



MultiGeo

MultiGeo RT16A020

Monitoramento da Água Subterrânea



SANTOS/SP

Ageo Terminais E Armazéns Gerais S.A.
Agosto de 2016

APRESENTAÇÃO

A MultiGeo apresenta neste relatório os dados obtidos em campo e os resultados das análises laboratoriais, referente ao monitoramento da água subterrânea na área da AGEO Terminais e Armazéns S.A., situada na Ilha Barnabé, s/n, Docas, Município de Santos – SP.

A compilação dos trabalhos desenvolvidos é apresentada, assim como uma análise da situação em que a área de estudo se encontra no momento.

De acordo com o Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas em vigor no Estado de São Paulo, esse relatório visa subsidiar o empreendimento no direcionamento das ações ambientais a serem adotadas posteriormente.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	CONTEXTUALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	2
2.1	INFORMAÇÕES GERAIS	2
2.2	LOCALIZAÇÃO E ACESSOS	2
3	TRABALHOS REALIZADOS	4
3.1	AMOSTRAGEM DA ÁGUA SUBTERRÂNEA	4
4	RESULTADOS DA AMOSTRAGEM DE ÁGUA SUBTERRÂNEA	9
5	DISCUSSÕES SOBRE OS RESULTADOS	12
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES	14
7	EQUIPE TÉCNICA	15
8	REFERÊNCIAS	16

ANEXOS

ANEXO I – DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA-LEGAL E ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

ANEXO II – CERTIFICADOS DE ACREDITAÇÃO

ANEXO III – CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO

ANEXO IV – CADEIAS DE CUSTÓDIA, LAUDOS ANALÍTICOS

LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1 – Características físico-químicos da água subterrânea.	6
Quadro 4.1 – Resultados das Análises Químicas na água subterrânea para VOC.	10
Quadro 4.2 – Resultados das Análises Químicas na água subterrânea para PAH e TPH.	11
Quadro 5.1 – Quadro Resumo de Concentrações para Água Subterrânea.	12

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Mapa de Localização e Acessos.	3
Figura 3.1 – Mapa de localização dos poços de monitoramento.	8

LISTA DE FOTOS

Foto 3.1 – Detalhe da medição do nível d'água e possível espessura de fase livre.	6
Foto 3.2 – Detalhe da medição dos parâmetros físico-químicos <i>in situ</i> .	6
Foto 3.3 – Processo de coleta da amostra de água subterrânea PM-26.	7
Foto 3.4 – Processo de coleta da amostra de água subterrânea PM-11.	7

1 INTRODUÇÃO

A MultiGeo Mineração Geologia e Meio Ambiente Ltda. foi contratada pela empresa AGEO Terminais e Armazéns S.A para realizar o trabalho de monitoramento da água subterrânea com objetivo de avaliar a qualidade da água subterrânea, bem como para subsidiar o planejamento de ações futuras para reabilitação da área.

Este documento apresenta a compilação dos dados obtidos em campo e dos resultados das análises laboratoriais, bem como a análise destes resultados e conclusões.

As atividades realizadas neste trabalho abrangeram:

- Avaliação das condições dos poços de monitoramento presentes na área;
- Amostragem de água subterrânea em 25 (vinte e cinco) poços existentes.

No **Anexo I** consta a Declaração de Responsabilidade Legal e Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), conforme determina a Decisão Diretoria Cetesb n.º 103/07

2 CONTEXTUALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

As informações gerais da área de estudo foram formuladas a partir de dados do empreendimento, como nome da empresa, CNPJ, endereço, CEP, município, área total do terreno, localização e seus principais acessos por meio de imagens e fotografias.

A **AGEO** Terminais e Armazéns S.A., localizada na cidade de Santos, foi instalada em 2000 e desde sua fundação atua como armazenamento e estocagem especial.

A unidade de Santos/SP tem como principal atividade o armazenamento de granéis líquidos (produtos químicos, corrosivos e especialidades).

2.1 INFORMAÇÕES GERAIS

Nome:	Ageo Terminais e Armazéns S.A.
CNPJ:	03.798.096/0002-54
Endereço:	Ilha Barnabé, s/n, Docas
Município:	Santos – SP
Área total:	48.711 m ² .
Coordenadas UTM (Sirgas 2000, zona 23k):	364.625 m oeste, 7.353.675 m sul.

