

**MONITORAMENTO SEMESTRAL
2º CAMPANHA - OUTUBRO/07**

**EMPRESA BRAGANTINA DE VARRIÇÃO E COLETA DE LIXO LTDA -
EMBRALIXO**

BRAGANÇA PAULISTA - SP

OUTUBRO, 2007

SUMÁRIO

CAPITULO 1	
INTRODUÇÃO	3
CAPÍTULO 2	
CAMPANHA DE MONITORAMENTO MARÇO/07	4
2.1 AMOSTRAGEM DE ÁGUA SUBTERRÂNEA	4
2.2 COLETA DE ÁGUA SUPERFICIAL	6
2.3 COLETA DE PERCOLADO.....	8
2.4. TRATAMENTO DAS AMOSTRAS PARA AS ANÁLISES LABORATORIAIS	9
2.5 ELABORAÇÃO DO MAPA POTENCIOMÉTRICO.....	9
CAPÍTULO 3	
RESULTADOS OBTIDOS	11
3.1 ÁGUA SUBTERRÂNEA.....	11
3.2 ÁGUA SUPERFICIAL.....	19
3.3 PERCOLADO	22
CAPÍTULO 4	25
CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	25
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28
6. EQUIPE TÉCNICA.....	29
ANEXO 1	
LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE COLETA E LINHAS DE FLUXO	31
ANEXO 2	
DOSSIÊ FOTOGRÁFICO.....	32
ANEXO 3	
CADEIAS DE CUSTÓDIA E LAUDOS ANALÍTICOS	34
ANEXO 4	
PROCEDIMENTO PARA CALIBRAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE CAMPO	35
ANEXO 5	
MAPA POTENCIOMÉTRICO	39
ANEXO 6	
RELATÓRIO DE TAMPONAMENTO DOS POÇOS DE MONITORAMENTO	40

CAPITULO 1

INTRODUÇÃO

Este relatório técnico é referente ao monitoramento periódico realizado na área do Aterro Sanitário de Bragança Paulista – SP. Os dados apresentados são referentes ao período de outubro de 2007 e foram levantados pela Consultoria Paulista de Estudos Ambientais (CPEA).

O plano de monitoramento foi embasado nos resultados obtidos nos relatórios técnicos realizados pela CPEA entregues em 2006¹, no Parecer Técnico nº. 266/ESCAS/06 emitido pela CETESB e nos resultados da 1ª Campanha de Monitoramento realizada em março de 2007 (CPEA-460).

Os trabalhos de campo contemplaram a amostragem de água subterrânea, água superficial e percolado das caixas coletoras. Além disso, foi feito um levantamento técnico sobre os aspectos de conservação dos poços de monitoramento existentes na área do aterro.

Os procedimentos de amostragem foram realizados de acordo com o plano de monitoramento proposto em 2006 e o Manual de Áreas Contaminadas (Cetesb, 2001).

Durante os trabalhos de campo foram realizadas medições de parâmetros físico-químicos tais como pH, condutividade elétrica e temperatura das águas, previamente à etapa de coleta das amostras. Foram feitas determinações analíticas de metais e semi-metais, cloreto, DBO, DQO e outros parâmetros propostos no Plano de Monitoramento.

Realização de campanha de monitoramento com periodicidade semestral na área do Aterro Sanitário da Embraliço – Bragança Paulista/SP, conforme as recomendações do Parecer Técnico 266/ESCA/06 da CETESB.

¹ Investigação Detalhada do Aterro Sanitário de Bragança Paulista, SP – maio, 2006 e Investigação Detalhada do Aterro Sanitário de Bragança Paulista, Trabalhos Complementares – setembro, 2006

CAPÍTULO 2

CAMPANHA DE MONITORAMENTO MARÇO/07

Conforme recomendação do parecer técnico supracitado, foram coletadas amostras de água subterrânea de 15 poços de monitoramento, duas amostras de percolado das caixas coletoras e duas amostras de água superficial no Córrego Ribeirão Tabuão.

A Figura 1 (Anexo 1) apresenta a localização dos pontos de coleta de água subterrânea, superficial e percolado.

2.1 AMOSTRAGEM DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

2.1.1 Seleção dos pontos amostrados

Os poços de monitoramento amostrados foram os mesmos da 1ª Campanha de Monitoramento realizada em março de 2007, que seguem as recomendações do Parecer Técnico nº. 266/ESCA/06, sendo eles: PM- 13, 11, 08, 14, 19, 08, 12, 17, 07, 07A, 21, 09, PM-09A, PM-15, PM-16 e PM-20. O dossiê fotográfico da amostragem de água é apresentado no Anexo 2.

2.1.2. Purgeamento dos Poços

O purgeamento dos poços foi realizado com a utilização de *bailers* descartáveis e observada a recuperação do nível de água de cada PM para amostragem. O procedimento de purga dos poços de monitoramento atendeu as exigências da norma CETESB de 1999 para Amostragem e Monitoramento de Águas Subterrâneas, constante no Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas, Projeto CETESB – GTZ. A amostragem de água subterrânea foi realizada entre 16 e 17 de outubro de 2007.

2.1.3. Medição de nível d'água

Antes de cada purga e da coleta de água subterrânea, foram realizadas as medições do nível-de água de cada PM, com o medidor HSNA-30 e 50 da Marca Hidrosuprimentos. A Tabela 1 apresenta os resultados de NA medidos nos dias 16 e 17/10/07.

Tabela 1. Resultados de níveis de água dos PM purga e coleta.

PM	16/10/2007			17/10/2007	
	Hora purga	N.A.(m)*		Hora Coleta	N.A. (m)*
		Início	Término		
7	10:33	3,75	6,25	11:30	3,91
07A	10:35	3,7	3,85	11:45	3,69
8	12:21	1,9	1,95	14:00	1,9
9	12:51	0,92	3,02	14:30	0,94
09A	12:53	2,2	3,2	14:45	2,2
11	15:00	1,17	3,65	16:36	1,15
12	16:10	19	20,5	09:30	19,1
13	16:50	26,02	-	09:06	26,04
14	17:10	31,05	-	11:05	31,73
15	08:37	6,5	6,7	10:38	5,68
16	09:02	5,65	5,8	10:54	5,75
17	16:00	3,25	5,15	16:58	5
19	14:15	5,56	5,9	15:34	6,54
20	13:15	3,1	4,85	14:55	3,66
21	12:09	1,85	1,85	12:15	1,94

Legenda:

* medidas realizadas na boca do tubo do poço de monitoramento.

- medidas não realizadas

Em comparação com a campanha anterior (março/07), observou-se que os níveis de água baixaram na grande maioria dos poços de monitoramento, refletindo a tendência esperada de comportamento para a época deste monitoramento.

2.1.4. Coleta de água subterrânea

Após a recuperação dos níveis de água dos poços de monitoramento, foram realizadas as coletas das amostras de água subterrânea no dia 17 de outubro de 2007, com amostradores tipo *bailers* descartáveis da marca Ag Solve com filtro descartável *in line* para filtragem em campo para a coleta de metais e semi-metais e para os demais compostos foi utilizado o *bailer* HSBD-95 da marca Hidrosuprimentos.

Os procedimentos atenderam as exigências das normas da CETESB. O Anexo 2 apresenta o dossiê fotográfico da coleta. O protocolo de preservação e armazenamento das amostras é apresentado na Tabela 2 e as respectivas cadeias de custódia e laudos analíticos no Anexo 3. Todas as amostras foram conservadas em caixas térmicas com gelo mantendo a temperatura 4 ± 2 °C do momento da coleta até o envio ao laboratório.

Tabela 2 - Protocolo de preservação e estocagem das amostras de água subterrânea

Parâmetros	Recipiente de armazenamento	Preservação	Quantidade de amostra (mL)	Prazo para análise
Metais e semi-metais – filtrados em campo	Frascos de polietileno, polipropileno	HNO ₃ pH<2 Refrigeração a 4°C	500	6 meses *Hg 28 dias
Fósforo	Frascos de polietileno, polipropileno	HNO ₃ pH<2 Refrigeração a 4°C	500	6 meses
Nitrato	Frascos de polietileno, polipropileno	H ₂ SO ₄ até pH < 2 Refrigeração a 4°C	250	48 horas ¹ , 28dias ²
Nitrogênio amoniacal	Frascos de polietileno, polipropileno	H ₂ SO ₄ até pH < 2 Refrigeração a 4°C	250	28dias ²
Cloreto	Frascos de polietileno	Refrigeração a 4°C	250	28 dias

1 – apenas refrigerado; 2 – tempo máximo para a análise, a partir da data da coleta (preservado com H₂SO₄);

As amostras de água subterrânea coletadas foram analisadas para os seguintes parâmetros: série de metais e semi-metais dissolvidos, fósforo, nitrogênio amoniacal, cloreto e nitrato. Os métodos analíticos utilizados pelo laboratório responsável pelas análises (Corplab do Brasil) são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Metodologias analíticas utilizadas pelo laboratório para água subterrânea

PONTO	MATRIZ	METODOLOGIA	
PM	Água subterrânea	<ul style="list-style-type: none"> ▪ EPA 7470 – Mercúrio ▪ EPA 3005A/6010 – Metais e fósforo ▪ EPA 350.2 - Nitrogênio Amoniacal 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ SM 4500 CIB – Cloreto ▪ EPA 353.3 - Nitrato como N

2.1.5. Medições físicas e químicas em campo

Em campo, foram realizadas coletas de amostras de água subterrânea em todos os pontos para a leitura dos seguintes parâmetros físicos e químicos: pH, condutividade elétrica e temperatura da água.

Os instrumentos e equipamentos foram mantidos e calibrados conforme procedimentos específicos (Anexo 4). Os dados foram medidos *in situ* com os seguintes equipamentos:

- DIGIMED DM-2: para as medidas de pH;
- Condutímetro da marca *Bernauer* - modelo F-1000: para as medidas de condutividade;

2.2 COLETA DE ÁGUA SUPERFICIAL

As amostras de água superficial foram coletadas no dia 17 de outubro de 2007 no Córrego Ribeirão Tabuão de acordo com as recomendações constantes no *Standard Methods of the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 1995) e no Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água (CETESB, 1988).

Foram coletadas águas superficiais em dois pontos conforme apresentado na Figura 1 (Anexo 1). As amostras seguiram a seguinte nomenclatura: PA (ponto de água) seguindo do número 01 e 02,

mesma nomenclatura utilizada na 1ª Campanha de Monitoramento. Todas as amostras foram conservadas em caixas térmicas com gelo mantendo a temperatura 4 ± 2 °C do momento da coleta até o envio ao laboratório.

O protocolo de preservação e armazenamento das amostras é apresentado no Tabela 4 e as respectivas cadeias de custódia e laudos analíticos no Anexo 3.

Tabela 4 - Protocolo de preservação e estocagem das amostras de água superficial

Parâmetros	Recipiente de armazenamento	Preservação	Quantidade de amostra (mL)	Prazo para análise
Metais e semi-metais	Frascos de polietileno, polipropileno	HNO ₃ pH<2 Refrigeração a 4°C	500	6 meses *Hg 28 dias
Nitrato	Frascos de polietileno, polipropileno	H ₂ SO ₄ até pH < 2 Refrigeração a 4°C	250	48 horas ¹ , 28dias ²
Nitrogênio amoniacal	Frascos de polietileno, polipropileno	H ₂ SO ₄ até pH < 2 Refrigeração a 4°C	250	28dias ²
Cloreto	Frascos de polietileno	Refrigeração a 4°C	250	28 dias
DBO	Frascos de polietileno	Refrigeração a 4°C	1000	48 horas
DQO	Frascos de polietileno	H ₂ SO ₄ até pH < 2 Refrigeração a 4°C	250	28 dias
Fósforo	Frascos de polietileno, polipropileno	HNO ₃ pH<2 Refrigeração a 4°C	500	6 meses

As amostras foram enviadas para o laboratório Corplab Brasil para a análise dos parâmetros propostos pelo Plano de Monitoramento: metais e semi-metais, fósforo, DBO, DQO, cloreto, nitrogênio amoniacal e nitrato. Os métodos analíticos utilizados pelo laboratório são apresentados no Tabela 5.

Tabela 5 - Metodologias analíticas utilizadas pelo laboratório para água subterrânea

PONTO	MATRIZ	METODOLOGIA	
PA	Água superficial	<ul style="list-style-type: none"> ▪ EPA 7470 – Mercúrio ▪ EPA 3005A/6010 – Metais e fósforo ▪ EPA 350.2 - Nitrogênio Amoniacal ▪ SM 4500 CIB – Cloreto 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ SM 5210B – DBO ▪ SM 5220B – DQO ▪ EPA 353.3 - Nitrato como N

2.2.1. Medições físicas e químicas em campo

Em campo, foram realizadas medições físico-químicas das amostras de água superficial nos dois pontos amostrados (PA-01 e 02) para a leitura dos seguintes parâmetros: pH, condutividade elétrica e temperatura da água.

