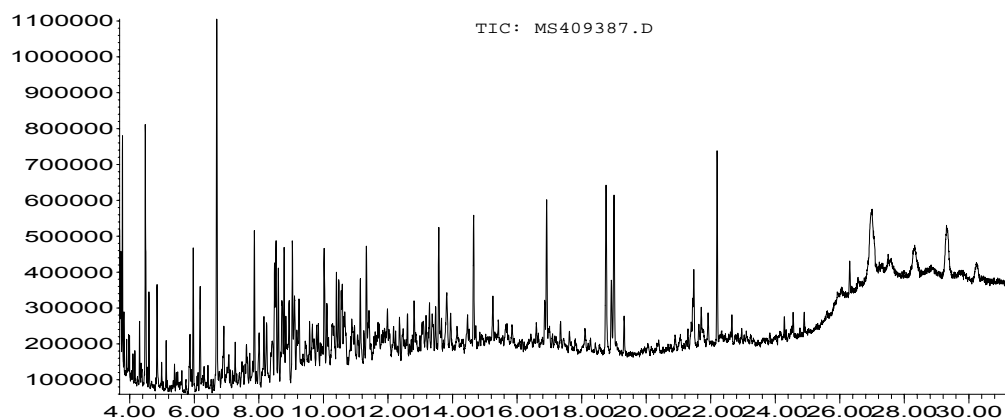
1541SP005

Abundance



1541SP006

Abundance



job 1541SP pag 15/15



• 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
-------------------------------------	----------------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------

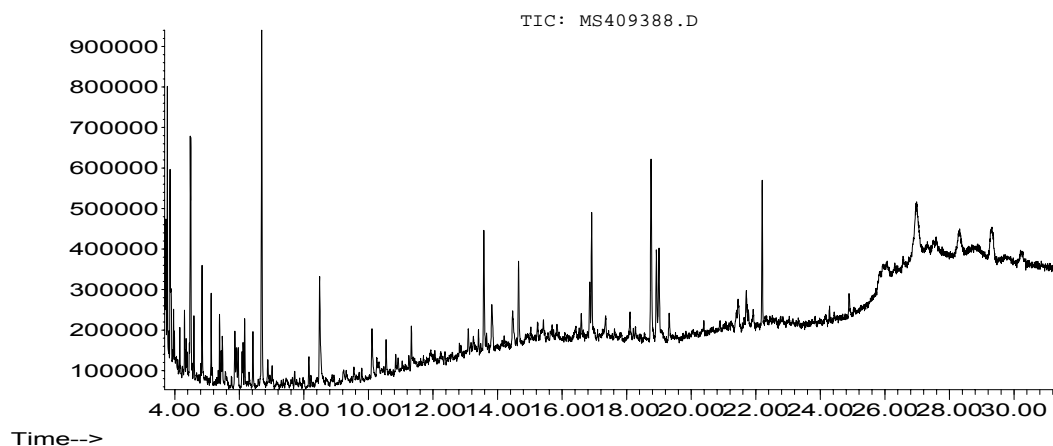


analytical solutions

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

1541SP007

Abundance



job 1541SP 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 1/1



• 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

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

job 1493SP pag 2/2



• 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

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.
Tetracloreto 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-dicloropropano	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.
Bromodiclorometano	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-dicloropropano	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-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.

job 1493SP pag 3/3



• 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.	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 4/4



• 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-dicloroetano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
Diclorometano	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
Trans-1,2-dicloroetano	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-dicloroetano	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.
Tricloroetano	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.
Tetracloroetano	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-buteno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
Cis-1,4-dicloro-2-buteno	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 5/5



• 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-buteno	N.D.	1,0	5,0	N.D.	N.D.
Cis-1,4-dicloro-2-buteno	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 6/6



• 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%.



analytical solutions

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

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-dicloroetano	146,0	17	
9) Benzeno	135,4	8	
10) Tricloroetano	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.

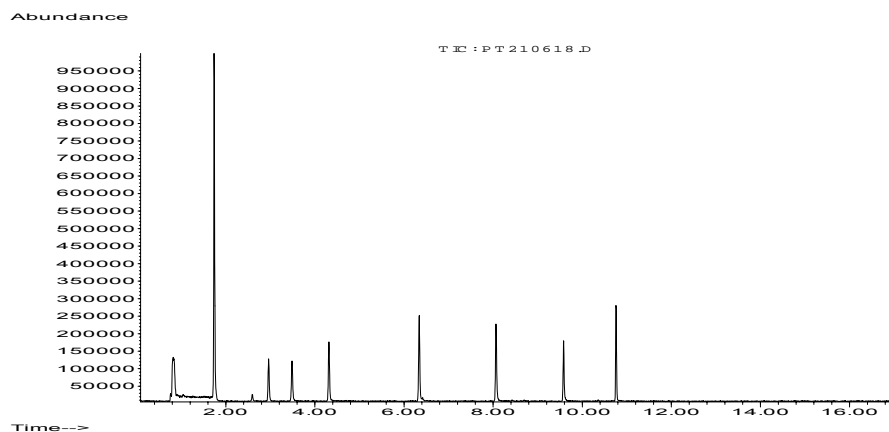


analytical solutions

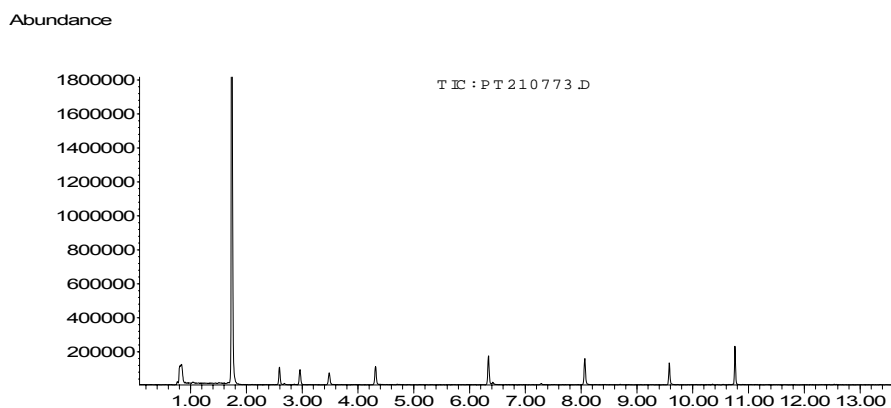
Análises Químicas e Consultoria nas Áreas de
Petróleo, Alimentos e Meio Ambiente