2.2 LOCALIZAÇÃO E ACESSOS


A **AGEO** está localizada na Ilha Barnabé, s/n, Docas, no município de Santos, estado de São Paulo. O mapa de localização e acessos à área é mostrado na **Figura 2.1**.

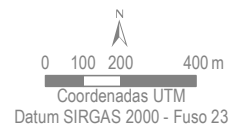
As coordenadas do centro da área, em UTM, a partir do *datum* Sirgas 2000 zona 23K, são 364.625 m E / 7.353.675 m S.



Base: Imagem Google Earth (2009).



 Área do empreendimento



AGETTERMINAIS E
ARMAZÉNS GERAIS S.A.



AVALIÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

SA NTOS / SP

RT16PA020

MAPA DE LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

ESCALA:
1:20.000

DATA
Agosto 2016

FIGURA

RESPONSÁVEL TÉCNICO
Eng. Ambiental Silvana Nunes Ferreira CREA/SP 5060985834

3 TRABALHOS REALIZADOS

A MultiGeo realizou os trabalhos de campo entre os dias 04 a 08 de julho de 2016 e consistiram no seguinte escopo:

- ✓ Amostragem de água subterrânea em 25 (vinte e cinco) poços de monitoramento;
- ✓ Análise *in situ* dos parâmetros físico-químicos pH, Eh, OD, Condutividade Elétrica, Temperatura e Turbidez;
- ✓ Análise laboratorial dos parâmetros VOC, PAH, TPH *Finger Print*.

3.1 AMOSTRAGEM DA ÁGUA SUBTERRÂNEA

A amostragem da água subterrânea foi realizada nos dias 04 a 08 de julho de 2016 pela equipe do laboratório ASL Análises Ambientais, com a supervisão do profissional técnico da MultiGeo.

A amostragem de água foi realizada por dois métodos: o método de Baixa Vazão e o método purga de volume determinado nos poços com baixa coluna d'água, de acordo com a norma NBR nº 15847 (ABNT, 2010). Os certificados de acreditação do laboratório responsável pela amostragem são apresentados no **Anexo II**.

Inicialmente foram realizadas as medições do nível d'água e das possíveis espessuras de fase livre, por meio do medidor eletrônico interface água/óleo (**Foto 3.1**).

No plano de trabalho estava previsto a coleta de água em 28 poços, no entanto, foi observado que o poço de monitoramento PM-23 e os poços de bombeamento PB-01 e PB-02 estavam obstruídos ou sem condições de coleta, totalizando 25 (vinte e cinco) amostras.

Vale ressaltar que com a autorização dos responsáveis da AGEO os poços de monitoramento PM-04, PM-05, PM-12, PM-21 e PM-24 foram amostrados pelo método purga de volume determinado, por não ter coluna d'água suficiente para a realização da coleta pelo método de baixa vazão. Neste caso, a amostragem foi realizada utilizando-se amostrador cilíndrico descartável de polietileno com válvula na extremidade inferior – *bailer*, de acordo com a norma NBR 15847 (ABNT, 2010). A metodologia adotada recomenda que antes da coleta da amostra, a água estagnada armazenada no interior do poço seja purgada por meio da retirada de 03 (três) vezes seu volume, por meio do *bailer* e evitando rebaixamentos significativos no nível d'água. O volume a ser retirado é calculado a partir da seguinte fórmula:

$$V = 3 \times 2,03 \times h$$

Em que:

V= volume total de água para purga

2,03 = volume de água por metro linear de tubo geomecânico (2")

h= altura da coluna d'água

Nos demais poços, a amostragem foi realizada pelo método de purga de baixa vazão, que consiste na coleta da água subterrânea minimizando as perturbações causadas pelo fluxo e nível do lençol freático.

Nessa metodologia a bomba é posicionada no ponto médio da seção filtrante de cada poço e se adota uma vazão inicial arbitrária, mas suficientemente baixa para não causar rebaixamento excessivo no nível d'água. A estabilidade hidráulica deve atender aos seguintes padrões:

- ✓ Potencial hidrogeniônico (pH) oscilando em $\pm 0,2$;
- ✓ Temperatura oscilando em $\pm 0,5$ °C;
- ✓ Oxigênio Dissolvido (OD) oscilando em $\pm 0,2$ mg/L;
- ✓ Condutividade Elétrica oscilando em $\pm 5\%$;
- ✓ Potencial de Redução (eH ou ORP) oscilando em $\pm 5\%$.