Os instrumentos e equipamentos foram mantidos e calibrados conforme procedimentos específicos (Anexo 4). Os dados foram medidos *in situ* com os seguintes equipamentos:

- DIGIMED DM-2: para as medidas de pH;
- Condutivímetro da marca *Bernauer* - modelo F-1000: para as medidas de condutividade;

2.3 COLETA DE PERCOLADO

As amostras de percolado provenientes das caixas coletoras denominadas caixa 01 e caixa 02 foram coletadas no dia 17 de outubro de 2007 de acordo com as recomendações constantes no *Standard Methods of the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 1995) e no Guia de coleta e Preservação de Amostras de Água (CETESB, 1988).

A localização dos pontos de coleta está apresentada na Figura 1 (Anexo 1). As amostras seguiram a seguinte nomenclatura: PE (ponto de efluente) seguindo do número 01 e 02, conforme as respectivas caixas coletoras. A nomenclatura utilizada foi a mesma da 1ª Campanha de Monitoramento.

Todas das amostras foram conservadas em caixas térmicas com gelo mantendo a temperatura 4 ± 2 °C do momento da coleta até o envio ao laboratório. O protocolo de preservação e armazenamento das amostras é apresentado na Tabela 6 e as cadeias de custódia e respectivos laudos analíticos no Anexo 3.

Tabela 6 - Protocolo de preservação e estocagem das amostras de percolado

Parâmetros	Recipiente de armazenamento	Preservação	Quantidade de amostra (mL)	Prazo para análise
Metais e semi-metais	Frascos de polietileno, polipropileno	HNO ₃ pH<2 Refrigeração a 4°C	500	6 meses *Hg 28 dias
Nitrato	Frascos de polietileno, polipropileno	H ₂ SO ₄ até pH < 2 Refrigeração a 4°C	250	48 horas ¹ , 28dias ²
Nitrogênio amoniacal	Frascos de polietileno, polipropileno	H ₂ SO ₄ até pH < 2 Refrigeração a 4°C	250	28dias ²
Cloreto	Frascos de polietileno	Refrigeração a 4°C	250	28 dias
DBO	Frascos de polietileno	Refrigeração a 4°C	1000	48 horas
DQO	Frascos de polietileno	H ₂ SO ₄ até pH < 2 Refrigeração a 4°C	250	28 dias
Fósforo	Frascos de polietileno, polipropileno	HNO ₃ pH<2 Refrigeração a 4°C	500	6 meses

As amostras foram enviadas para o laboratório Corplab Brasil para a análise dos parâmetros propostos pelo Plano de Monitoramento: metais e semi-metais, fósforo, DBO, DQO, cloreto, nitrogênio amoniacal e nitrato. Os métodos analíticos utilizados pelo laboratório são apresentados na Tabela 7.

Tabela 7 - Metodologias analíticas utilizadas pelo laboratório para água subterrânea

PONTO	MATRIZ	METODOLOGIA	
PE	efluentes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ EPA 7470 – Mercúrio ▪ EPA 3005A/6010 – Metais e fósforo ▪ EPA 350.2 - Nitrogênio Amoniacal ▪ SM 4500 CIB – Cloreto 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ SM 5210B – DBO ▪ SM 5220B – DQO ▪ EPA 353.3 - Nitrato como N

2.3.1. Medições físicas e químicas em campo

Em campo, foram realizadas medições físicas e químicas das amostras de percolato/efluente nos dois pontos amostrados (PE-01 e 02) para a leitura dos seguintes parâmetros: pH, condutividade elétrica e temperatura.

Os instrumentos e equipamentos foram mantidos e calibrados conforme procedimentos específicos (Anexo 4). Os dados foram medidos *in situ* com os seguintes equipamentos:

- DIGIMED DM-2: para as medidas de pH;
- Condutímetro da marca *Bernauer* - modelo F-1000: para as medidas de condutividade;

2.4. TRATAMENTO DAS AMOSTRAS PARA AS ANÁLISES LABORATORIAIS

As amostras de água subterrânea, superficial e percolato foram acondicionadas em frascaria apropriada (previamente limpos), com seus respectivos conservantes, conforme o parâmetro a ser analisado nas amostras. Os frascos com as amostras foram devidamente identificados e armazenados em caixas térmicas com gelo e mantidas sob refrigeração entre 2°C a 6°C, desde o momento da coleta até o seu processamento em laboratório. O Laboratório da Corplab Brasil realizou as análises.

2.5 ELABORAÇÃO DO MAPA POTENCIOMÉTRICO

Para a elaboração do mapa potenciométrico foi realizada uma campanha de medição do nível de água em todos os poços de monitoramento no dia 16 de outubro de 2007 (antes da realização da purga nos poços). Os dados referentes as cotas dos poços de monitoramento foram compilados do levantamento topográfico realizado em julho de 2006.

Com base no levantamento topográfico e nas medições de N.A. foi possível calcular a carga hidráulica dos poços de monitoramento (Tabela 8) e confeccionar o mapa potenciométrico apresentado no Anexo 5.

Tabela 8 - Cálculos da carga hidráulica dos poços de monitoramento.

Ponto	N.A. (m)	Cota (m)	carga hidráulica
PM-07	3,75	42,3	38,6
PM-07A	3,7	42,3	38,6
PM-08	1,9	38,4	36,5
PM-09	0,92	44,7	43,8
PM-09A	2,2	44,8	42,6
PM-10	0,86	51,2	50,3
PM-10A	0,93	51,1	50,2
PM-11	1,17	48,9	47,8
PM-12	19	99,2	80,2
PM-13	26,02	98,2	72,2
PM-14	31,05	95,4	64,4
PM-15	6,5	56,8	50,3
PM-16	5,65	62,0	56,3
PM-17	3,25	52,9	49,7
PM-18	0,6	47,1	46,5
PM-19	5,56	52,9	47,3
PM-20	3,1	47,1	44,0
PM-21	1,85	35,0	33,2

A água subterrânea flui preferencialmente no sentido noroeste com influência localizada de fluxo de sentido norte na porção periférica sul e leste da área de estudo. A variação de carga hidráulica entre os poços PM-13 e PM-8 é de 35,7m, considerando-se que a distância entre esses pontos é aproximadamente 600m, tem-se um gradiente hidráulico ($i = -\Delta x / \Delta h$) estimado de 0,06.

Não foi observada mudança significativa na configuração das linhas equipotenciais entre os monitoramentos realizados em Março e Outubro/2007, ocorrendo apenas uma menor influência de uma componente de fluxo no sentido norte na porção leste da área do que no monitoramento realizado em Março/2007.

CAPÍTULO 3

RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados são apresentados separadamente para as diferentes amostras (matrizes), caracterizando-as quanto ao conjunto de parâmetros avaliados, indicadores da natureza química e da qualidade ambiental da área.

Os resultados analíticos de água subterrânea foram comparados com os valores orientadores propostos pela CETESB (2005), quando não contemplado pela listagem buscou-se padrões na Portaria de Potabilidade do Ministério da Saúde (2004).

O Brasil possui padrões para qualidade de águas superficiais contemplados pela Resolução CONAMA 357/05. Desta forma, os resultados analíticos de água superficial foram comparados com o artigo 15 (Classe 2 – água doce).

3.1 ÁGUA SUBTERRÂNEA

Para ficar facilitar a interpretação dos resultados obtidos subdividiu-se os poços de monitoramento avaliados da seguinte forma:

- PMs à montante do aterro: PM-12, PM-13 e PM-14
- PMs sobre influência indireta da massa de lixo: PM- 07, PM-07A, PM-09, PM-09A, PM-20
- Poços próximos à base do talude (influência direta do aterro): PM-11, PM-17, PM-19,
- PMs que não sofrem influência da massa de lixo: PM-15, PM-16,
- Poços à jusante do aterro: PM-08, PM-21

Sendo que o PM-21 foi instalado para atuar como controle de qualidade da água superficial, conforme recomendado no Parecer Técnico nº266/ESCA/06.

3.1.1 Parâmetros físicos e químicos

Conforme apresentado na Tabela 9 os poços de monitoramento instalados na Embraliço apresentaram resultados de pH entre 5,1 (PM-7A e PM-13) e 7,2 (PM-09) e a condutividade entre 33,7 (PM-7A) e 467µS/cm (PM-17).

Tabela 9 - Resultados dos parâmetros físico-químicos dos poços de monitoramento

PM	Data coleta	Hora da coleta	pH	Condutividade (uS/cm)	Temperatura da água (°C)
07	17/10/2007	11:30	5,6	43,1	24,7
07 A	17/10/2007	11:45	5,1	33,7	21,7
08	17/10/2007	14:00	6,8	45,8	23,1
09	17/10/2007	14:30	7,2	94,3	24,2
09 A	17/10/2007	14:45	6,6	61,0	22,2
11	17/10/2007	16:36	6,7	254,0	26,3
12	17/10/2007	09:30	5,7	108,0	-
13	17/10/2007	09:06	5,1	89,3	-
14	17/10/2007	11:05	5,4	154,7	-
15	17/10/2007	10:38	6,0	66,1	22,3
16	17/10/2007	10:54	5,9	95,2	22,1
17	17/10/2007	16:58	7,0	467,0	-
19	17/10/2007	15:34	6,7	174,7	24,2
20	17/10/2007	14:55	6,6	117,5	21,9
21	17/10/2007	12:15	6,0	450,0	24,4

Legenda:

- medidas não realizadas

Os valores de pH, em geral apresentaram-se levemente ácidos a levemente básicos, variando de 5,1 a 7,2, com a tendência geral de aumento de pH nos poços mais próximos ao aterro ou áreas de disposição de resíduo.

Observa-se com os dados acima e com o mapa potenciométrico (Anexo 5) que os poços de monitoramento sob influência direta do aterro (PM-17, 11 e 19) e o PM-21 à jusante, apresentaram resultados de condutividade superiores aos poços que não sofrem influência direta da massa de lixo.

3.1.2 Metais e semi-metais

Foram analisados os metais e semi-metais contemplados pela listagem da CETESB (2005), conforme apresentado na Tabela 10.

Tabela 10 - Resultados de metais e semi-metais dissolvidos na água subterrânea (µg/L)

Parâmetros	Valores de Intervenção	PONTOS DE COLETA														
		PM - 07	PM - 07A	PM - 08	PM - 09	PM - 09A	PM - 11	PM - 12	PM - 13	PM - 14	PM - 15	PM - 16	PM - 17	PM - 19	PM - 20	PM - 21
Alumínio	200	469	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Antimônio	5,0	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Arsênio	10,0	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Bário	700	<100	<100	<100	<100	<100	153	320	378	798	211	114	591	1490	157	144
Boro	500	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200	<200
Cádmio	5,0	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<1,0
Chumbo	10,0	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	21,6	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Cobalto	5,0	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	57,5	<5	<5	<5	120	<5	<5
Cobre	2000	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<5,0
Cromo	50,0	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Ferro	300	<300	<300	479	<300	<300	<300	839	<300	2416	<300	<300	2988	<300	1018	24142
Manganês	400	<10	<10	<10	<10	<10	32,5	141	52,7	1055	35,5	<10	107	32748	806	288
Molibdênio	70,0	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Níquel	20,0	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	20,1	30,0	<10	<10	<10	23,5	<10	<10
Prata	50,0	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Selênio	10,0	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Vanádio		<10	<10	<10	<10	15,6	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Zinco	5000	<90	<90	<90	<90	<90	<90	<90	<90	313	<90	<90	<90	<90	<90	<90
Mercurio	1,0	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<0,2

Legenda:

Acima do valor de intervenção

De modo geral, a presente campanha de monitoramento apresentou concentrações de metais e semi-metais menores que os resultados obtidos nas campanhas anteriores:

⇒ O antimônio, o arsênio, o boro, o cádmio, o cobre, o cromo, o molibdênio, a prata, o selênio e o mercúrio não foram quantificados em nenhuma campanha de monitoramento;

⇒ O alumínio quantificado no PM-07 obteve uma concentração superior ao resultado de Al quantificado em março de 2007 no mesmo PM, nos demais poços o Al apresentou concentrações menores nesta campanha de monitoramento;

⇒ O bário nas campanhas realizadas em 2006 e na 1ª Campanha de Monitoramento foi quantificado em todos os PM. Na campanha atual as concentrações foram menores que as anteriores, sendo que os PM-07 a 09A (acima de intervenção em março de 2007) o bário não foi quantificado e no PM-14 (à montante do aterro) e PM-19 (influência direta do aterro) o bário continua acima do valor de intervenção;

⇒ O chumbo foi quantificado em 2006 acima de intervenção no PM-09 (185ug/L), no PM-09A (17,9ug/L) e no PM-13 (35ug/L); em março de 2007 apenas no PM-09 (92,2ug/L). Na campanha atual o Pb foi quantificado apenas no PM-13 (21,6ug/L) acima de intervenção. Vale ressaltar que o PM-09 e 09A não sofrem influência direta do aterro, uma vez que não ocorre deposição de lixo a montante do PM. O PM-13 está localizado a montante do fluxo de água subterrânea da área e a montante da área de disposição de lixo. Além disso, o Pb não foi quantificado nas amostras de percolado, não havendo evidência de relação direta entre o lixo disposto no aterro;

⇒ O cobalto não foi analisado nas campanhas de 2006, em março de 2007 foi quantificado em três poços de monitoramento acima de intervenção (PM-14, 19 e 20), na campanha atual o cobalto foi quantificado acima de intervenção no PM-14 e 19 e no PM-20 não foi quantificado.