ANEXO DO CROMATOGRAMA

01493SP_BLK



01493SP001



job 1493SP pag 9/9



• 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

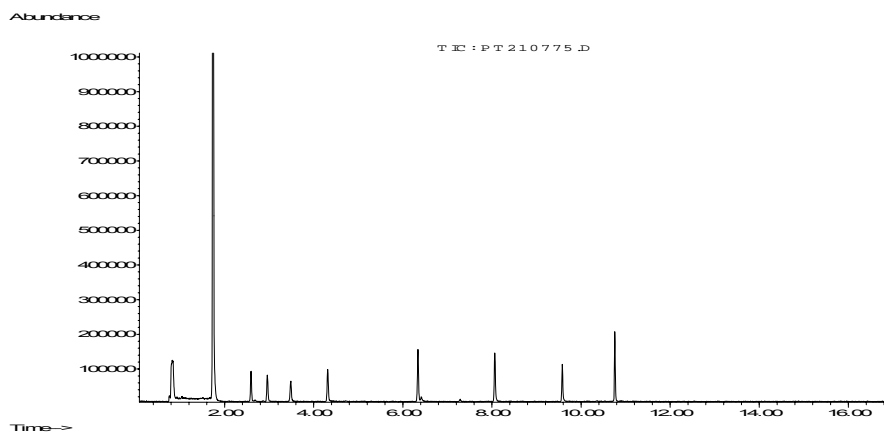
• Piracicaba SP
(55 19) 3402 7073



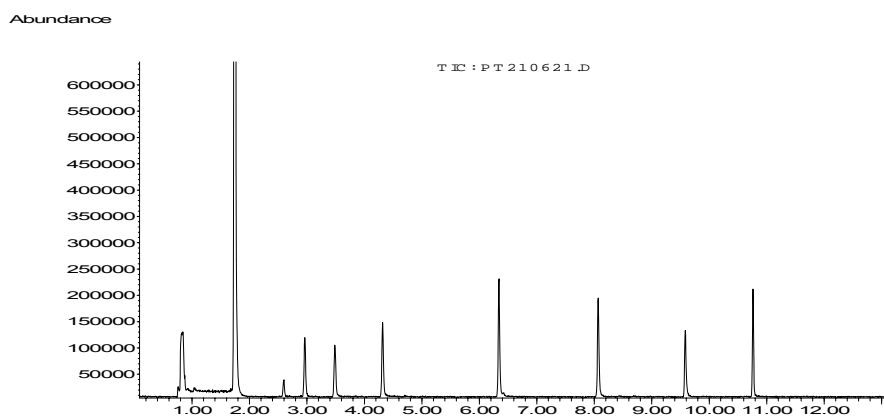
analytical solutions

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

01493SP002



01493SP003



job 1493SP pag 10/10



• 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

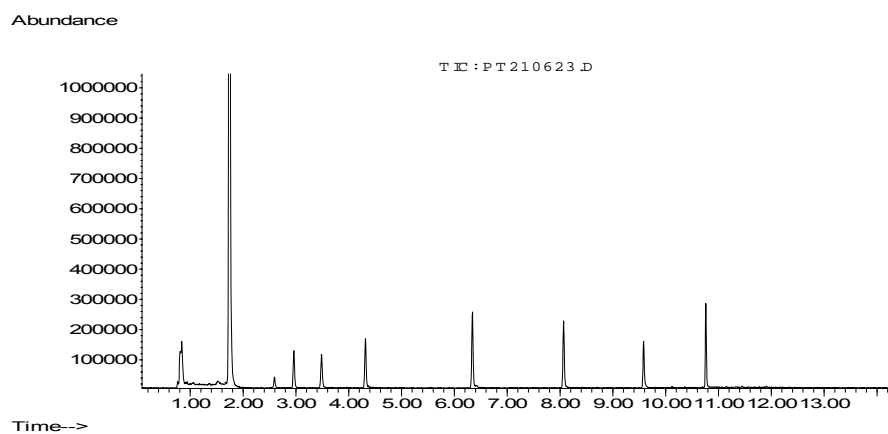
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199	• Florianópolis SC (55 48) 232 8076	• Macaé RJ (55 22) 2763 7504	• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073
-------------------------------------	----------------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------



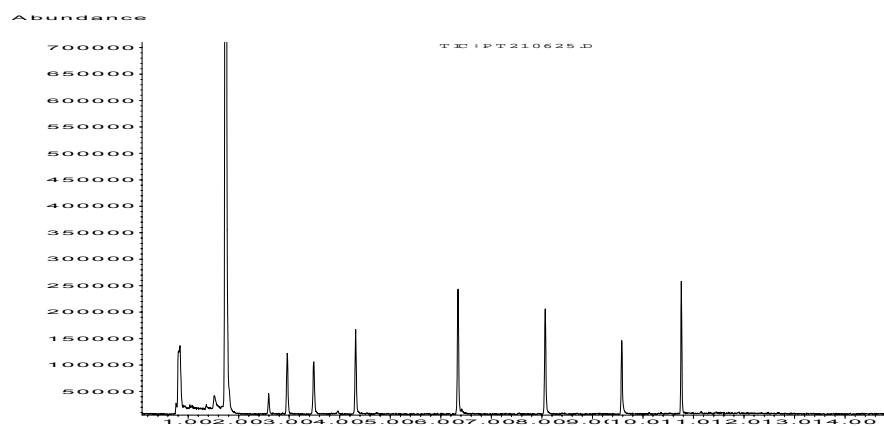
analytical solutions

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

01493SP004



01493SP005



job 1493SP pag 11/11



• 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

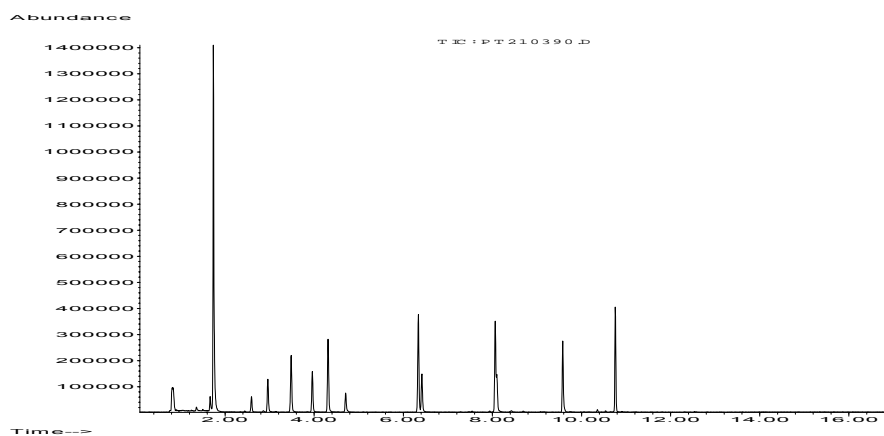
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199	• Florianópolis SC (55 48) 232 8076	• Macaé RJ (55 22) 2763 7504	• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073
-------------------------------------	----------------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------



analytical solutions

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

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 1/1



analytical solutions

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

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

job 1493SP pag 2/2



• 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

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 3/3



• 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.	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 4/4



• 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 5/5



• 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 6/6



• 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

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 MS113161.D
Método Aquisição EPA_8270
Nome Amostra MIX1_10
Massa Amostra 1000 g
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 (%)	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-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
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 7/7