Após a estabilização, é adotada a vazão atingida como máxima e coletada uma amostra de água subterrânea em cada um dos poços de monitoramento instalados.

Para a realização da amostragem foi utilizado um conjunto de equipamentos, contendo uma bomba de bexiga portátil, mangueiras e célula de fluxo acoplada a uma sonda Multiparâmetros da Marca Hanna (**Foto 3.2**), que foi usada para a medição *in situ* dos parâmetros físico-químicos: temperatura, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido (OD), potencial hidrogeniônico (pH), potencial de oxi-Redução (Eh ou ORP) e turbidez. Os dados obtidos são apresentados no **Quadro 3.1**.

O certificado de calibração da sonda multiparâmetro utilizada em campo está exposto no **Anexo III**. As leituras das amostragens medidas em campo estão no **Anexo IV**.

As amostras foram armazenadas em recipientes adequados (**Fotos 3.3 e 3.4**) e preservadas a uma temperatura não superior a 4 °C em caixas termicamente isolantes. Em seguida foram encaminhadas para análise dos parâmetros VOC (Compostos Orgânicos Voláteis), PAH (Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos) e TPH (Hidrocarbonetos Totais de Petróleo) *Finger Print*, conforme cadeia de custódia apresentada no **Anexo IV**.

A localização dos poços de monitoramento amostrados é apresentada na **Figura 3.1**.

Quadro 3.1 – Características físico-químicos da água subterrânea.

Poços de Monitoramento	Data	Parâmetros Estabilizados					
		Temperatura (°C)	Condutividade (mS/cm)	pH	eH (mV)	Turbidez (NTU)	OD (mg/L)
PM-01	07/jul	20,9	3.687	7,12	21,4	230,0	1,10
PM-02	07/jul	22,3	2.364	7,10	-94,4	81,5	0,60
PM-03	05/jul	21,2	817	7,70	-115,4	20,6	0,10
PM-04*	06/jul	22,5	276	6,09	-36,9	976,0	2,16
PM-05*	07/jul	20,6	842	6,50	24,6	50,6	1,46
PM-06	04/jul	20,9	470	7,45	-102,6	38,9	0,31
PM-08	06/jul	25,3	2.010	6,97	-136,9	77,4	< 0,10
PM-11	06/jul	29,2	747	6,84	-73,6	-	0,67
PM-12*	06/jul	24,9	3283	7,17	-111,8	790,0	1,4
PM-13	06/jul	24,2	812	6,84	145,7	52,1	0,18
PM-14	06/jul	19,6	377	8,68	137,5	711,0	< 0,10
PM-15	05/jul	22,0	393	7,34	-70,6	911,0	< 0,10
PM-17	08/jul	20,2	2.104	6,52	-95,4	196,0	0,87
PM-18	07/jul	22,6	543	6,22	119,6	204,0	2,00
PM-19	05/jul	22,6	410	5,87	4,5	320,0	0,34
PM-21*	08/jul	20,3	415	6,33	-71,6	897,0	1,49
PM-22	05/jul	23,8	7.146	12,25	-404,4	986,0	< 0,10
PM-24*	08/jul	22,3	913	5,87	-47,6	860,0	2,07
PM-25	04/jul	22,6	776	5,26	247,9	64,4	0,22
PM-26	04/jul	24,3	3.344	6,73	135,4	9,6	1,24
PM-27	06/jul	25,2	384	7,80	-42,4	56,3	0,16
PM-28	07/jul	23,6	630	6,54	-74,6	95,7	0,13
PM-29	07/jul	24,6	6.502	6,90	-176,7	737,0	< 0,10
PM-30	07/jul	23,0	415	6,80	-42,8	725,0	< 0,10
PM-31	07/jul	23,3	481	6,37	-90,4	290,0	0,15

*. – amostras coletadas por *bailer*

pH – Potencial Hidrogeniônico | Eh/ORP – Potencial de Oxi-redução | NUT - Unidade Nefelométrica de Turbidez | OD – Oxigênio Dissolvido



Foto 3.1 – Detalhe da medição do nível d'água e possível espessura de fase livre.