Os PMs que apresentaram resultados acima de intervenção: o PM-14 está localizado a montante do aterro, o PM-19 sofre influência direta do aterro e o PM-20 influência indireta;

⇒ O ferro em março de 2007 foi quantificado no PM-11, 14, 17, 20 e 21 acima de intervenção. Na campanha atual o ferro foi quantificado no PM-12 e 14 (a montante do aterro), PM-17 (influencia direta), PM-20 (influencia indireta) e PM-08 e 21 (a jusante do aterro);

⇒ O manganês foi quantificado em nove poços de monitoramento, sendo três deles (PM-14, 19 e 20) acima do valor de intervenção na 1ª Campanha de Monitoramento. Na campanha atual nos mesmos poços o manganês foi quantificado, e nos PM-14, 19 e 20 as concentrações continuaram apresentando resultados acima de intervenção;

⇒ O níquel não foi quantificado em nenhum dos poços de monitoramento em março de 2007. Na atual campanha foi quantificado acima de intervenção nos PM-13 e 14 localizados à montante do aterro e PM-19 sob influência direta do aterro;

⇒ O vanádio não possui valor de intervenção nas listagens consultadas, porém em março de 2007 foi quantificado no PM-09 (21,2ug/L) e em outubro de 2007 no PM-09A (15,6ug/L);

⇒ O zinco foi quantificado em diversos poços de monitoramento em março de 2007 (PM-07A, 08, 09A, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20 e 21) e na campanha atual apenas o PM-14 foi quantificado.

A Figura 1 apresenta a distribuição dos metais e semi-metais na área do aterro na 1ª Campanha de Monitoramento e a Figura 2 na 2ª Campanha de Monitoramento.

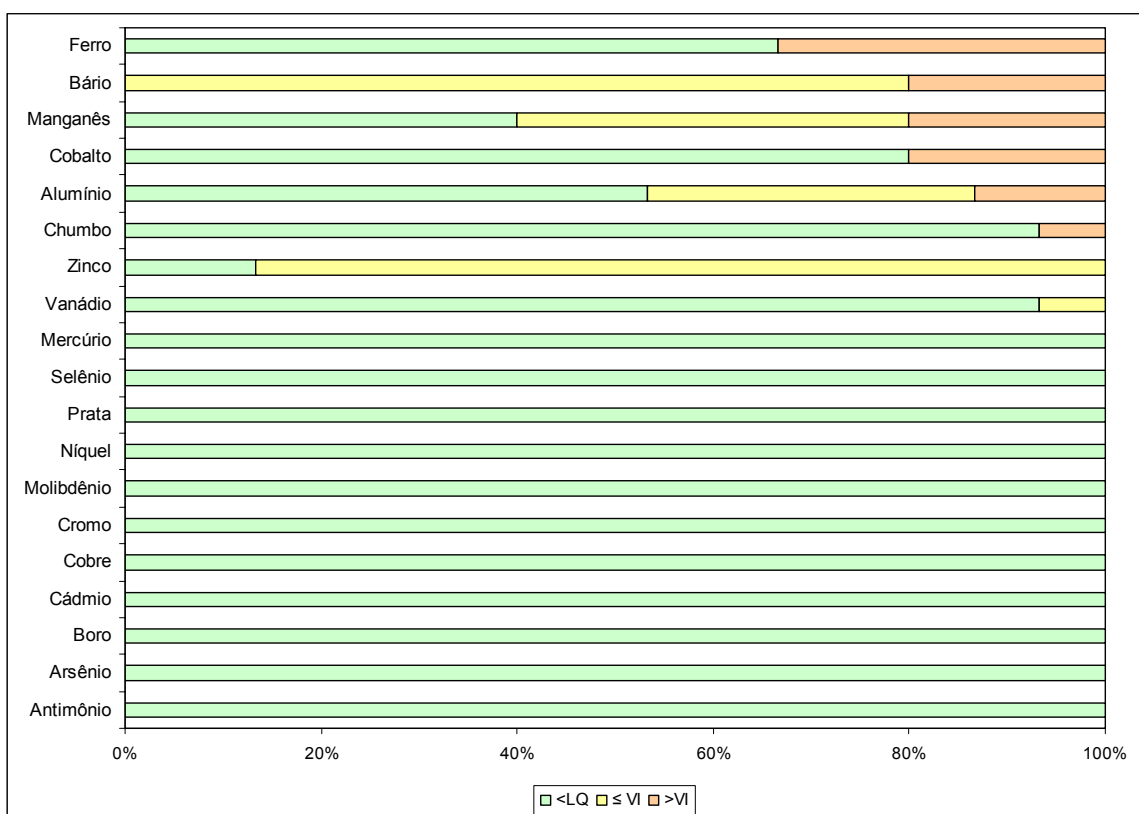


Figura 1 - Distribuição de metais na 1ª Campanha de Monitoramento

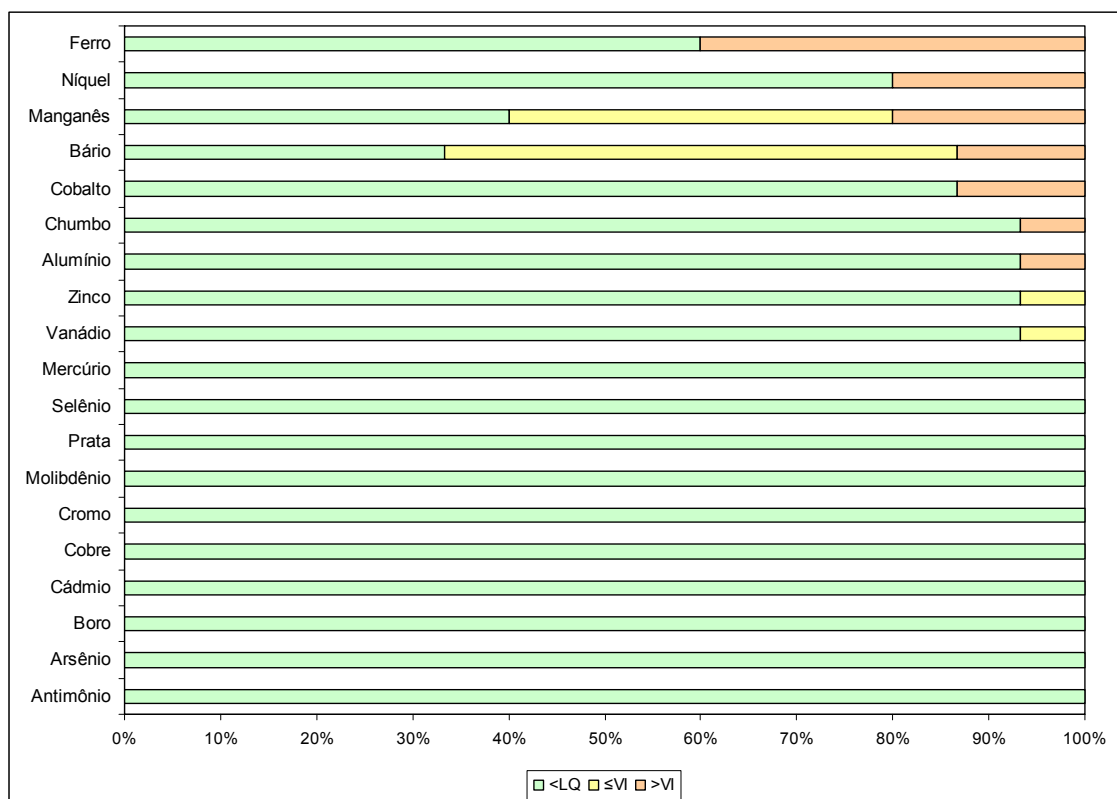


Figura 2 - Distribuição de metais na 2ª Campanha de Monitoramento

Observa-se nas Figuras 1 e 2 que a maioria dos metais e semi-metais analisados na área do aterro encontram-se abaixo do limite de quantificação do laboratório (indicado com a cor verde no gráfico), apenas bário foi quantificado na água subterrânea de todos os poços de monitoramento na 1ª Campanha de Monitoramento.

Dos metais que apresentaram resultados superiores aos seus respectivos valores de intervenção (indicado com a cor laranja) apenas ferro apareceu entre 40 e 20% dos PM, os demais parâmetros apareceram entre 1 a 20% dos poços, sendo Mn, Co, Pb, Ba e Al na 1ª e 2ª Campanha e Ni apenas na 2ª Campanha de Monitoramento.

Nas campanhas realizadas em 2006, os elementos quantificados no solo em concentrações elevadas foram: Fe, Al, Mn e Ba, em todos os pontos avaliados, incluindo os pontos que não sofrem influência direta do aterro. Aparentemente, estes elementos associam-se aos solos de alteração da rocha granítica local, estando presentes nas porções de textura mais fina.

Como já exposto acima, o PM-21 foi instalado para atuar como controle de qualidade da água superficial segundo as recomendações da CETESB. Desta forma, as concentrações de metais e semi-metais foram comparadas com o valor de intervenção para água subterrânea, conforme apresentado na Tabela 10 e com os padrões de qualidade de água superficial – classe 2, segundo Resolução Conama 357/05 (artigo 15) conforme apresentado na Tabela 13, a seguir.

Os resultados da 2ª Campanha de monitoramento corroboram com os resultados da 1ª Campanha para o PM-21. Apenas o Fe foi quantificado no PM-21 acima do valor de intervenção, bário e manganês foram quantificados nas duas campanhas de monitoramento abaixo do valor de intervenção e zinco apenas na 1ª Campanha, os demais elementos encontram-se abaixo do limite de quantificação do laboratório.

Os resultados apresentados mostram que possivelmente não está ocorrendo aporte significativo de contaminantes para o corpo de água via fluxo subterrâneo. Deve ser avaliado este aporte via escoamento superficial.

3.1.3 Cloreto, nitrogênio amoniacal, nitrato e fósforo

A Tabela 11 apresenta os resultados de cloreto, nitrogênio amoniacal, nitrato e fósforo analisados na água subterrânea. Os valores de concentração de nitrogênio amoniacal total foram convertidos para a forma de amônia (NH₃), para efeito de comparação com os padrões de potabilidade definidos na Portaria do Ministério da Saúde nº518/2004.

O valor estabelecido pela Portaria 518 para amônia se refere à forma não ionizada e os resultados analíticos estão expressos em nitrogênio amoniacal total. Portanto, houve a necessidade de converter os resultados analíticos obtidos para a amônia na sua forma não ionizada.