• 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



analytical solutions

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

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 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 relativos dos compostos acima descritos são menores que 10 %

job 1493SP pag 8/8



• 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



analytical solutions

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

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 9/9



• 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

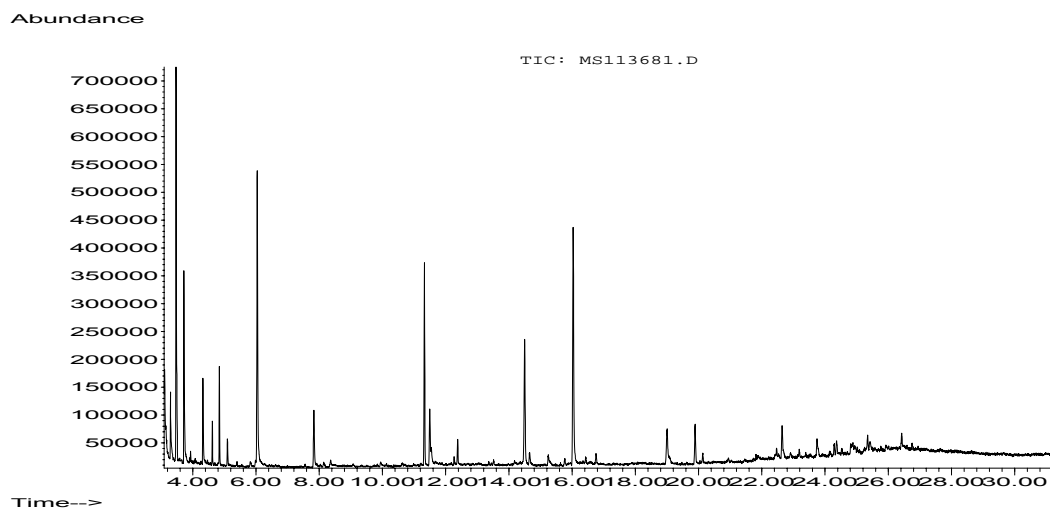


analytical solutions

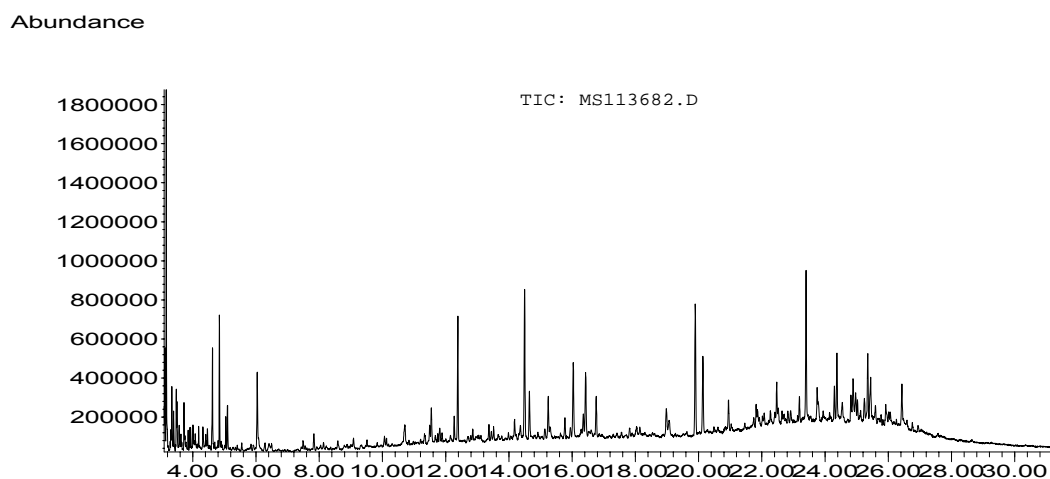
Análises Químicas e Consultoria nas Áreas de
Petróleo, Alimentos e Meio Ambiente

ANEXO DO CROMATOGRAMA

01493SP001



01493SP002



job 1493SP pag 10/10



• 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

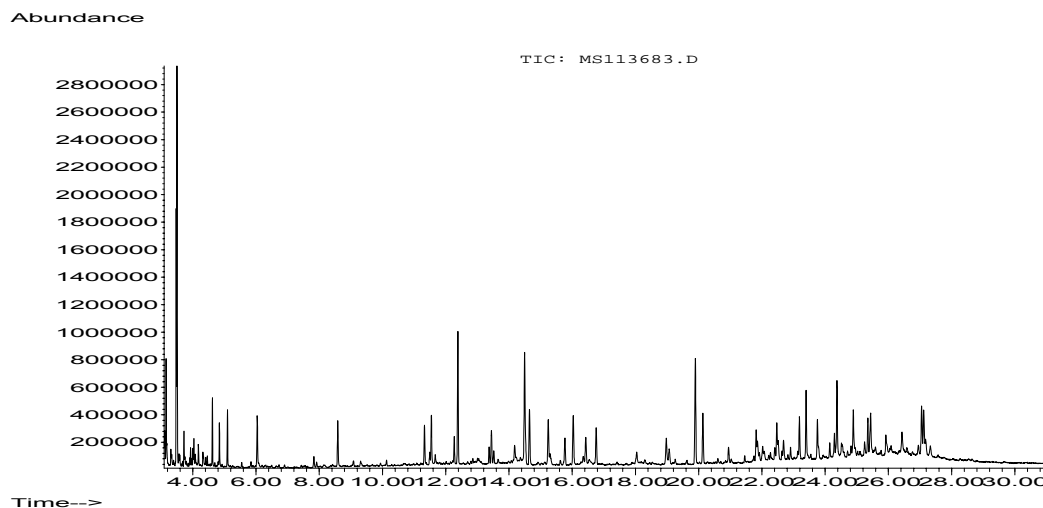
• São Paulo SP (55 11) 5908-9199	• Florianópolis SC (55 48) 232 8076	• Macaé RJ (55 22) 2763 7504	• Piracicaba SP (55 19) 3402 7073
-------------------------------------	----------------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------



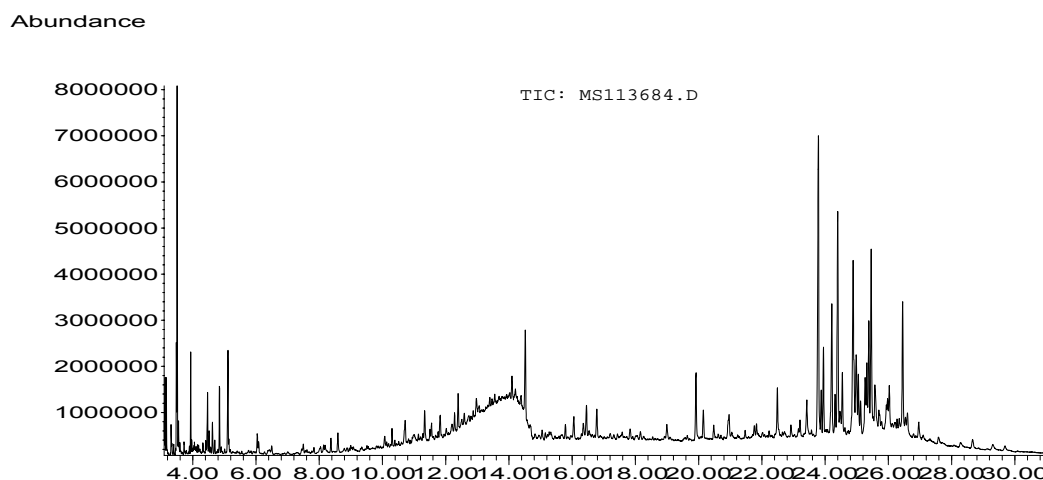
analytical solutions

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

01493SP003



01493SP004



job 1493SP pag 11/11



• 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
-------------------------------------	----------------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------