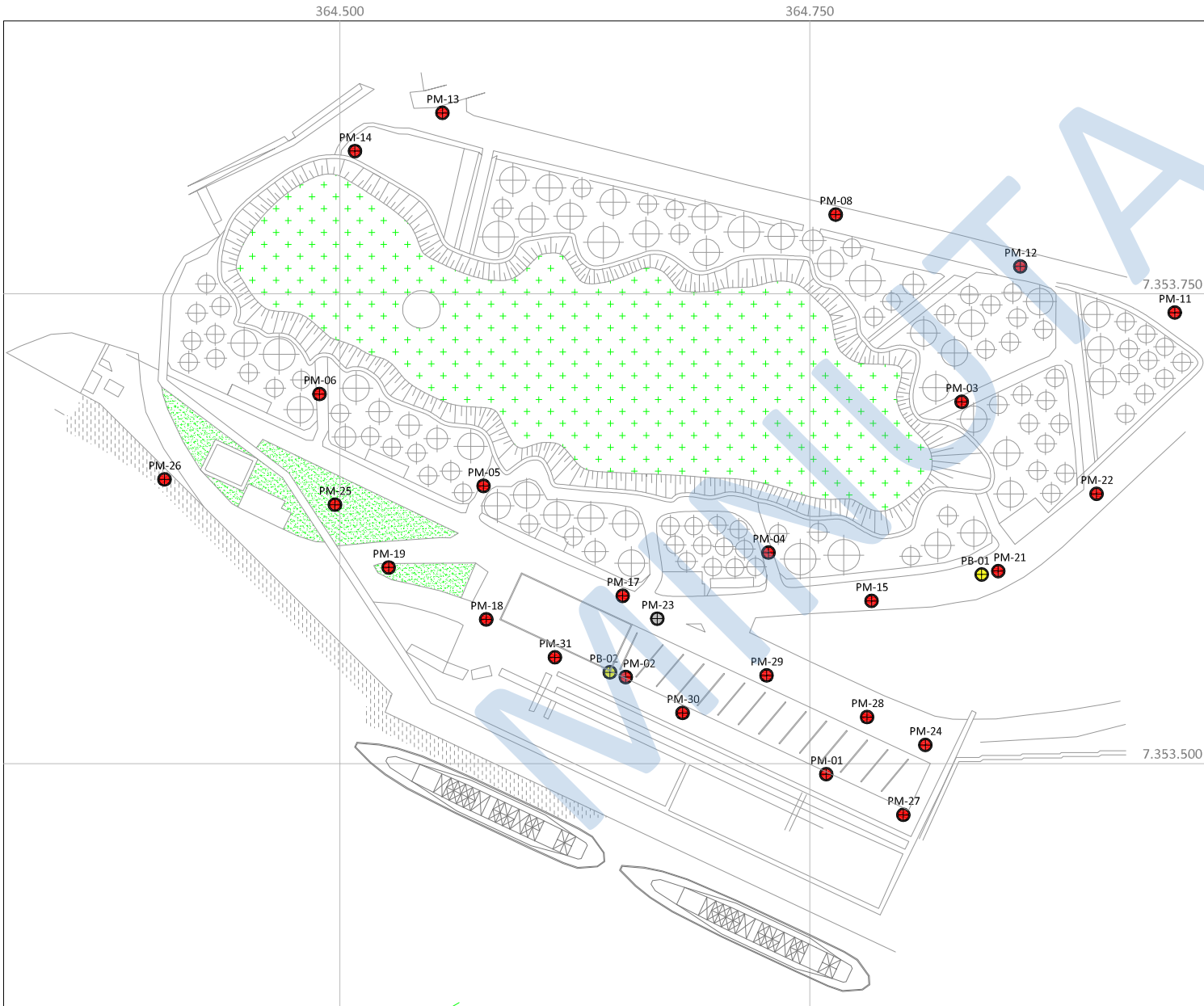
Foto 3.2 – Detalhe da medição dos parâmetros físico-químicos *in situ*.







Foto 3.3 – Processo de coleta da amostra de água subterrânea PM-26.

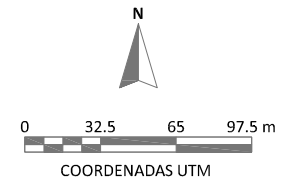


Foto 3.4 – Processo de coleta da amostra de água subterrânea PM-11.