Em soluções aquosas, a amônia não ionizada (NH₃) está em equilíbrio com o íon amônio (NH₄⁺), segundo a reação:



A amônia total, ou nitrogênio amoniacal total é a soma dessas duas formas. A denominação nitrogênio amoniacal total contempla tanto a amônia na forma não ionizada (NH₃) como o íon amônio (NH₄⁺), entretanto a forma mais tóxica é a amônia não ionizada (NH₃). O equilíbrio entre estas formas varia de acordo com o pH e a temperatura do sistema aquático. Utilizou-se a equação 1 para o cálculo da conversão de nitrogênio amoniacal total para amônia não ionizável.

$$\% \text{NH}_3 = \frac{1}{1 + 10^{(0,09018 + 2729,92/(T+273,20)) - \text{pH}}} \dots\dots\dots \text{(equação 1)}$$

Tabela 11 - Resultados de via clássica (mg/L) na água subterrânea

Parâmetros	Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	Cloreto (mg/L) *	Nitrato + Nitrito como N (mg/L) **	Fósforo (ug/L)	Amônia (como NH ₃) (mg/L) *
Valor de intervenção		250	10		1,5
PM - 07	<0,20	<2,00	0,62	<100	<0,00005
PM - 07A	<0,20	<2,00	3,46	<100	<0,00001
PM - 08	<0,20	<2,00	2,52	<100	<0,0007
PM - 09	<0,20	<2,00	1,6	<100	<0,002
PM - 09A	<0,20	<2,00	0,86	<100	<0,0004
PM - 11	0,43	18,0	0,91	<100	0,0016
PM - 12	0,42	<2,00	0,66	<100	0,00012
PM - 13	0,25	<2,00	1,71	<100	0,00002
PM - 14	<0,20	8,00	2,68	<100	<0,00003
PM - 15	<0,20	<2,00	3,87	<100	<0,0001
PM - 16	<0,20	<2,00	0,75	<100	<0,00009
PM - 17	1,02	36,7	1,05	<100	0,0057
PM - 19	0,31	400,00	<30	<100	0,00102
PM - 20	<0,20	2,00	<0,30	<100	<0,0004
PM - 21	5,17	78,0	0,33	131	0,0034

Legenda:

* Portaria de Potabilidade

** Nitrato como N valor orientador de intervenção (CETESB, 2005)

Conforme apresentado na Tabela 11, apenas o cloreto no PM-19 apresentou resultados acima do Padrão de Aceitação para Consumo Humano da Portaria de Potabilidade n.º.518/04 do Ministério da Saúde. Os demais parâmetros analisados (N amoniacal, nitrato+nitrito como N e amônia) foram quantificados em alguns poços, mas abaixo dos valores de intervenção ou aceitação para consumo.

O fósforo não possui valor orientador ou padrão para consumo dentre as legislações ou normas utilizadas como diretriz neste Relatório Técnico para água subterrânea, porém foi quantificado no PM-21 e de acordo com a proposta de instalação do poço, o resultado de fósforo está acima do valor máximo permitido pela Resolução Conama 357/05 (0,050mg/L em ambientes intermediários). O fósforo não foi quantificado em nenhum poço de monitoramento de água subterrânea e nas duas amostras de água superficial, foi quantificado apenas nos pontos de efluente (PE-01 e PE-02).

Conforme esperado os resultados de cloreto são coerentes com os resultados de condutividade elétrica, ou seja, os poços que foram quantificados cloreto apresentaram os maiores resultados de condutividade. Observa-se na Figura 3 a comparação entre os resultados da 1º e 2ª Campanha de Monitoramento para os resultados de cloreto, de acordo com o esperado os resultados corroboram a 1ª Campanha de Monitoramento uma vez que as maiores concentrações de cloreto estão presentes nos poços que sofrem influência direta do aterro. O PM-21 apresentou resultados de cloreto inferiores aos resultados da 1ª Campanha.

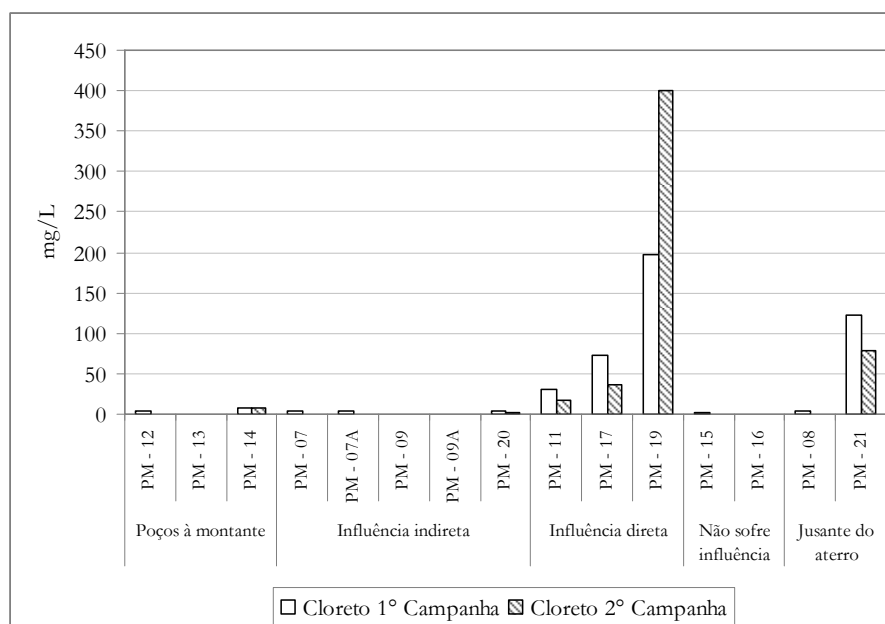


Figura 3 - Comparação dos resultados de cloreto na 1ª e 2ª Campanha de monitoramento.²

Conforme apresentado na Figura 4, na 1ª Campanha foi quantificado N amoniacal em cinco poços de monitoramento, sendo quatro deles representantes da linha de fluxo PM-12, PM-17, PM-07 e PM-21. O PM-15 que também apresentou resultados de N amoniacal fica localizado próximo ao PM-07. Na 2ª Campanha de monitoramento foi quantificado o N amoniacal em seis poços sendo dois deles (PM-12 e PM-13) localizados montante do aterro. Os resultados desta campanha corroboram os resultados da 1ª Campanha, pois a linha de fluxo possivelmente continua presente, com exceção do PM-07 que não foi quantificado, porém o limite de quantificação apresentado pelo laboratório é muito próximo ao resultado da campanha anterior, sendo respectivamente <0,20 e 0,29 mg/L.

Nos três poços que sofrem influência direta do aterro, o N amoniacal foi quantificado. O PM-21 a jusante do aterro apresentou a maior concentração de N amoniacal. Quando comparado com o padrão de qualidade do Córrego Tabuão (Classe 2 – água doce) o resultado está acima do valor máximo permitido (3,7 mg/L para $\text{pH} \leq 7,5$), o mesmo ocorre com os dois pontos de água superficial (PA-01 e PA-02).

² Para elaboração das Figuras 3 e 4 foram desconsiderados os resultados abaixo do limite de quantificação.

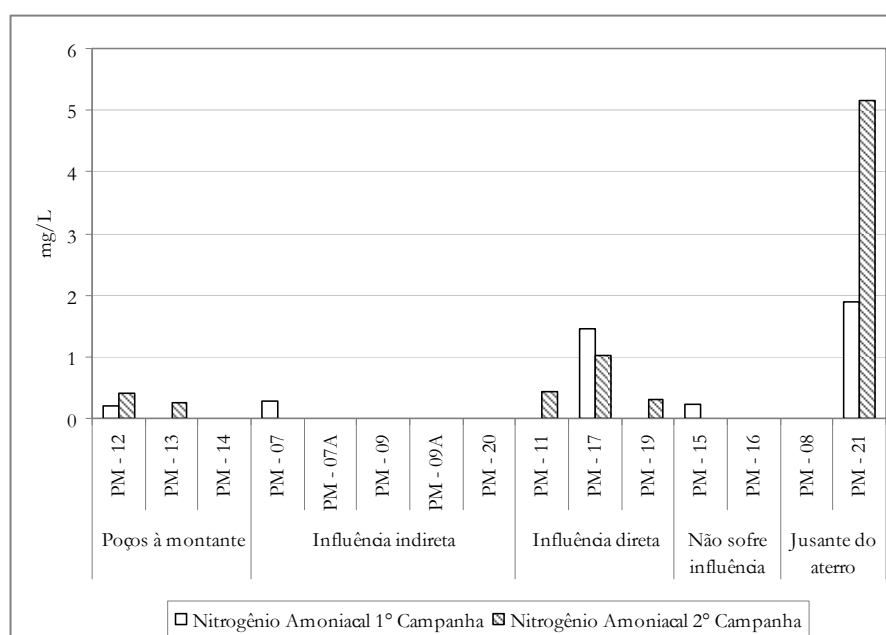


Figura 4 - Comparação dos resultados de nitrogênio amoniacal na 1ª e 2ª Campanha de monitoramento.²

Os resultados de amônia como NH_3 da 1ª Campanha obtiveram concentrações inferiores aos resultados da 2ª Campanha. O PM-12 que na 1ª Campanha apresentou resultado de 70,65 ug/L na presente campanha o resultado foi 0,12ug/L, tal diferença deve-se ao fato de que o calculo de conversão de N amoniacal em amônia como NH_3 leva em consideração o valor de pH da amostra, na 1ª Campanha o pH do PM-12 foi 8,86 (alcalino) e na 2ª Campanha o resultado de pH foi 5,7 (levemente ácido). Os demais resultados foram coerentes com a malha amostral: os poços que sofrem influência direta do aterro apresentaram as maiores concentrações de N amoniacal, seguido do PM-21.

Na 1ª Campanha de Monitoramento foi analisado nitrato como N e na presente campanha de monitoramento foi analisado o nitrito + nitrato como N. Os resultados obtidos indicam que apenas no PM-19 e 20 o nitrato + nitrito como N não foi quantificado, nos demais poços o composto foi quantificado porém abaixo do valor de intervenção. Vale ressaltar que o valor de intervenção da Cetesb (2005) é para nitrato como N.

3.2 ÁGUA SUPERFICIAL

Os resultados dos dois pontos de água superficial (PA-01 e PA-02) foram comparados com os padrões para qualidade da água da Resolução Conama 357/05, classe 2 doce. Conforme recomendado pelo Parecer Técnico n.º.266/ESCA/06 os resultados do PM-21 também foram comparados com o padrão de qualidade do Córrego Tabuão.

3.2.1 Parâmetros físicos e químicos

Os resultados obtidos nas medições físicas e químicas na água superficial estão apresentados na Tabela 12.

Tabela 12 - Resultados dos parâmetros físico-químicos da água superficial do Córrego Tabuão

Ponto de coleta	Data de coleta	Hora da coleta	pH	Condutividade elétrica (uS/cm)	Temperatura da água (°C)
PA-01	17/10/2007	12:10	6,36	570,0	23,0
PA 02	17/10/2007	12:40	6,78	473,0	22,0

Os resultados de pH e condutividade elétrica variaram pouco entre as duas campanhas de monitoramento. O pH do PA-01 em março de 2007 foi 6,35 e do PA-02 6,82, a condutividade no PA-01 foi 570 e no PA-02 470uS/cm.

3.2.2 Metais e semi-metais

A Tabela 13 apresenta os resultados de metais e semi-metais dos pontos de coleta de água superficial do Córrego Tabuão e do PM-21.

Tabela 13 - Resultados de metais e semi-metais (µg/L) na água superficial do Córrego Tabuão e PM-21

Parâmetros	Conama Classe 2	PONTOS DE COLETA		
		PA - 01	PA - 02	PM-21 *
Alumínio dissolvido	100	<100	<100	<100
Antimônio	5	<5	<5	<5
Arsênio	10	<10	<10	<10
Bário	700	587	527	144
Boro	500	<200	<200	<200
Cádmio	1	<1,0	<1,0	<1,0
Chumbo	10	<10	<10	<10
Cobalto	50	<5	<5	<5
Cobre dissolvido	9	<5	<5	<5
Cromo	50	<10	<10	<10
Ferro dissolvido	300	39908	14001	24142
Manganês	100	430	514	288
Molibdênio		<20	<20	<20
Níquel	25	<10	<10	<10
Prata	10	<10	<10	<10
Selênio	10	<10	<10	<10
Vanádio	100	<10	<10	<10
Zinco	180	<90	<90	<90
Mercurio	0,2	<0,2	<0,2	<0,2

Legenda:

Acima do padrão de qualidade

* Metais filtrados em campo

Foi realizado em janeiro de 2006 uma amostragem nos mesmos pontos no Córrego Tabuão (CPEA-305), os resultados indicaram a presença de alumínio, ferro, manganês e zinco acima dos padrões de qualidade das águas. Na 1ª Campanha de Monitoramento realizada em março de 2007 foram quantificados acima do padrão de qualidade no PA-01 arsênio, bário, chumbo e vanádio e no PA-01 e 02 o ferro e manganês. Na campanha realizada em outubro de 2007 (2ª Campanha de Monitoramento) foram quantificados apenas três metais (Ba, Fe e Mn) sendo apenas o ferro e manganês com valores acima do padrão de qualidade.

O PM-21 foi instalado para atuar como controle de qualidade da água superficial, conforme recomendado pela Cetesb no Parecer Técnico nº. 266/ESCA/2006. De acordo com os resultados apresentados na Tabela 13, com exceção do Fe e Mn, todos os outros elementos encontram-se de acordo com o padrão de qualidade estabelecido para este corpo de água, indicando que possivelmente não está ocorrendo aporte significativo de contaminantes para o corpo de água via fluxo subterrâneo. Vale ressaltar que tanto o ferro quanto o manganês são elementos considerados de ocorrência natural nos solos tropicais e sua presença é comum nas águas superficiais e subterrâneas.