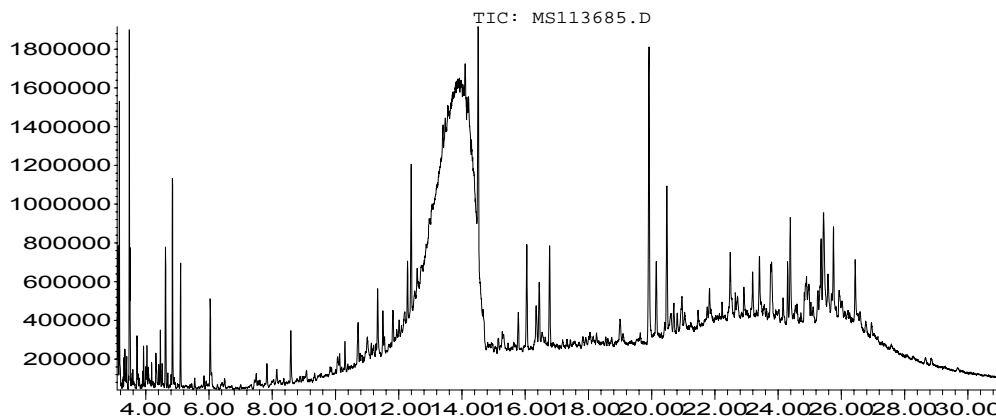


analytical solutions

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

01493SP005

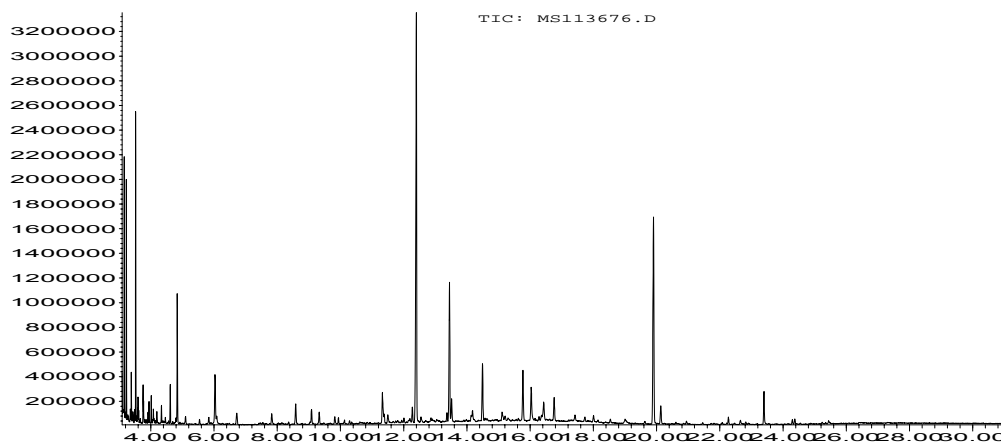
Abundance



Time-->

CQB3044

Abundance



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

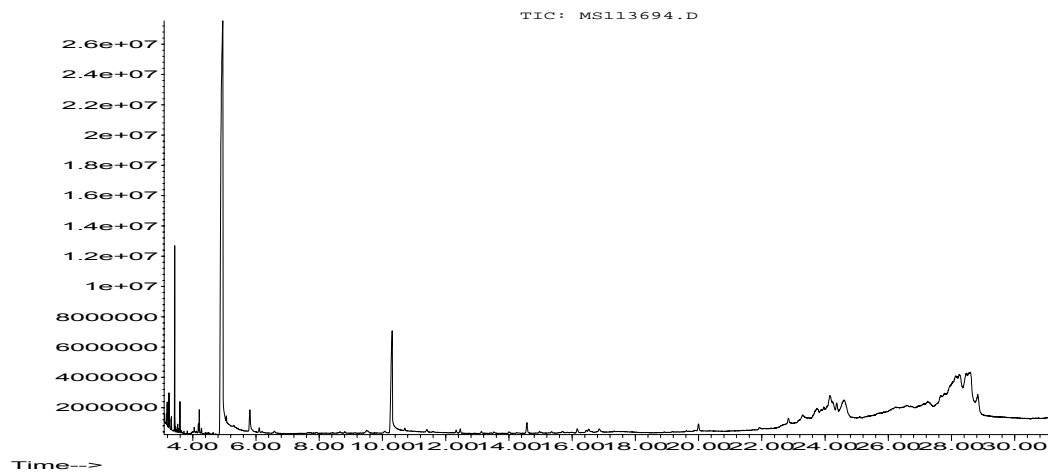


analytical solutions

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

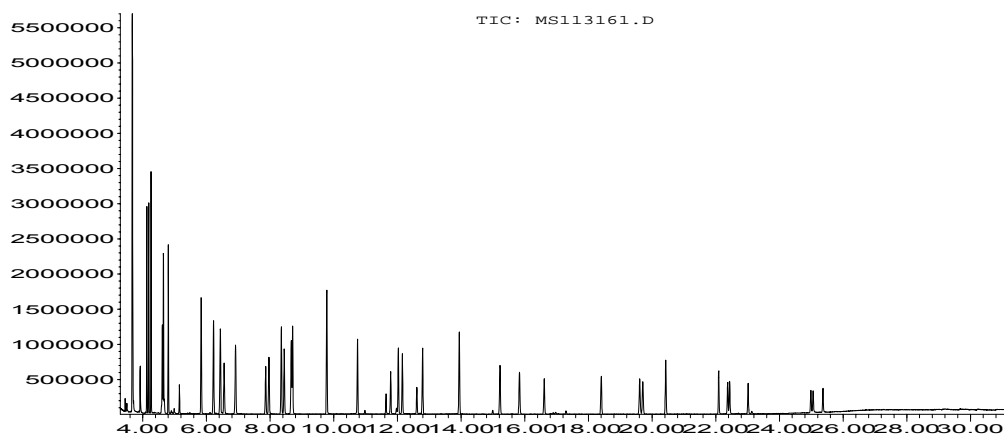
CQB3052

Abundance



SPIKE_MIX1

Abundance



job 1493SP pag 13/13



• 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



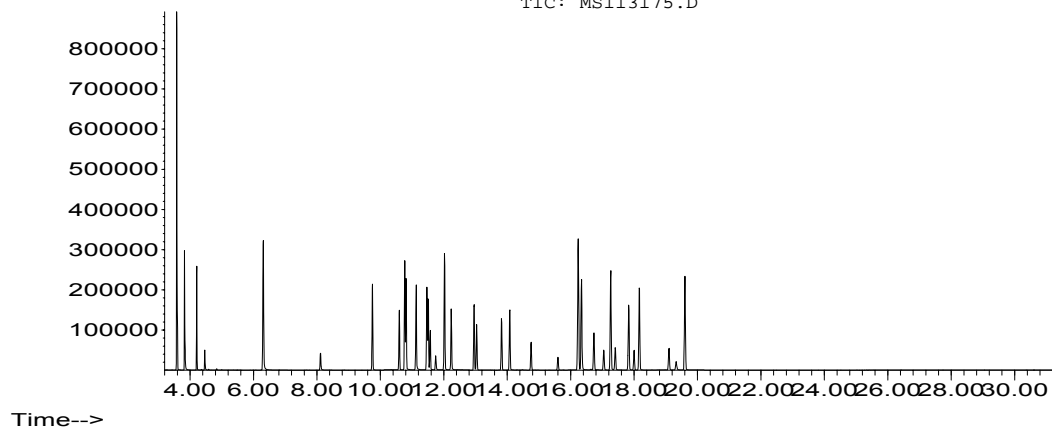
analytical solutions

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

SPIKE_MIX2

Abundance

TIC: MS113175.D



• 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

job 1493SP pag 14/14

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 1/1



• 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

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

job 1406SP pag 2/2



• 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

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
Cloro 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
Tetracloro 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 3/3