LEGENDA:

-  POÇO DE MONITORAMENTO
-  POÇO DE MONITORAMENTO (OBSTRUÍDO)
-  POÇO DE BOMBEAMENTO (OBSTRUÍDO)
-  TANQUE AÉREO VERTICAL



**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS
SANTOS/SP**

RT16PA020

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS
POÇOS DE MONITORAMENTO

ESCALA

Gráfica

DATA

Agosto 2016

FIGURA

3.1

RESPONSÁVEL TÉCNICO
Eng^o. Ambiental Silvana Nunes Ferreira CREA/SP 5060985834

4 RESULTADOS DA AMOSTRAGEM DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

Os resultados das análises laboratoriais das amostras de água subterrânea são apresentados no Anexo 4.2 para os parâmetros VOC (Compostos Orgânicos Voláteis), PAH (Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos) e TPH (Hidrocarbonetos Totais de Petróleo).

Os resultados analíticos foram comparados aos Valores Orientadores de Intervenção (VOI) da Decisão de Diretoria Cetesb nº 045/14 para água subterrânea para os grupos funcionais VOC e PAH. O valor para o parâmetro TPH tem como limite estipulado pela Cetesb em 600,00 µg/L para água subterrânea (DD010/06 – Anexo IV).

Para controle de qualidade, a amostra denominada BC é branco de campo, composta por água destilada.

O Anexo IV apresenta as cadeias de custódia e os laudos analíticos com os resultados completos, devidamente acreditados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro), aprovados e assinados pelo profissional habilitado, conforme Resolução SMA nº 100/2013.

É possível verificar a autenticidade dos laudos acessando o *site* do laboratório (www.aslaa.com.br) com os códigos de autenticidade apresentados a seguir.

Amostra	Login	Senha
PM-01	172110	59736438
PM-02	172111	59736438
PM-03	172112	59736438
PM-04	172113	59736438
PM-05	172114	59736438
PM-06	172115	59736438
PM-08	172116	59736438
PM-11	172117	59736438
PM-12	172118	59736438
PM-13	172119	59736438
PM-14	172120	59736438
PM-15	172121	59736438
PM-17	172122	59736438
PM-18	172123	59736438
PM-19	172124	59736438
PM-21	172125	59736438
PM-22	172126	59736438
PM-24	172128	59736438
PM-25	172129	59736438
PM-26	172130	59736438
PM-27	172131	59736438
PM-28	172132	59736438
PM-29	172133	59736438
PM-30	172134	59736438
PM-31	172135	59736438
BC	172161	30593792

Quadro 4.2 – Resultados das Análises Químicas na água subterrânea para PAH e TPH.