É necessário avaliar outras fontes de contaminantes para o Córrego Tabuão, como por exemplo, esgoto doméstico, agricultura, drenagem superficial do aterro etc.

3.2.3 Cloreto, nitrogênio amoniacal, nitrato, DBO, DQO e fósforo

A Tabela 14 apresenta os resultados de nitrogênio amoniacal, cloreto, nitrato, DBO, DQO e fósforo nas amostras de água superficial do Córrego Tabuão e PM-21.

Tabela 14 - Resultados de via clássica na água superficial (mg/L)

Parâmetros	Conama Classe 2	PONTOS DE COLETA		
		PA - 01	PA - 02	PM-21 *
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	3,7	6,56	6,56	5,17
Cloreto (mg/L)	250	158	63	78,0
DBO (mg O ₂ /L)	5	<2,00	<2,00	-
DQO (mg O ₂ /L)	-	22,0	7,00	-
Nitrato + Nitrato como N (mg/L)	10	<0,30	<0,30	0,33
Fósforo (ug/L)	50	<100	<100	131

Legenda:

Acima do padrão de qualidade

Conforme apresentado na Tabela 12, os resultados de pH das amostras estiveram abaixo de 7,5, portanto, utilizou-se o padrão de qualidade de 3,7mg/L de nitrogênio amoniacal para efeito de comparação (CONAMA 357/05).

Dentre os parâmetros analisados o nitrogênio amoniacal esteve acima dos padrões de qualidade da água superficial nos dois pontos de monitoramento (PA-01 e PA-02) e quando se compara os resultados do PM-21 com os padrões de qualidade o resultado de N amoniacal encontra-se acima do

valor máximo permitido pela Resolução Conama 357/05 para corpos de água superficial classe 2 – doce.

O fósforo foi quantificado acima do padrão de qualidade apenas no PM-21, os pontos de coleta no corpo de água superficial apresentaram resultados de fósforo abaixo do limite de quantificação do laboratório. Como não foi quantificado fósforo nos poços de monitoramento e nem na água superficial, verifica-se a necessidade de analisar o parâmetro nas demais campanhas.

Os resultados de cloreto no PA-01 e PA-02 corroboram com os resultados de condutividade elétrica, o PA-01 tanto na 1ª Campanha quanto no presente estudo apresentou concentrações de cloreto superiores ao PA-02, conforme apresenta o Figura 5. O resultado de cloreto no PM-21 na 1ª Campanha foi superior ao resultado da 2ª Campanha.

O N amoniacal nas duas campanhas obteve resultados semelhantes nos dois pontos de coleta de água superficial, porém o PM-21 apresentou concentrações superiores na 2ª Campanha, conforme apresentado no Figura 6.

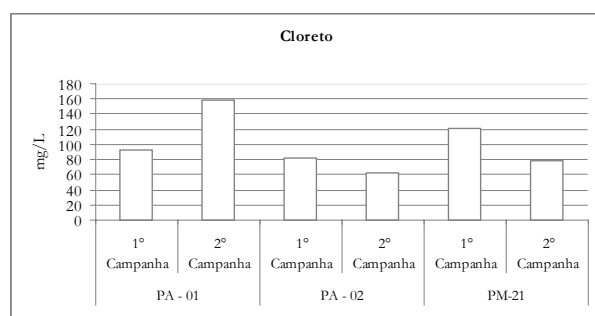


Figura 5 - Resultados de cloreto nas campanhas de monitoramento (água superficial)

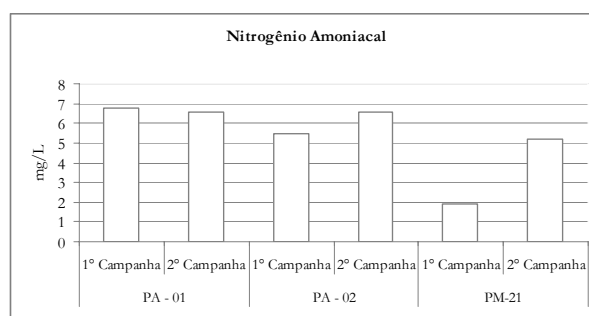


Figura 6 - Resultados de N amoniacal nas campanhas de monitoramento (água superficial)

Os resultados elevados de nitrogênio amoniacal no Córrego Tabuão indicam que pode estar ocorrendo um aporte via escoamento superficial, uma vez que a concentração de nitrogênio amoniacal no percolado é elevada (Tabela 17). Porém, os resultados de cloreto e DBO encontram-se em conformidade com o estabelecido pela Resolução Conama 357/05, apesar de apresentarem teor elevado no percolado (Tabela 17).

Vale ressaltar que nas campanhas realizadas em 2006, o fósforo apresentou concentrações muito superiores ao padrão de qualidade estabelecido para o Córrego Ribeirão Tabuão, indicando uma possível contribuição oriunda de esgotos domésticos, pecuária ou drenagem superficial do aterro, uma vez que os resultados de fósforo no percolado são altos (Tabela 17).

3.3 PERCOLADO

3.3.1 Parâmetros físicos e químicos

Os resultados obtidos nas medições físico-químicos estão apresentados na Tabela 15.

Tabela 15 - Resultados dos parâmetros físico-químicos das amostras de percolado

Ponto de coleta	Data de coleta	Hora da coleta	pH	Condutividade elétrica (mS/cm)	Temperatura da amostra (°C)
PE-01	17/10/2007	15:50	7,93	14,2	23,0
PE-02	17/10/2007	16:10	7,80	10,9	22,0

Os resultados de pH e condutividade elétrica variaram pouco entre as duas campanhas de monitoramento. O pH do PE-01 em março de 2007 foi 8,2 e do PE-02 7,56, a condutividade no PE-01 foi 14,81 e no PE-02 11,45 mS/cm na 1ª Campanha de Monitoramento. Os resultados das duas campanhas de monitoramento são característicos desta matriz, a condutividade é elevada devido a elevada presença de íons no percolado.

3.3.2 Metais e semi-metais

A Tabela 16 apresenta os resultados de metais e semi-metais das duas caixas de percolado do aterro: caixa 01 (PE-01) e caixa 02 (PE-02).

Tabela 16 - Resultados de metais e semi-metais (µg/L) no percolado

Parâmetros	PONTOS DE COLETA	
	PE-01	PE-02
Alumínio	1037	273
Antimônio	<5,00	<5,00
Arsênio	<10,0	<10,0
Bário	291	823
Boro	5643	7510
Cádmio	<5,00	<5,00
Chumbo	<10,0	<10,0
Cobalto	79,1	99,0
Cobre	32,2	<30,0
Cromo	167	98,4
Ferro	10374	6297
Manganês	231	86,6
Molibdênio	<20,0	<20,0
Níquel	145	151
Prata	<10,0	<10,0
Selênio	<10,0	<10,0
Vanádio	95,6	75,5
Zinco	120	121
Mercurio	<1,00	<1,00

Conforme já descrito em relatórios anteriores a massa de lixo é constantemente coberta com solo da própria área, fazendo com que o percolado gerado no processo de compactação do lixo seja alimentado pela composição natural dos solos. Desta forma, é possível encontrar concentrações elevadas dos metais presentes nestes solos, na matriz de líquido percolado, como é o caso, por exemplo, do ferro, alumínio, bário e manganês.

Outros metais e semi-metais como vanádio, zinco, níquel, cromo, cobalto, cobre e boro também foram quantificados nas caixas de percolado.

Vale ressaltar que as concentrações de arsênio, cádmio, chumbo e mercúrio estiveram sempre abaixo do limite de quantificação nas amostras de percolado. Além destes, antimônio, molibdênio, prata e selênio também não foram quantificados no percolado.

Os resultados obtidos na 1ª Campanha de Monitoramento realizada em março de 2007 obteve os mesmos metais e semi-metais quantificados na 2ª Campanha de Monitoramento, com exceção do cobre que foi quantificado pela primeira vez no PE-01 nesta campanha.

3.3.3 Nitrogênio amoniacal, cloreto, DBO, DQO, nitrato e fósforo

A Tabela 17 apresenta os resultados de nitrogênio amoniacal, cloreto, DQO, DBO, fósforo e nitrato como N das amostras de percolado.

Tabela 17 - Resultados de via clássica (mg/L) no percolado

Parâmetros	PONTOS DE COLETA	
	PE-01	PE-02
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	575	566
Cloreto (mg/L)	2343	1810
DBO (mg O ₂ /L)	116	148
DQO(mg O ₂ /L)	500	610
Nitrato + Nitrito como N (mg/L)	1,99	0,66
Fósforo (ug/L)	15544	6175

As concentrações de nitrogênio amoniacal, DBO e DQO foram elevadas com pouca variação entre as caixas de percolado, corroborando com os resultados da 1ª Campanha de Monitoramento. Os resultados de cloreto e fósforo também foram elevados, porém com diferenças significativas nos resultados da caixa 01 e 02.

CAPÍTULO 4

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

De acordo com os relatórios técnicos referentes a investigação detalhada do aterro (“Investigação Detalhada do Aterro Sanitário de Bragança Paulista. Maio de 2006” e “Trabalhos Complementares. Setembro de 2006”), com o Parecer Técnico da Cetesb nº266/ESCA/07 e com os resultados das duas campanhas de monitoramento realizadas em 2007, conclui-se:

1) Comparando os resultados obtidos na água subterrânea, superficial e percolado nas duas campanhas de monitoramento realizadas em 2007, observa-se:

- ⇒ Os resultados de metais e semi-metais dos poços de monitoramento corroboram com os resultados obtidos na campanha realizada em março de 2007;
- ⇒ Apesar dos resultados apresentados neste relatório serem considerados um retrato da qualidade da água no momento da coleta, as concentrações de metais e semi-metais obtidas em outubro de 2007 indicam uma possível melhoria da qualidade do Córrego Ribeirão Tabuão quando comparado com as demais campanhas de monitoramento;
- ⇒ Existe um aporte de nitrogênio, fósforo e cloreto no PM-21 e Córrego Ribeirão Tabuão, de acordo com os resultados obtidos nesta campanha. Os resultados destes parâmetros são elevados nas caixas de percolado o que pode indicar um provável escoamento superficial do chorume para o corpo de água;
- ⇒ As concentrações dos parâmetros avaliados na 1ª Campanha de Monitoramento (março de 2007) nas duas caixas de percolado confirmam os resultados obtidos na 2ª Campanha de Monitoramento;

2) De acordo com as recomendações do Parecer Técnico supracitado é necessário a “*revisão dos aspectos operacionais do aterro para se evitar o escoamento superficial de chorume até o curso de água e que seja mantido o programa de qualidade da água subterrânea (...)*”, dentre as melhorias propostas observa-se:

- ⇒ As caixas de percolado foram fechadas, mantido um respiro para eliminação de gases evitando que durante as chuvas as caixas transbordem e acabem extravasando o chorume para fora, atingindo o solo da área que deve ser constantemente preservado;
- ⇒ A periodicidade da coleta de chorume foi aumentada visando evitar o transbordamento das caixas;
- ⇒ A manutenção dos poços de monitoramento na área do aterro foi realizada nas duas campanhas de coleta realizadas em março e outubro 2007;
- ⇒ O monitoramento da qualidade das águas subterrâneas e superficiais ocorreu com frequência semestral no primeiro ano de implantação do Monitoramento da área do aterro, conforme modificado pelo Parecer Técnico;
- ⇒ Os parâmetros amostrados nas duas campanhas de monitoramento foram metais e semi-metais totais (listagem dos valores orientadores da CETESB, 2005), e nutrientes (P total e N- amoniacal), cloreto e DBO.

3) Tendo em vista as obras de ampliação do aterro, observa-se:

- ⇒ Os poços de monitoramento PM-10, PM-10A, PM-11, PM-18 e PM-19 foram selados em dezembro de 2007 (antes do início das obras de ampliação do aterro) conforme apresentado na Figura 1 (Anexo 1) e o Anexo 6 apresenta o Relatório de Tamponamento dos poços. Como os poços PM-11 e PM-19 fazem parte das campanhas de monitoramento, verifica-se a necessidade de reinstalação dos poços a fim de dar continuidade as linhas de fluxo propostas no Parecer Técnico nº. 266/ESCA/2006 e as campanhas de monitoramento. Os demais poços serão reconstruídos caso haja necessidade de acordo com os resultados dos monitoramentos futuros e obras de ampliação do aterro.
- ⇒ No caso de aterramento ou modificações no terreno caso mude a cota dos poços de monitoramento é necessário a realização de uma nova topografia para obtenção das novas cotas dos poços de monitoramento.