• 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.	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 4/4



• 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-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
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-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
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 5/5



• 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)
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 1406SP pag 6/6



• 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)
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-dicloroeteno	ND	1,0	5,0	ND
Diclorometano	ND	1,0	5,0	ND
Trans-1,2-dicloroeteno	ND	1,0	5,0	ND
1,1-Dicloroetano	ND	1,0	5,0	ND
Cis-1,2-dicloroeteno	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
Tricloroeteno	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
Tetracloroeteno	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-butenos	ND	1,0	5,0	ND
Cis-1,4-dicloro-2-butenos	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 7/7



• 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



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 8/8



• 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



analytical solutions

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

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%.

job 1406SP pag 9/9



• 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

DADOS DO QA /QC

Compostos Orgânicos Voláteis

Metodologia		Nome Arquivo	PT210390.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	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-dicloroetano	107,2	14	
9) Benzeno	142,5	14	
10) Tricloroetano	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.

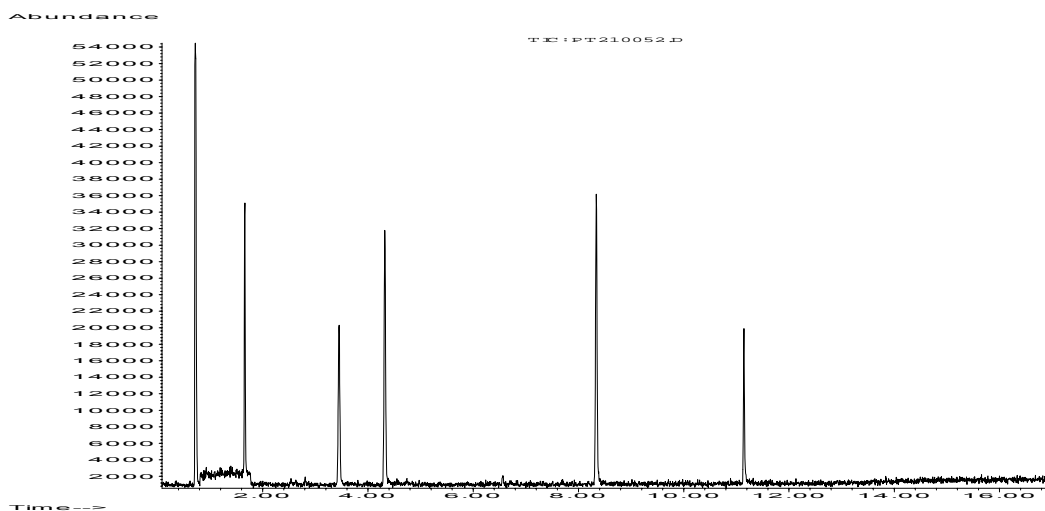


analytical solutions

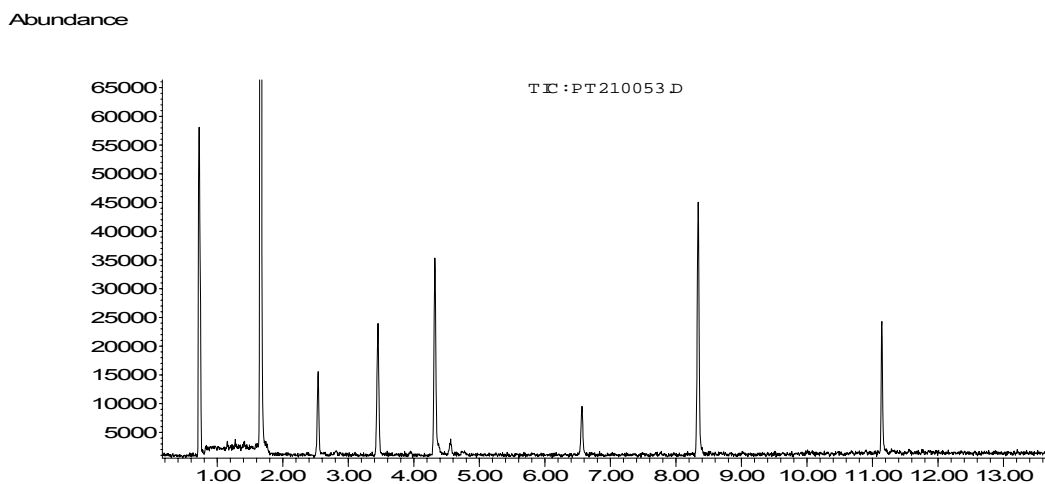
Análises Químicas e Consultoria nas Áreas de
Petróleo, Alimentos e Meio Ambiente