PARÂMETROS ANALISADOS	AMOSTRAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA																								Valores Orientadores CETESB		
	PM-01	PM-02	PM-03	PM-04	PM-05	PM-06	PM-08	PM-11	PM-12	PM-13	PM-14	PM-15	PM-17	PM-18	PM-19	PM-21	PM-22	PM-24	PM-25	PM-26	PM-27	PM-28	PM-29	PM-30	PM-31	BC*	Intervenção
	07/jul	07/jul	05/jul	06/jul	07/jul	04/jul	06/jul	06/jul	06/jul	06/jul	06/jul	05/jul	08/jul	07/jul	05/jul	08/jul	05/jul	08/jul	04/jul	04/jul	06/jul	07/jul	07/jul	07/jul	07/jul	04/jul	µg/L
PAH	µg/L																								µg/L		
Naftaleno	1,01	0,28	<0,01	<0,01	0,12	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,27	0,81	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	19,80	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	14,12	N.A.	60,00
Acenafileno	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,11	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	N.A.	-
Acenafteno	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,50	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,20	0,06	<0,01	<0,01	<0,01	N.A.	-
Fluoreno	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,08	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,20	<0,01	<0,01	0,14	N.A.	-
Fenantreno	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,36	N.A.	140,00
Antraceno	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	N.A.	900,00
Fluoranteno	<0,01	<0,01	<0,01	1,23	<0,01	0,91	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	1,20	0,35	<0,01	<0,01	<0,01	25,10	0,06	<0,01	<0,01	<0,01	0,49	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	N.A.	-
Pireno	<0,01	<0,01	<0,01	1,63	<0,01	0,88	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,82	0,35	<0,01	<0,01	<0,01	13,90	0,07	4,60	<0,01	<0,01	0,25	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	N.A.	-
Benzo(a)antraceno	<0,01	<0,01	<0,01	1,01	<0,01	0,24	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	N.A.	0,40
Criseno	<0,01	<0,01	<0,01	1,05	<0,01	0,13	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	N.A.	41,00
Benzo(b)fluoranteno	<0,01	<0,01	<0,01	1,59	<0,01	0,36	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	4,41	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	N.A.	0,40
Benzo(k)fluoranteno	<0,01	<0,01	<0,01	0,73	<0,01	0,10	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	N.A.	4,10
Benzo(a)pireno	<0,01	<0,01	<0,01	1,17	<0,01	0,20	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	2,38	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	N.A.	0,70
Indeno(1,2,3-cd)pireno	<0,01	<0,01	<0,01	0,79	<0,01	0,14	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	1,15	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	N.A.	0,40
Dibenzo(a,h)antraceno	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	N.A.	0,04
Benzo(g,h,i)perileno	<0,01	<0,01	<0,01	1,04	<0,01	0,16	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	1,08	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	N.A.	-
TPH	µg/L																								µg/L		
n-Alcanos	<5,00	<5,00	<5,00	23,70	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	4.340,00	<5,00	38.399,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	N.A.	-
HRP	<5,00	<5,00	<5,00	23,70	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	4.339,70	<5,00	38.398,70	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	N.A.	-
MCNR	2.161,00	1.041,00	<175,00	8.295,00	<175,00	<175,00	<175,00	<175,00	<175,00	<175,00	<175,00	<175,00	<175,00	<175,00	<175,00	297.689,00	1.307,00	320.138,00	<175,00	<175,00	<175,00	<175,00	105.920,00	<175,00	747,00	N.A.	-
TPH Total	2.161,00	1.041,00	<175,00	8.319,00	<175,00	<175,00	<175,00	<175,00	<175,00	<175,00	<175,00	3.193,00	<175,00	<175,00	<175,00	302.029,00	1.307,00	358.537,00	<175,00	<175,00	<175,00	<175,00	105.920,00	<175,00	747,00	N.A.	600,00

Vermelho – concentração acima dos valores de intervenção

BC* - Branco (água destilada)

N.A. – não analisado

< Menor que o limite de quantificação (LQ)

5 DISCUSSÕES SOBRE OS RESULTADOS

Este item apresenta a discussão dos resultados obtidos nesta campanha de monitoramento.

De maneira resumida, o **Quadro 5.1** apresenta os pontos com concentrações acima dos seus respectivos limites de intervenção estabelecidos pela Cetesb.

Quadro 5.1 – Quadro Resumo de Concentrações para Água Subterrânea.

PARÂMETROS ANALISADOS	AMOSTRAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA										Valores Orientadores CETESB
	PM-01	PM-02	PM-04	PM-15	PM-21	PM-22	PM-24	PM-28	PM-29	PM-31	Intervenção
VOC	µg/L										µg/L
1, 2-Dicloroetano	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	20,00	< 1,00	21,50	< 1,00	10,00
Benzeno	292,00	70,20	< 1,00	< 1,00	< 1,00	2,90	417,00	13,30	1.633,00	1.085,00	5,00
Cloreto De Vinila	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	13,40	< 0,50	< 0,50	< 0,50	2,00
Estireno	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	20,20	< 1,00	269.280,00	18,80	14.249,00	< 1,00	20,00
Etilbenzeno	4.276,00	2.775,00	< 1,00	< 1,00	50,80	3,00	100.521,00	25,50	302,00	700,00	300,00
M+P Xileno	3.408,00	1.883,00	< 2,00	< 2,00	27,70	3,50	67.867,00	6,80	30,90	377,00	500,00
O-Xileno	2.073,00	3.560,00	< 1,00	< 1,00	43,00	4,30	109.861,00	2,70	69,80	13,00	500,00
Tolueno	237,00	77,00	< 1,00	< 1,00	20,80	1,80	18.117,00	< 1,00	37,80	31,60	700,00
PAH	µg/L										µg/L
Benzo(a)antraceno	< 0,01	< 0,01	1,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,40
Benzo(b)fluoranteno	< 0,01	< 0,01	1,59	< 0,01	4,41	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,40
Benzo(a)pireno	< 0,01	< 0,01	1,17	< 0,01	2,38	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,70
Indeno(1,2,3-cd)pireno	< 0,01	< 0,01	0,79	< 0,01	1,15	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,40
TPH	µg/L										µg/L
n-Alcanos	< 5,00	< 5,00	23,70	< 5,00	4.340,00	< 5,00	38.399,00	< 5,00	< 5,00	< 5,00	-
HRP	< 5,00	< 5,00	23,70	< 5,00	4.339,70	< 5,00	38.398,70	< 5,00	< 5,00	< 5,00	-
MCNR	2.161,00	1.041,00	8.295,00	3.193,00	297.689,00	1.307,00	320.138,00	< 175,00	105.920,00	747,00	-
TPH Total	2.161,00	1.041,00	8.319,00	3.193,00	302.029,00	1.307,00	358.537,00	< 175,00	105.920,00	747,00	600,00