4) Conforme solicitado no Parecer Técnico nº. 266/ESCA/2006 a frequência de coletas no monitoramento é semestral, abrangendo épocas de estiagem e chuvas. Desta forma recomenda-se:

- ⇒ Realização da 3ª Campanha de Monitoramento em Março de 2008 e a 4ª Campanha em setembro de 2008. Sendo necessária a reinstalação dos PM-11 e 19

para dar continuidade a proposta de linhas de fluxo. Os parâmetros a serem analisados devem continuar os mesmos;

- ⇒ Em 2009 conforme recomendado pelo Parecer Técnico supracitado é necessário a coleta em todos os poços de monitoramento com uma abrangência maior de parâmetros.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APHA (1995): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater APHA-AWWA-WPCF, 18th edição.
- BRASIL. Resolução CONAMA 357, de 17 de março de 2005. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF.
- CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (1993). Manual de preservação de amostras, 38p.
- CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (1999). Manual de gerenciamento de áreas contaminadas. São Paulo – SP.
- CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (2001): Relatório sobre estabelecimento de valores orientadores para solos e águas subterrâneas no Estado de São Paulo.
- CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (2005): Valores orientadores para solo e água subterrânea. Decisão de diretoria no. 195-2005.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE (2004). Portaria nº 518 de 24 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.
- NETHERLANDS – MINISTRY OF SPATIAL PLANNING HOUSING AND ENVIRONMENTAL (2000). The circular on target values and intervention values for soil remediation.
- USEPA – US Environmental Protection Agency (1983). Methods for chemical analysis of water and wastes. Publisher: Environmental Monitoring and Support Laboratory, Office of Research and Development, U.S. Environmental Protection Agency, Report Number EPA-600/4-79-020;PB84-128677.
- Silva, A. C. (2002). Tratamento do percolado de aterro sanitário e avaliação da toxicidade do efluente bruto e tratado. Dissertação de Mestrado. Dep. de Engenharia Civil, COPPE – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Rio de Janeiro. 79 p.

6. EQUIPE TÉCNICA

Coordenação técnica

Patrícia Ferreira Silvério – Química, Dra.

Sérgio Ogihara – Geólogo, Msc.

Equipe Técnica

Gabriela M A Rodrigues – Gestora Ambiental

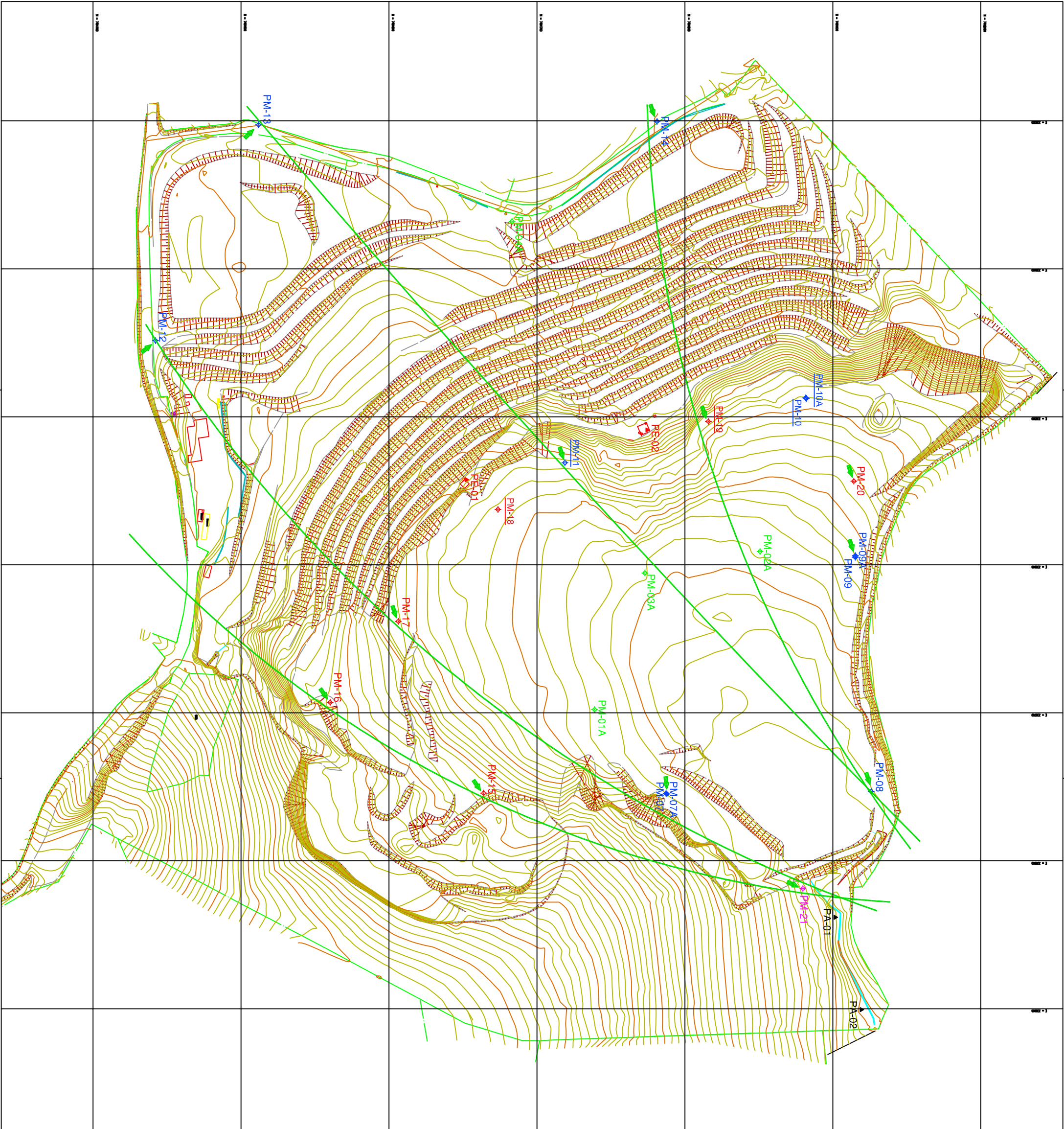
Vanessa Ferreira Rocha – Técnica Ambiental

Fábio de Barros Lima – Projetista

ANEXOS

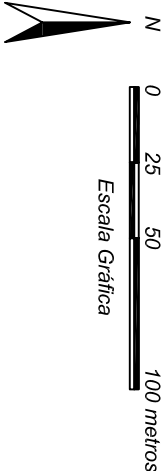
ANEXO 1

LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE COLETA E LINHAS DE FLUXO



Legenda

- Linhas Preferenciais de Fluxo
- Pogo Monitoramento Amostrado pela CPEA (março 2007)
- Pogo de Coleta - Percolado / Efluente
- Pogo de Coleta - Água Superficial
- Pogo Monitoramento Instalado pela Ambiterra / selados
- Pogo Monitoramento Instalado pela CPEA (dezembro 2005)
- Pogo Monitoramento Instalado pela CPEA (junho 2006)
- Pogo Monitoramento Instalado pela CPEA (março 2007)
- Pogo Monitoramento Selado pela CPEA (dezembro 2007)
- Pogo Monitoramento Selado pela CPEA (dezembro 2007)



Título do Projeto

Monitoramento Semestral

2ª CAMPANHHA - Outubro/2007

Título da Carta

Localização dos pontos de coleta e linhas de fluxo

Figura	Escala	Tamanho	Data
ANEXO 1	1:2.500	A3	Outubro / 2007

ANEXO 2

DOSSIÊ FOTOGRÁFICO



Foto 01 - Coleta de água subterrânea no PM-08 com bailer comum



Foto 2 - Coleta de água subterrânea no PM-08 com bailer e filtro.



Foto 03 - Equipamentos utilizados em campo para medições físico e químicas



Foto 04 - Localização do ponto de coleta de água superficial PA-01



Foto 05 - Localização do ponto de coleta de água superficial PA-02



Foto 06 - Coleta de percolado na caixa coletora.

ANEXO 3

CADEIAS DE CUSTÓDIA E LAUDOS ANALÍTICOS

CADEIAS DE CUSTÓDIA

Av. dos Carinás, 501 - São Paulo/SP - Brasil Tel.: +55 (11) 5543-6399 / 5542-2541

Cliente: OPEA Ger. do Projeto/contato: Patúcia		Ger. do Projeto/contato: Patúcia N° Projeto:		Parâmetros para Análise															
Nome do Projeto: OPEA 591 e-mail: patucia-silva@opanel.com Telefone: 4082 3200		Resultados para		Faturar contra: EMBRALIXO		Número de Frascos		FILTRADA NO CAMPO? SIM / NÃO		PRESERVADA/METAIS? SIM / NÃO		<input type="checkbox"/> VOC <input type="checkbox"/> BTEX EPA 8260	<input type="checkbox"/> SVOC <input type="checkbox"/> PAHS EPA 8270	TPH EPA 8015 <input type="checkbox"/> DRO <input type="checkbox"/> FP <input type="checkbox"/> GRO <input type="checkbox"/> FAIXAS	Metais 6010/7000 <input checked="" type="checkbox"/> Tot. <input type="checkbox"/> Dis.	<input type="checkbox"/> POCs EPA 8081	<input type="checkbox"/> PCBs EPA 8082	Via clárica	Fosforo
Uso do lab	Data/Hora	Identificação da Amostra		Matriz															
01	17/10/07 11:30	PM-01		Água	03	Sim	Sim												
02	17/10/07 11:45	PM-02A		Água	03	Sim	Sim												
03	17/10/07 14:00	PM-02B		Água	03	Sim	Sim												
04	17/10/07 14:30	PM-09		Água	03	Sim	Sim												
05	17/10/07 14:45	PM-09A		Água	03	Sim	Sim												
06	17/10/07 16:30	PM-11		Água	03	Sim	Sim												
07	17/10/07 9:30	PM-12		Água	03	Sim	Sim												
08	17/10/07 9:06	PM-13		Água	03	Sim	Sim												
09	17/10/07 11:05	PM-14		Água	03	Sim	Sim												
10	17/10/07 10:38	PM-15		Água	03	Sim	Sim												
11	17/10/07 10:54	PM-16		Água	03	Sim	Sim												
12	17/10/07 16:58	PM-17		Água	03	Sim	Sim												
13	17/10/07 15:34	PM-19		Água	03	Sim	Sim												

VIA CLÁSSICA: ☐ FLUORETO ☒ NITRATO ☐ NITRITO (48h) ☒ CLORETO ☐ Sulfato ☐ Cr VI (24h) ☐ ALCALINIDADE ☐ pH (imediatamente) ☐ CARBONATO/BICARBONATO ☒ Namomacal

METAIS

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ Ba ☐ Be ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg ☐ K ☐ Li ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo
☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Sr ☐ Ti ☐ V ☐ Zn ☐ Outros B, P

Observações

Equipe de campo: Gabriela e Vanessa

Or Lab durm atendeu os valores oriunda

deix da CETESB (2005)

metais - CETESB (2005) + petano

Enviado por	Data/Hora	Recebido por	Data/Hora
Gabriela e Vanessa		Luciano	21:20 17.10.07

Temperatura do cooler: 4 °C

Geladeira nº 7A-7B

Referência POP 090

Av. dos Carinás, 501 - São Paulo/SP - Brasil Tel.: +55 (11) 5543-6399 / 5542-2541

Cliente: OPEA Ger. do Projeto/contato: Patúcia		Ger. do Projeto/contato: Patúcia N° Projeto:		Parâmetros para Análise															
Nome do Projeto: OPEA 591 e-mail: patucia-silva@opanel.com Telefone: 4082 3200		Resultados para		Faturar contra: EMBRALIXO		Número de Frascos		FILTRADA NO CAMPO? SIM / NÃO		PRESERVADA/METAIS? SIM / NÃO		<input type="checkbox"/> VOC <input type="checkbox"/> BTEX EPA 8260	<input type="checkbox"/> SVOC <input type="checkbox"/> PAHS EPA 8270	TPH EPA 8015 <input type="checkbox"/> DRO <input type="checkbox"/> FP <input type="checkbox"/> GRO <input type="checkbox"/> FAIXAS	Metais 6010/7000 <input checked="" type="checkbox"/> Tot. <input type="checkbox"/> Dis.	<input type="checkbox"/> POCs EPA 8081	<input type="checkbox"/> PCBs EPA 8082	Via clânica	Fosforo
Uso do lab	Data/Hora	Identificação da Amostra		Matriz															
01	17/10/07 11:30	PM-01		Água	03	Sim	Sim												
02	17/10/07 11:45	PM-03A		Água	03	Sim	Sim												
03	17/10/07 14:00	PM-08		Água	03	Sim	Sim												
04	17/10/07 14:30	PM-09		Água	03	Sim	Sim												
05	17/10/07 14:45	PM-09A		Água	03	Sim	Sim												
06	17/10/07 16:30	PM-11		Água	03	Sim	Sim												
07	17/10/07 9:30	PM-12		Água	03	Sim	Sim												
08	17/10/07 9:06	PM-13		Água	03	Sim	Sim												
09	17/10/07 11:05	PM-14		Água	03	Sim	Sim												
10	17/10/07 10:38	PM-15		Água	03	Sim	Sim												
11	17/10/07 10:54	PM-16		Água	03	Sim	Sim												
12	17/10/07 16:58	PM-17		Água	03	Sim	Sim												
13	17/10/07 15:34	PM-19		Água	03	Sim	Sim												