ANEXO - CROMATOGRAMAS – USP ZONA LESTE P/801 084369 026026

01406_BLK



Amostra 01406SP001



job 1406SP pag 11/11



• 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

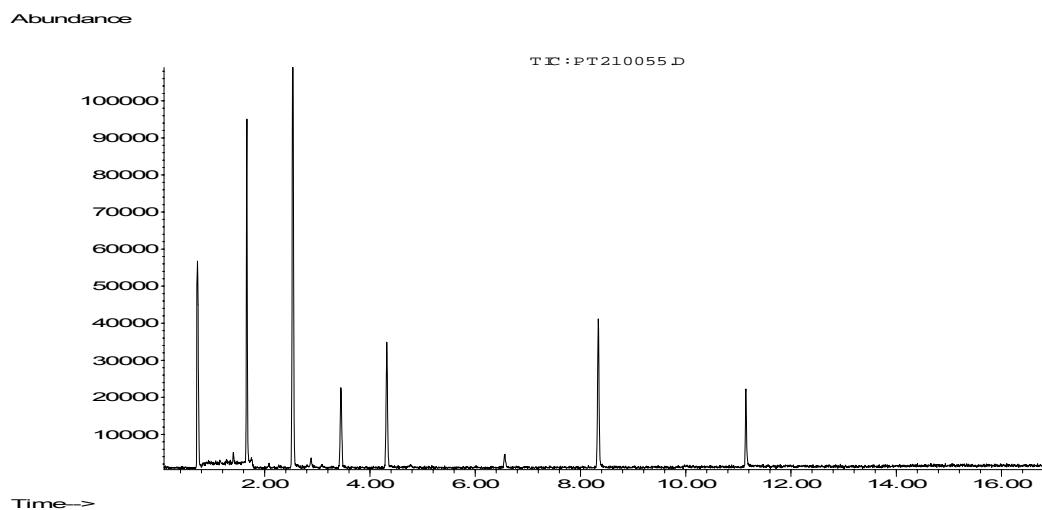
• Piracicaba SP
(55 19) 3402 7073



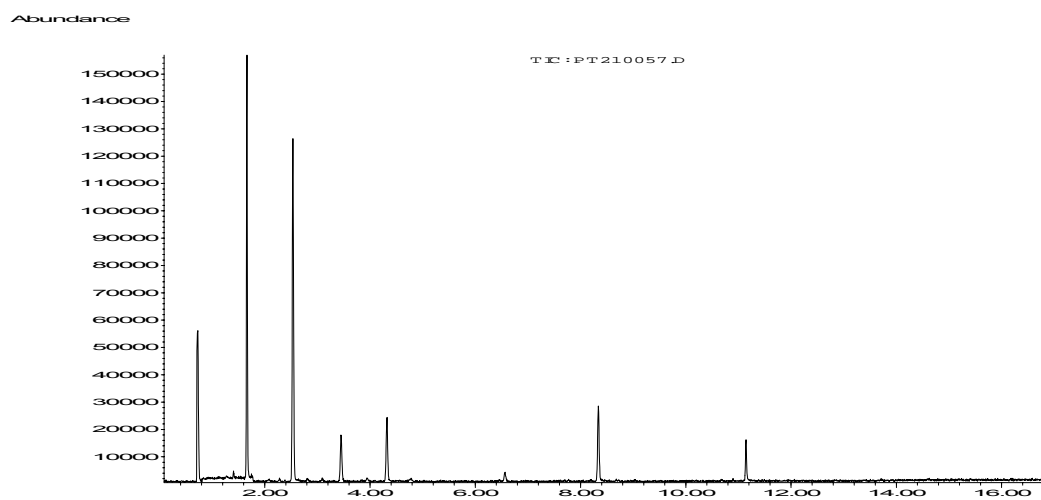
analytical solutions

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

Amostra 01406SP002



Amostra 01406SP003



job 1406SP 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

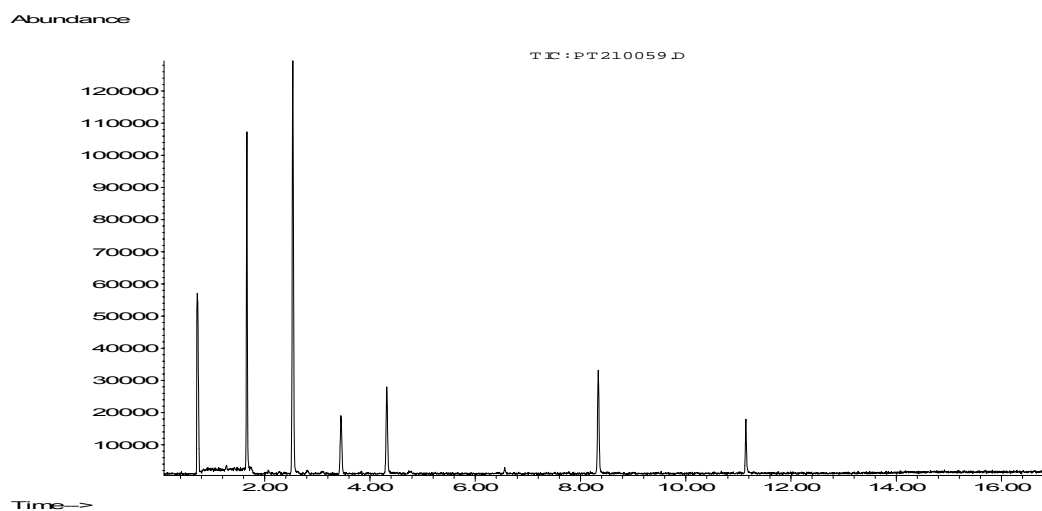
• Piracicaba SP
(55 19) 3402 7073



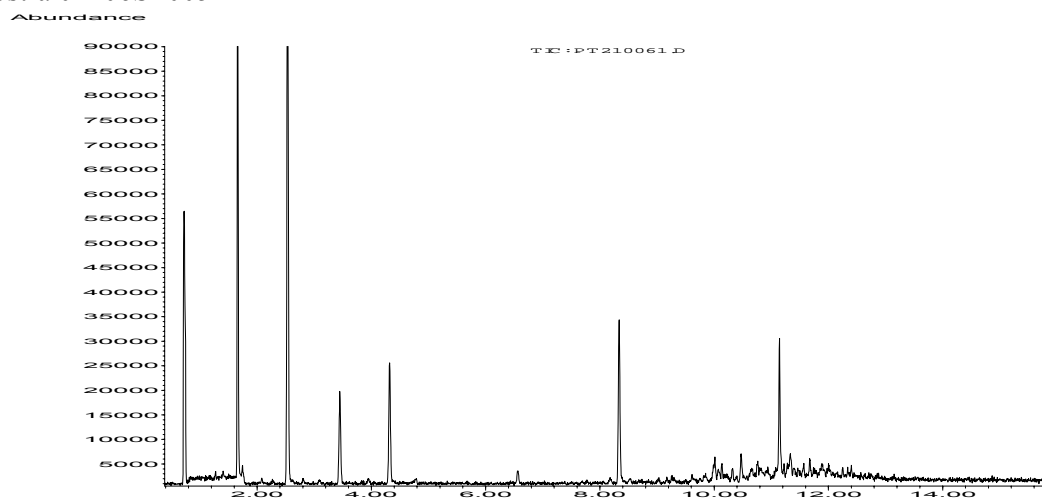
analytical solutions

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

Amostra 01406SP004



Amostra 01406SP005



job 1406SP pag 13/13



• 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

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**

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 1/1



analytical solutions

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

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**

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

job 1406SP pag 2/2



• 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

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 3/3



• 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.	1406SP001	1406SP002	1406SP003
Unidades	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)	(µg/kg)
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.

job 1406SP pag 4/4



• 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.	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.
1,2,4,5-Tetraclorobenzeno	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
Dimetilfetalato	N.D.	1	20	N.D.	N.D.

job 1406SP pag 5/5



• 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.	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 sulfate	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.

job 1406SP pag 6/6



• 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 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%.

job 1406SP 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



analytical solutions

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

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



analytical solutions

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

37) Acenafteño	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) Dimetilfitalato	4823738	10,82	10,82	µg/kg	8,2
52) Dietilfitalato	4925508	10,47	10,47	µg/kg	4,7
53) Dibutilfitalato	7619590	11,04	11,04	µg/kg	10,4
54) Butilbenzilfitalato	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-octilfitalato	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
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 %