Vermelho – concentração acima dos valores de intervenção
< Menor que o limite de quantificação (LQ)

Para o grupo funcional VOC, nota-se a presença de valores acima dos limites de intervenção estabelecido pela Cetesb para os parâmetros:

- ✓ 1, 2-Dicloroetano nos poços PM-24 e PM-29;
- ✓ Benzeno nos poços PM-01, PM-02, PM-24, PM-28, PM-29 e PM-31;
- ✓ Cloreto de Vinila apenas no poço PM-24;
- ✓ Estireno nos poços PM-21, PM-24 e PM-29;
- ✓ Etilbenzeno nos poços PM-01, PM-02, PM-24, PM-29 e PM-31;
- ✓ Xilenos nos poços PM-01, PM-02 e PM-24;
- ✓ Tolueno apenas no poço PM-24.

Para o grupo funcional PAH, nota-se a presença de valores acima dos limites de intervenção estabelecido pela Cetesb para os parâmetros:

- ✓ Benzo(a)antraceno apenas no poço PM-04;
- ✓ Benzo(b)fluoranteno, Benzo(a)pireno nos poços PM-04 e PM-21;
- ✓ Indeno(1,2,3-cd)pireno nos poços PM-04 e PM-21.

No que se refere o parâmetro TPH nota-se valores acima dos limites de intervenção estabelecido pela Cetesb nos poços PM-01, PM-02, PM-04, PM-15, PM-21, PM-22, PM-24, PM-29 e PM-31.

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que as plumas de contaminação não estão delimitadas nos planos horizontal e vertical.

MINUTA

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Os resultados das análises químicas desta etapa foram comparados com os Valores Orientadores de Intervenção (VOI) da Decisão Diretoria Cetesb nº 045/14 como forma de avaliar as suspeitas de contaminação levantadas em estudos anteriores. Com os resultados expostos anteriormente, conclui-se que:

- A análise laboratorial das amostras de água subterrânea apontaram concentrações acima dos limites de intervenção para os parâmetros 1, 2-Dicloroetano, Benzeno, Cloreto De Vinila, Estireno, Etilbenzeno, Xilenos, Tolueno, Benzo(a)antraceno, Benzo(b)fluoranteno, Benzo(a)pireno, Indeno(1,2,3-cd)pireno e para TPH (Hidrocarbonetos Totais de Petróleo);
- Os resultados obtidos indicaram que a água subterrânea na área está impactada e que as plumas de contaminação não estão delimitadas geograficamente nos planos horizontal e vertical.

Considerando os resultados apresentados acima, recomenda-se dar continuidade aos estudos na área da empresa, visando à delimitação das plumas nos planos horizontal e vertical.

Por fim, visando averiguar com mais segurança os impactos dessa contaminação na água subterrânea e atender o gerenciamento de áreas contaminadas vigente no estado de São Paulo, é recomendada a realização da investigação detalhada e avaliação de risco a saúde humana.

São Paulo, 11 de agosto de 2016.

Silvana Nunes Ferreira

Engenheira Ambiental
CREA/SP: 5060985834

7 EQUIPE TÉCNICA

A Multigeo - Mineração Geologia e Meio Ambiente Ltda. contou com a participação dos seguintes profissionais para a realização dos trabalhos.