VIA CLÁSSICA: ☐ FLUORETO ☒ NITRATO ☐ NITRITO (48h) ☒ CLORETO ☐ Sulfato ☐ Cr VI (24h) ☐ ALCALINIDADE ☐ pH (imediato) ☐ CARBONATO/BICARBONATO ☒ Namomacal

METAIS

☐ Ag ☐ Al ☐ As ☐ Ba ☐ Be ☐ Ca ☐ Cd ☐ Co ☐ Cr ☐ Cu ☐ Fe ☐ Hg ☐ K ☐ Li ☐ Mg ☐ Mn ☐ Mo
☐ Na ☐ Ni ☐ Pb ☐ Sb ☐ Se ☐ Sn ☐ Sr ☐ Ti ☐ V ☐ Zn ☐ Outros **B, P**

Observações

Equipe de campo: **gabriela e Vanera**

Or Lab durm atendeu os valores oriunda

deux da CETESB (2005)

metais - CETESB (2005) + petano

Enviado por	Data/Hora	Recebido por	Data/Hora
gabriela e Vanera		Luciano	21:20 17.10.07

Temperatura do cooler: **4** °C

Geladeira nº **7A-7B**

Referência POP 090



Avenida das Carinás, 501-São Paulo/SP-Brasil Tel.: +55(11)55436399/Fax.: +55(11)55422541

LISTA DE VERIFICAÇÃO DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS

Data: 18/10/07

No. do Projeto:

1631007

Cliente:

CPEA

Envio das amostras

☒ Cliente

☐ Aéreo No. do con. aéreo: _____

☐ Corplab

☐ Outros (especificar) : _____

As amostras foram recebidas em caixas térmicas:

☒ Sim ☐ Não

Data da abertura da caixa térmica:

17/10/07

Branco de temperatura estava presente?

☒ Sim ☐ Não

Temperatura da caixa térmica (°C):

4°C

A identificação das amostras coincide com a cadeia-de-custódia:

☒ Sim ☐ Não

Todos os frascos foram recebidos intactos:

☒ Sim ☐ Não

As amostras foram recebidas dentro do prazo de validade:

☒ Sim ☐ Não

As amostras foram preservadas corretamente:

☒ Sim ☐ Não

Os frascos eram apropriados para o tipo de análise:

☒ Sim ☐ Não

Há quantidade suficiente de amostra para análise:

☒ Sim ☐ Não

As amostras de VOC estavam isentas de bolhas:

☐ Sim ☐ Não ☒ N.A.

O gerente do projeto foi notificado:

☒ Sim ☐ Não

N.A. - não aplicável para amostras de solo

Comentários:

Referência: POP 090

Responsável pelo preenchimento: Dr. Ricardo

RESULTADOS MERCÚRIO

RESULTADO DE MERCÚRIO PELO MÉTODO EPA 7470
AMOSTRAS DE CONTROLE DE QUALIDADE - BRANCO DO MÉTODO E LCS

Cliente / Endereço : Consultoria Paulista de Estudos Ambientais / Rua Henrique Monteiro, 90 13º andar - Pinheiros - São Paulo
Projeto : 591 Nome do Projeto : CPEA-591
Corplab ID: Amostra ID: Matriz: Data de Coleta: Data de recebimento: Data de preparação: Data de análise:
B291007hga-01 Branco do Método Água N.A. N.A. 29/10/2007 30/10/2007
LCS291007hga-01 LCS Água N.A. N.A. 29/10/2007 30/10/2007

Elemento	Unidade	Branco do Método	Valor obtido-LCS	Valor adicionado-LCS	Recuperação-LCS(%)	Limites CQ (%)
Merúrio	(µg Hg/L)	<0,20*	5,25	5,00	105	75 - 125

	Branco do Método	LCS
Branco Associado :	N.A.	B291007hga-01
LCS Associado :	LCS291007hga-01	N.A.
Fator de diluição :	1	1
Volume (mL) :	100	100
Volume final (mL) :	100	100

Valores apresentados baseiam-se no limite de quantificação.
Estes resultados são aplicáveis a estas amostras somente.
Cópias deste relatório não podem ser reproduzidas sem autorização prévia do laboratório.
N.A. - Não aplicável.

Emitido por:

Carlos R. Yamamoto
Químico
CRQ: 04100142

Pág. 1 de 4

Aprovado por:

Marcelo K. Takata
Gerente Técnico
CRQ: 04254994

RESULTADO DE MERCÚRIO PELO MÉTODO EPA 7470

Cliente / Endereço : Consultoria Paulista de Estudos Ambientais / Rua Henrique Monteiro, 90 13º andar - Pinheiros - São Paulo
Projeto : 591 Nome do Projeto: CPEA-591
Corplab ID Amostra ID Matriz Data de Coleta: Data de recebimento: Data de preparação: Data de análise:
1631007-01 PM - 07 Água 17/10/2007 17/10/2007 29/10/2007 30/10/2007
1631007-02 PM - 07A Água 17/10/2007 17/10/2007 29/10/2007 30/10/2007
1631007-03 PM - 08 Água 17/10/2007 17/10/2007 29/10/2007 30/10/2007
1631007-04 PM - 09 Água 17/10/2007 17/10/2007 29/10/2007 30/10/2007
1631007-05 PM - 09A Água 17/10/2007 17/10/2007 29/10/2007 30/10/2007

Elemento	Unidade	1631007-01 PM - 07	1631007-02 PM - 07A	1631007-03 PM - 08	1631007-04 PM - 09	1631007-05 PM - 09A
Mercurio	(µg Hg/L)	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00

	1	2	3	4	5
Branco Associado :	B291007hga-01	B291007hga-01	B291007hga-01	B291007hga-01	B291007hga-01
LCS Associado :	LCS291007hga-01	LCS291007hga-01	LCS291007hga-01	LCS291007hga-01	LCS291007hga-01
Fator de diluição :	1	1	1	1	1
Volume (mL) :	100	100	100	100	100
Volume final (mL) :	100	100	100	100	100

Corplab ID Amostra ID Matriz Data de Coleta: Data de recebimento: Data de preparação: Data de análise:
1631007-06 PM - 11 Água 17/10/2007 17/10/2007 29/10/2007 30/10/2007
1631007-07 PM - 12 Água 17/10/2007 17/10/2007 29/10/2007 30/10/2007
1631007-08 PM - 13 Água 17/10/2007 17/10/2007 29/10/2007 30/10/2007
1631007-09 PM - 14 Água 17/10/2007 17/10/2007 29/10/2007 30/10/2007
1631007-10 PM - 15 Água 17/10/2007 17/10/2007 29/10/2007 30/10/2007

Elemento	Unidade	1631007-06 PM - 11	1631007-07 PM - 12	1631007-08 PM - 13	1631007-09 PM - 14	1631007-10 PM - 15
Mercurio	(µg Hg/L)	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00

	6	7	8	9	10
Branco Associado :	B291007hga-01	B291007hga-01	B291007hga-01	B291007hga-01	B291007hga-01
LCS Associado :	LCS291007hga-01	LCS291007hga-01	LCS291007hga-01	LCS291007hga-01	LCS291007hga-01
Fator de diluição :	1	1	1	1	1
Volume (mL) :	100	100	100	100	100
Volume final (mL) :	100	100	100	100	100

Valores apresentados baseiam-se no limite de quantificação.
Estes resultados são aplicáveis a estas amostras somente.
Cópias deste relatório não podem ser reproduzidas sem autorização prévia do laboratório.
N.A. - Não aplicável.

Emitido por:
Carlos R. Yamamoto
Químico
CRQ: 04100142

Aprovado por:
Marcelo K. Takata
Gerente Técnico
CRQ: 04254994

RESULTADO DE MERCÚRIO PELO MÉTODO EPA 7470

Cliente / Endereço : Consultoria Paulista de Estudos Ambientais / Rua Henrique Monteiro, 90 13º andar - Pinheiros - São Paulo
Projeto : 591 Nome do Projeto: : CPEA-591
Corplab ID Amostra ID Matriz Data de Coleta: Data de recebimento: Data de preparação: Data de análise:
1631007-11 PM - 16 Água 17/10/2007 17/10/2007 29/10/2007 30/10/2007
1631007-12 PM - 17 Água 17/10/2007 17/10/2007 29/10/2007 30/10/2007
1631007-13 PM - 19 Água 17/10/2007 17/10/2007 29/10/2007 30/10/2007
1631007-14 PM - 20 Água 17/10/2007 17/10/2007 29/10/2007 30/10/2007
1631007-15 PM - 21 Água 17/10/2007 17/10/2007 29/10/2007 30/10/2007

Elemento	Unidade	1631007-11 PM - 16	1631007-12 PM - 17	1631007-13 PM - 19	1631007-14 PM - 20	1631007-15 PM - 21
Mercúrio	(µg Hg/L)	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<0,20*

	11	12	13	14	15
Branco Associado :	B291007hga-01	B291007hga-01	B291007hga-01	B291007hga-01	B291007hga-01
LCS Associado :	LCS291007hga-01	LCS291007hga-01	LCS291007hga-01	LCS291007hga-01	LCS291007hga-01
Fator de diluição :	1	1	1	1	1
Volume (mL) :	100	100	100	100	100
Volume final (mL) :	100	100	100	100	100

Corplab ID Amostra ID Matriz Data de Coleta: Data de recebimento: Data de preparação: Data de análise:
1631007-16 PA - 01 Água 17/10/2007 17/10/2007 29/10/2007 30/10/2007
1631007-17 PA - 02 Água 17/10/2007 17/10/2007 29/10/2007 30/10/2007
1631007-18 PE - 01 Água 17/10/2007 17/10/2007 29/10/2007 30/10/2007
1631007-19 PE - 02 Água 17/10/2007 17/10/2007 29/10/2007 30/10/2007

Elemento	Unidade	1631007-16 PA - 01	1631007-17 PA - 02	1631007-18 PE - 01	1631007-19 PE - 02
Mercúrio	(µg Hg/L)	<0,20 *	<0,20 *	<1,00	<1,00

	16	17	18	19
Branco Associado :	B291007hga-01	B291007hga-01	B291007hga-01	B291007hga-01
LCS Associado :	LCS291007hga-01	LCS291007hga-01	LCS291007hga-01	LCS291007hga-01
Fator de diluição :	1	1	1	1
Volume (mL) :	100	100	100	100
Volume final (mL) :	100	100	100	100

Valores apresentados baseiam-se no limite de quantificação, exceto onde indicado (*)
Estes resultados são aplicáveis a estas amostras somente.
Cópias deste relatório não podem ser reproduzidas sem autorização prévia do laboratório.
N.A. - Não aplicável.

Emitido por:
Carlos R. Yamamoto
Químico
CRQ: 04100142

Aprovado por.:
Marcelo K. Takata
Gerente Técnico
CRQ: 04254994

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Cliente / Endereço : Consultoria Paulista de Estudos Ambientais / Rua Henrique Monteiro, 90 13º andar - Pinheiros - São Paulo
Projeto : 591 Corplab ID : 1631007
Nome do Projeto : CPEA-591

Este laudo refere-se às análises de mercúrio dissolvido nas amostras PM e mercúrio total nas amostras PA e PE realizadas pelo método EPA 7470.

* = valor baseado no limite de detecção do método.