job 1406SP pag 9/9



• 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

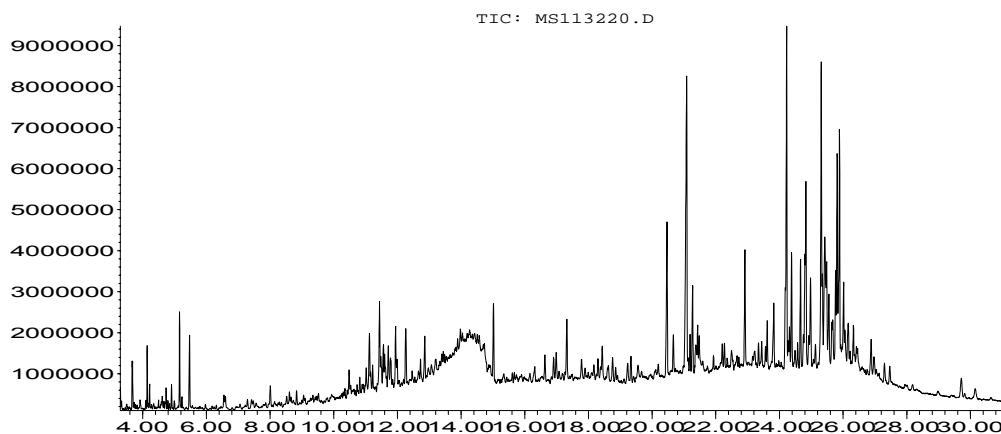
• Macaé RJ
(55 22) 2763 7504

• Piracicaba SP
(55 19) 3402 7073

ANEXO - CROMATOGRAMAS – USP ZONA LESTE P/801 084369 026026

01406SP001

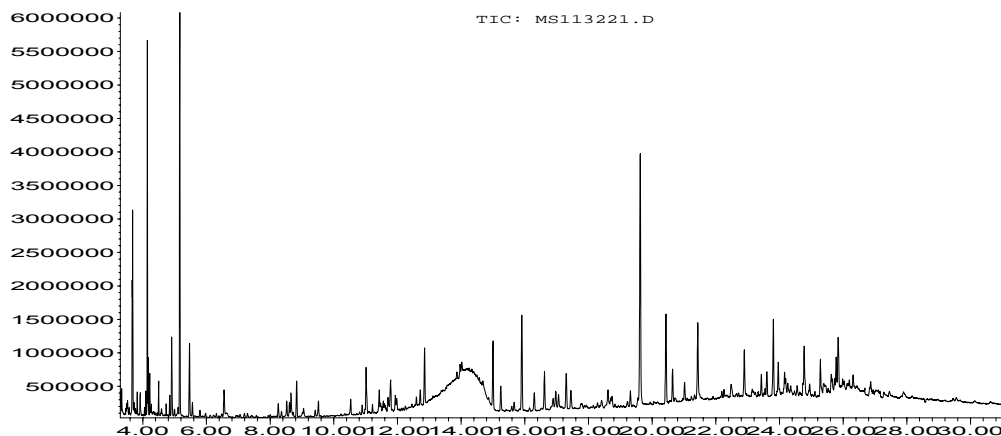
Abundance



Time-->

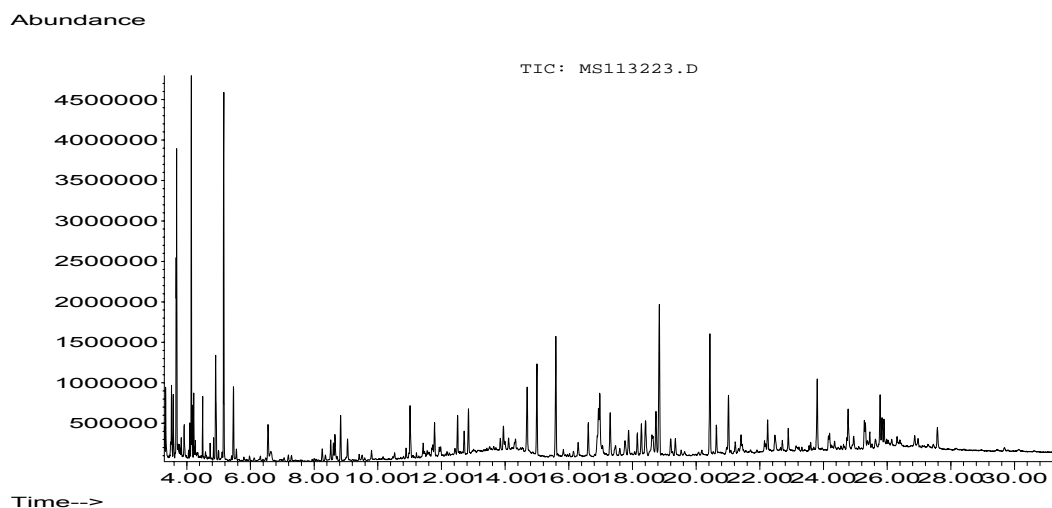
01406SP002

Abundance

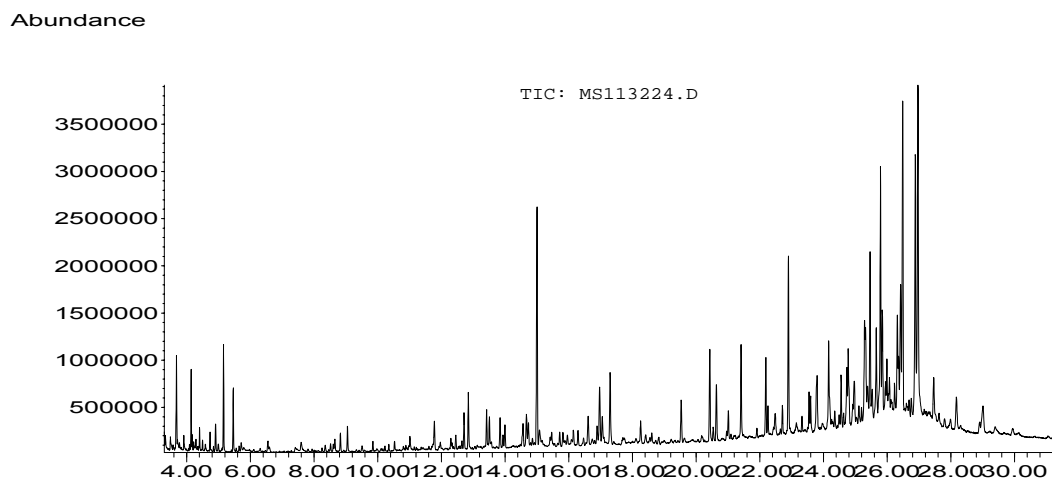


job 1406SP pag 10/10

01406SP003



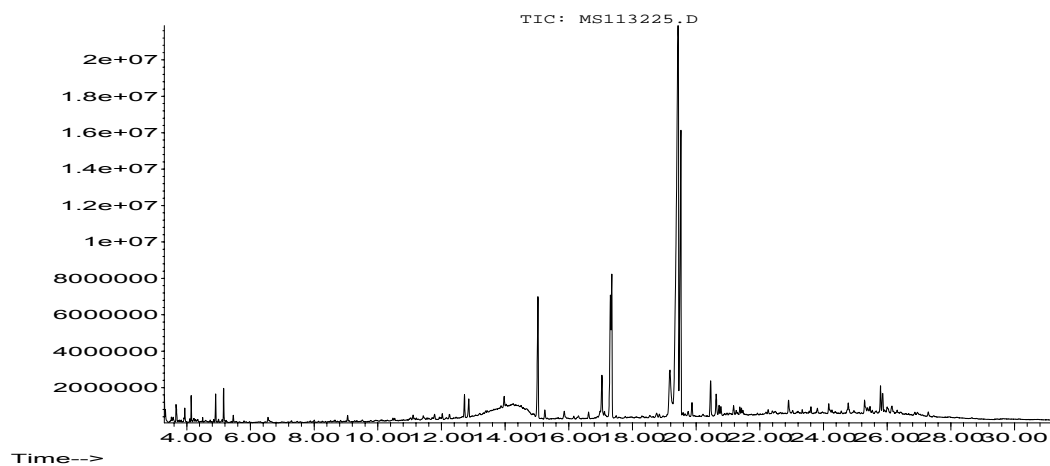
01406SP004



job 1406SP pag 11/11

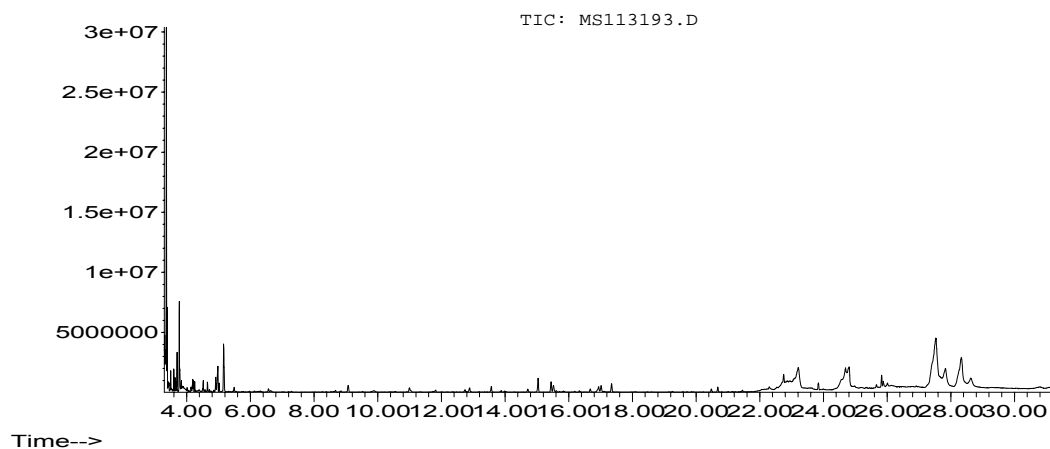
01406SP005

Abundance



CQB2968

Abundance



job 1406SP pag 12/12

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 Glaucio Favilla Bauerfeldt

CRQ 3ª Região 03212539

job 01430SP pag 1 / 1



analytical solutions

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

ANÁLISE DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS (VOC)

Para: **SERVMAR SERVIÇOS TECNICOS 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.

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

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.
Tetracloro 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 / 3