Coordenação e Responsável Técnica:

Silvana Nunes Ferreira

Engenheira Ambiental

Equipe Técnica:

Rodrigo Kunio Sato

Tecnólogo em Gestão Ambiental

Equipe de Campo

Revisão:

Silvana Nunes Ferreira

Engenheira Ambiental

8 REFERÊNCIAS

- Norma Brasileira ABNT NBR 15.847 (Amostragem de água subterrânea em poços de monitoramento – Métodos de purga).
- Cetesb (1999). Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas. Cap. 6000 – Investigação Confirmatória. 13p. Cap. 6300 – Amostragem de Solo. 44p. Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Projeto GTZ. São Paulo/SP.
- Cetesb (2006). Decisão Diretoria n.º 010-2006-C. Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Anexo IV. 26 de Janeiro de 2006.
- Cetesb (2007). Decisão Diretoria n.º 103/2007/C/E. Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Ambiental. 22 de Junho de 2007.
- Cetesb (2009) Decisão da Diretoria Nº263/2009/P. Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Ambiental. 20 de Outubro de 2009.
- Cetesb (2014). Decisão Diretoria n.º 045/2014/E/C/I. Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Ambiental. 20 de Fevereiro de 2014.
- Cetesb (2016). Decisão Diretoria n.º 009/2016/E/C/I. Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Ambiental. 14 de Janeiro de 2016.
- Secretaria do Meio Ambiente (2013). Resolução SMA n.º 100. Secretaria do Meio Ambiente. 17 de outubro de 2013.

MINUTA

ANEXO I

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA/LEGAL E ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

_____,
responsável Legal da empresa AGEO Terminais e Armazéns S.A., com
CPF/CNPJ _____, em conjunto com a
Engenheira Ambiental Silvana Nunes Ferreira, com registro no CREA de nº
5060985834, Responsável Técnico pela execução deste trabalho junto a MultiGeo
Mineração, Geologia e Meio Ambiente, com CNPJ 00405351\0001-82, declaram,
sob as penas da lei e de responsabilização administrativa, civil e penal¹, que todas as
informações prestadas a CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento
Ambiental, nos estudos apresentados “Monitoramento da Água Subterrânea”, são
verdadeiras e contemplam integralmente as exigências estabelecidas pela CETESB e
se encontram em consonância com o que determina o Procedimento para
Gerenciamento de Áreas Contaminadas aprovado em decisão de diretoria DD nº
103 da CETESB, publicada no Diário Oficial do Estado no dia 22 de Junho de 2007.

Declaram, outrossim, estar cientes de que os documentos e plantas, devidamente
assinados pela Engenheira Ambiental Silvana Nunes Ferreira e laudos laboratoriais,
devidamente assinados pela responsável técnico, Natalia Scopinho, com registro no
CRQ de nº 04470972, que subsidiam as informações prestadas à CETESB poderão
ser requisitados a qualquer momento, ou durante ou após a implementação do
procedimento prevista no documento “Procedimentos para Gerenciamento de
Áreas Contaminadas”, ou convocada ou intimados para fins de auditoria, conforme
determina a legislação vigente.

Em ____ de _____ de _____ assinam:

Responsável Técnico

Silvana Nunes Ferreira

CPF: 157.530.798-73

Responsável Legal

CPF/CNPJ: _____

¹ artigo 69-A da Lei nº9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (Lei de Crimes Ambientais) estabelece que “elaborar ou
apresentar, no licenciamento, concessão florestal ou qualquer outro procedimento administrativo, estudo,
laudo ou relatório ambiental total ou parcialmente falso ou enganoso, inclusive por omissão:

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

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

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

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

_____,
Responsável Legal, com CPF/CNPJ _____, em conjunto com a Engenheira Ambiental Silvana Nunes Ferreira, com registro no Crea de nº 5060985834, declaram, sob as penas da lei e de responsabilização administrativa, civil e penal, que o responsável pela coleta das amostras de águas subterrâneas atendeu as diretrizes definidas pela Resolução SMA nº 100 de 17/10/2013, complementada pela Decisão de Diretoria nº 310/2014/E/C/I de 21/10/2014, observando-se os prazos definidos na Resolução SMA nº 94, de 14/12/2015 e procedimentos definidos na Decisão de Diretoria nº 009/2016/E/C/I, de 14/01/2016.

Responsável Técnico

Silvana Nunes Ferreira

CPF: 157.530.798-73

Responsável Legal

CPF/CNPJ: _____

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

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

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

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

MINUTA

ANEXO II

CERTIFICADOS DE ACREDITAÇÃO DO LABORATÓRIO

MINUTA

ANEXO III

CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DA SONDA MULTIPARÂMETRO

MINUTA

ANEXO IV

LEITURAS DE CAMPO, CADEIAS DE CUSTÓDIA, LAUDOS ANALÍTICOS