• 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

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 (%)	Crítérios 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.

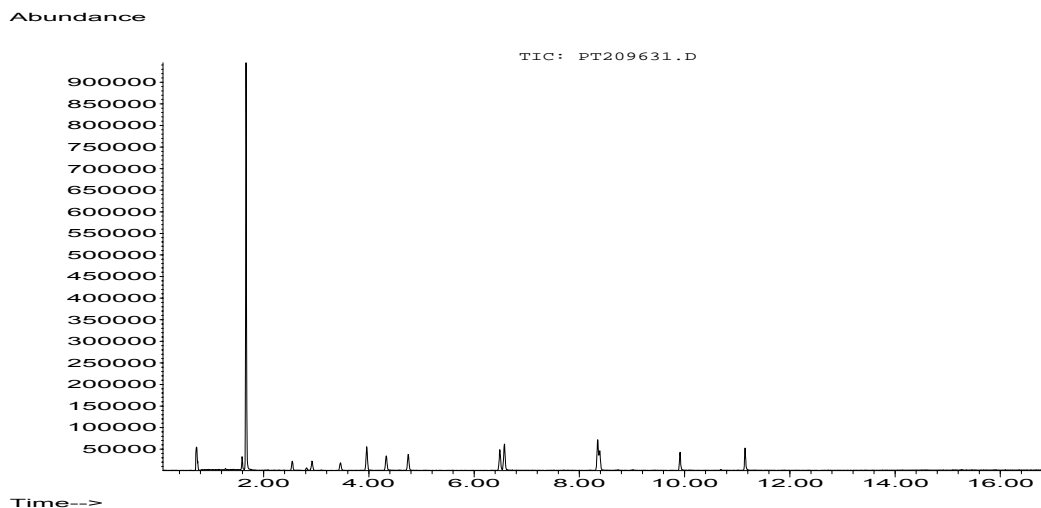


analytical solutions

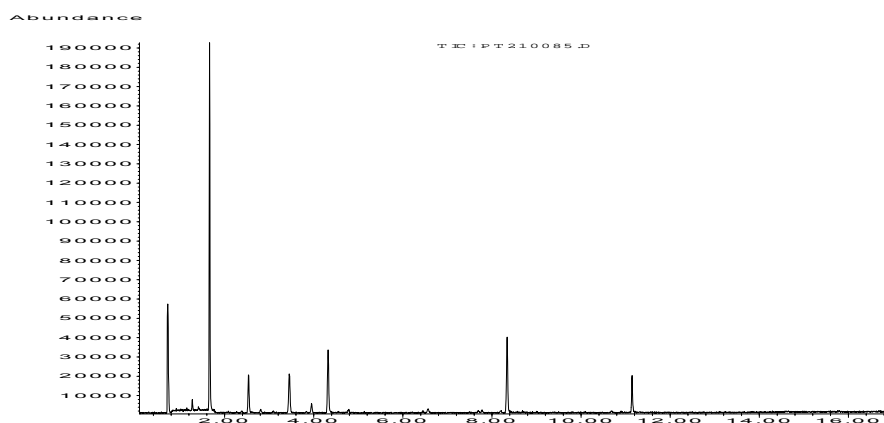
Análises Químicas e Consultoria nas Áreas de
Petróleo, Alimentos e Meio Ambiente

ANEXO – CROMATOGRAMAS – 01430SP

Padrão



Branco de análise



job 01430SP pag 6 / 6



• 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

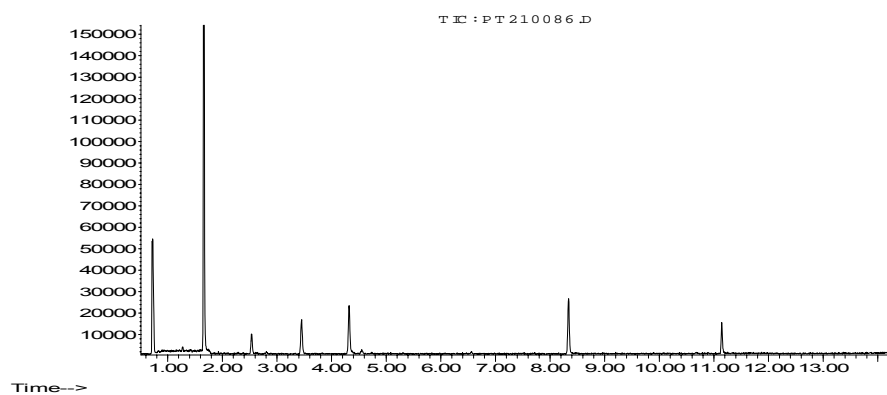


analytical solutions

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

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


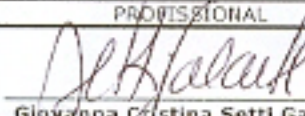
• Piracicaba SP
(55 19) 3402 7073

ANEXO 6

Cronograma de trabalhos na USP – Campus Leste

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 - SUBEMPREITADA 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	20 - CPF/CNPJ 63025530000295
DADOS DA OBRA / SERVIÇO OBJETO DO CONTRATO			
21 - ENDEREÇO DA OBRA / SERVIÇO RUA ARLINDO BETIO, 1000		22 - CEP 03828-900	
CLASSIFICAÇÃO			
23 - NATUREZA 1 A1713	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