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

O relatório apresentado foi elaborado segundo os padrões de qualidade da Corplab Brasil e aprovado por:

C. Yamamoto

Carlos Yamamoto
Químico
CRQ: 04100142

Marcelo K. Takata

Marcelo K. Takata
Gerente Técnico
CRQ: 04254994

RESULTADOS DE METAIS

RESULTADO DE METAIS DISSOLVIDOS PELO MÉTODO EPA 3005A/8010
AMOSTRAS DE CONTROLE DE QUALIDADE - BRANCO DO MÉTODO E LCS

Ciente / Endereço : Consultoria Paulista de Estudos Ambientais / Rua Henrique Monteiro, 90 13º andar - Pinheiros - São Paulo
Projeto : 591 Nome do Projeto : CPEA-591
Corplab ID: Amostra ID: Matriz: Data de Coleta: Data de recebimento: Data de preparação: Data de análise:
B241007ma-01 Branco do Método Água N.A. N.A. 24/10/2007 30/10/2007
LCS241007ma-01 LCS Água N.A. N.A. 24/10/2007 30/10/2007

Elemento	Unidade	Branco do Método	Valor obtido-LCS	Valor adicionado-LCS	Recuperação-LCS(%)	Limites CQ (%)
Alumínio	(µg Al/L)	<100	4951	5000	99	75 - 125
Antimônio	(µg Sb/L)	<5,00	484	500	97	75 - 125
Arsênio	(µg As/L)	<10,0	1792	2000	90	75 - 125
Bário	(µg Ba/L)	<100	5021	5000	100	75 - 125
Boro	(µg B/L)	<200	2314	2500	93	75 - 125
Cádmio	(µg Cd/L)	<5,00	43,2	50	86	75 - 125
Chumbo	(µg Pb/L)	<10,0	444	500	89	75 - 125
Cobalto	(µg Co/L)	<5,00	1112	1250	89	75 - 125
Cobre	(µg Cu/L)	<5,00*	642	625	103	75 - 125
Cromo	(µg Cr/L)	<10,0	478	500	96	75 - 125
Ferro	(µg Fe/L)	<300	2468	2500	99	75 - 125
Fósforo	(µg P/L)	<100	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Manganês	(µg Mn/L)	<10,0	1253	1250	100	75 - 125
Molibdênio	(µg Mo/L)	<20,0	2014	2500	81	75 - 125
Níquel	(µg Ni/L)	<10,0	1177	1250	94	75 - 125
Prata	(µg Ag/L)	<10,0	124	125	99	75 - 125
Selênio	(µg Se/L)	<10,0	1711	2000	86	75 - 125
Vanádio	(µg V/L)	<30,0	1170	1250	94	75 - 125
Zinco	(µg Zn/L)	<90,0	1098	1250	88	75 - 125

	Branco do Método	LCS
Branco Associado :	N.A.	B241007ma-01
LCS Associado :	LCS241007ma-01	N.A.
Fator de diluição :	1	1
Volume (mL) :	100	100
Volume final (mL) :	100	100

Valores apresentados baseiam-se no limite de quantificação.
Estes resultados são aplicáveis a estas amostras somente.
Cópias deste relatório não podem ser reproduzidas sem autorização prévia do laboratório.
N.A. - Não aplicável.

Emitido por:
Carlos R. Yamamoto
Químico
CRQ: 04100142

Aprovado por:
Marcelo K. Takata
Gerente Técnico
CRQ: 04254994

RESULTADO DE METAIS DISSOLVIDOS PELO MÉTODO EPA 6010

Cliente / Endereço : Consultoria Paulista de Estudos Ambientais / Rua Henrique Monteiro, 90 13º andar - Pinheiros - São Paulo
Projeto : 591 Nome do Projeto: : CPEA-591
Corplab ID Amostra ID Matriz Data de Coleta: Data de recebimento: Data de preparação: Data de análise:
1631007-01 PM - 07 Água 17/10/2007 17/10/2007 N.A. 01/11/2007
1631007-02 PM - 07A Água 17/10/2007 17/10/2007 N.A. 01/11/2007
1631007-03 PM - 08 Água 17/10/2007 17/10/2007 N.A. 01/11/2007
1631007-04 PM - 09 Água 17/10/2007 17/10/2007 N.A. 01/11/2007
1631007-05 PM - 09A Água 17/10/2007 17/10/2007 N.A. 01/11/2007

Elemento	Unidade	1631007-01 PM - 07	1631007-02 PM - 07A	1631007-03 PM - 08	1631007-04 PM - 09	1631007-05 PM - 09A
Alumínio	(µg Al/L)	469	<100	<100	<100	<100
Antimônio	(µg Sb/L)	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Arsênio	(µg As/L)	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Bário	(µg Ba/L)	<100	<100	<100	<100	<100
Boro	(µg B/L)	<200	<200	<200	<200	<200
Cádmio	(µg Cd/L)	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Chumbo	(µg Pb/L)	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Cobalto	(µg Co/L)	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Cobre	(µg Cu/L)	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0
Cromo	(µg Cr/L)	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Ferro	(µg Fe/L)	<300	<300	479	<300	<300
Fósforo	(µg P/L)	<100	<100	<100	<100	<100
Manganês	(µg Mn/L)	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Molibdênio	(µg Mo/L)	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0
Níquel	(µg Ni/L)	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Prata	(µg Ag/L)	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Selênio	(µg Se/L)	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Vanádio	(µg V/L)	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	15,6
Zinco	(µg Zn/L)	<90,0	<90,0	<90,0	<90,0	<90,0

	1	2	3	4	5
Branco Associado :	B241007ma-01	B241007ma-01	B241007ma-01	B241007ma-01	B241007ma-01
LCS Associado :	LCS241007ma-01	LCS241007ma-01	LCS241007ma-01	LCS241007ma-01	LCS241007ma-01
Fator de diluição :	1	1	1	1	1
Volume (mL) :	100	100	100	100	100
Volume final (mL) :	100	100	100	100	100

Valores apresentados baseiam-se no limite de quantificação.

Estes resultados são aplicáveis a estas amostras somente.

Cópias deste relatório não podem ser reproduzidas sem autorização prévia do laboratório.

N.A. - Não aplicável.

Emitido por:

Carlos R. Yamamoto
Químico
CRQ: 04100142

Aprovado por:

Marcelo K. Takata
Gerente Técnico
CRQ: 04254994

RESULTADO DE METAIS DISSOLVIDOS PELO MÉTODO EPA 6010

Cliente / Endereço : Consultoria Paulista de Estudos Ambientais / Rua Henrique Monteiro, 90 13º andar - Pinheiros - São Paulo
Projeto : 591 Nome do Projeto: : CPEA-591
Corplab ID Amostra ID Matriz Data de Coleta: Data de recebimento: Data de preparação: Data de análise:
1631007-06 PM - 11 Água 17/10/2007 17/10/2007 N.A. 01/11/2007
1631007-07 PM - 12 Água 17/10/2007 17/10/2007 N.A. 01/11/2007
1631007-08 PM - 13 Água 17/10/2007 17/10/2007 N.A. 01/11/2007
1631007-09 PM - 14 Água 17/10/2007 17/10/2007 N.A. 01/11/2007
1631007-10 PM - 15 Água 17/10/2007 17/10/2007 N.A. 01/11/2007

Elemento	Unidade	1631007-06 PM - 11	1631007-07 PM - 12	1631007-08 PM - 13	1631007-09 PM - 14	1631007-10 PM - 15
Alumínio	(µg Al/L)	<100	<100	<100	<100	<100
Antimônio	(µg Sb/L)	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Arsênio	(µg As/L)	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Bário	(µg Ba/L)	153	320	378	798	211
Boro	(µg B/L)	<200	<200	<200	<200	<200
Cádmio	(µg Cd/L)	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Chumbo	(µg Pb/L)	<10,0	<10,0	21,6	<10,0	<10,0
Cobalto	(µg Co/L)	<5,00	<5,00	<5,00	57,5	<5,00
Cobre	(µg Cu/L)	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0
Cromo	(µg Cr/L)	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Ferro	(µg Fe/L)	<300	839	<300	2416	<300
Fósforo	(µg P/L)	<100	<100	<100	<100	<100
Manganês	(µg Mn/L)	32,5	141	52,7	1055	35,5
Molibdênio	(µg Mo/L)	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0
Níquel	(µg Ni/L)	<10,0	<10,0	20,1	30,0	<10,0
Prata	(µg Ag/L)	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Selênio	(µg Se/L)	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Vanádio	(µg V/L)	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Zinco	(µg Zn/L)	<90,0	<90,0	<90,0	313	<90,0

	6	7	8	9	10
Branco Associado :	B241007ma-01	B241007ma-01	B241007ma-01	B241007ma-01	B241007ma-01
LCS Associado :	LCS241007ma-01	LCS241007ma-01	LCS241007ma-01	LCS241007ma-01	LCS241007ma-01
Fator de diluição :	1	1	1	1	1
Volume (mL) :	100	100	100	100	100
Volume final (mL) :	100	100	100	100	100

Valores apresentados baseiam-se no limite de quantificação.

Estes resultados são aplicáveis a estas amostras somente.

Cópias deste relatório não podem ser reproduzidas sem autorização prévia do laboratório.

N.A. - Não aplicável.

Emitido por:

Carlos R. Yamamoto
Químico
CRQ: 04100142

Aprovado por:

Marcelo K. Takata
Gerente Técnico
CRQ: 04254994

RESULTADO DE METAIS DISSOLVIDOS PELO MÉTODO EPA 6010

Cliente / Endereço : Consultoria Paulista de Estudos Ambientais / Rua Henrique Monteiro, 90 13º andar - Pinheiros - São Paulo
Projeto : 591 Nome do Projeto: : CPEA-591
Corplab ID Amostra ID Matriz Data de Coleta: Data de recebimento: Data de preparação: Data de análise:
1631007-11 PM - 16 Água 17/10/2007 17/10/2007 N.A. 01/11/2007
1631007-12 PM - 17 Água 17/10/2007 17/10/2007 N.A. 01/11/2007
1631007-13 PM - 19 Água 17/10/2007 17/10/2007 N.A. 01/11/2007
1631007-14 PM - 20 Água 17/10/2007 17/10/2007 N.A. 01/11/2007
1631007-15 PM - 21 Água 17/10/2007 17/10/2007 N.A. 01/11/2007

Elemento	Unidade	1631007-11 PM - 16	1631007-12 PM - 17	1631007-13 PM - 19	1631007-14 PM - 20	1631007-15 PM - 21
Alumínio	(µg Al/L)	<100	<100	<100	<100	<100
Antimônio	(µg Sb/L)	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Arsênio	(µg As/L)	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Bário	(µg Ba/L)	114	591	1490	157	144
Boro	(µg B/L)	<200	<200	<200	<200	<200
Cádmio	(µg Cd/L)	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<1,00*
Chumbo	(µg Pb/L)	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Cobalto	(µg Co/L)	<5,00	<5,00	120	<5,00	<5,00
Cobre	(µg Cu/L)	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0	<5,00*
Cromo	(µg Cr/L)	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Ferro	(µg Fe/L)	<300	2988	<300	1018	24142
Fósforo	(µg P/L)	<100	<100	<100	<100	131
Manganês	(µg Mn/L)	<10,0	107	32748	806	288
Molibdênio	(µg Mo/L)	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0
Níquel	(µg Ni/L)	<10,0	<10,0	23,5	<10,0	<10,0
Prata	(µg Ag/L)	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Selênio	(µg Se/L)	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Vanádio	(µg V/L)	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Zinco	(µg Zn/L)	<90,0	<90,0	<90,0	<90,0	<90,0

	11	12	13	14	15
Branco Associado :	B241007ma-01	B241007ma-01	B241007ma-01	B241007ma-01	B241007ma-01
LCS Associado :	LCS241007ma-01	LCS241007ma-01	LCS241007ma-01	LCS241007ma-01	LCS241007ma-01
Fator de diluição :	1	1	1	1	1
Volume (mL) :	100	100	100	100	100
Volume final (mL) :	100	100	100	100	100

Valores apresentados baseiam-se no limite de quantificação, exceto onde indicado (*)

Estes resultados são aplicáveis a estas amostras somente.

Cópias deste relatório não podem ser reproduzidas sem autorização prévia do laboratório.

N.A. - Não aplicável.

Emitido por:
Carlos R. Yamamoto
Químico
CRQ: 04100142

Aprovado por:
Marcelo K. Takata
Gerente Técnico
CRQ: 04254994

RESULTADO DE METAIS PELO MÉTODO EPA 3005A/6010

Cliente / Endereço : Consultoria Paulista de Estudos Ambientais / Rua Henrique Monteiro, 90 13º andar - Pinheiros - São Paulo
Projeto : 591 Nome do Projeto: : CPEA-591
Corplab ID : Amostra ID Matriz Data de Coleta: Data de recebimento: Data de preparação: Data de análise:
1631007-16 PA - 01 Água 17/10/2007 17/10/2007 24/10/2007 30/10/2007
1631007-17 PA - 02 Água 17/10/2007 17/10/2007 24/10/2007 30/10/2007
1631007-18 PE - 01 Água 17/10/2007 17/10/2007 24/10/2007 30/10/2007
1631007-19 PE - 02 Água 17/10/2007 17/10/2007 24/10/2007 30/10/2007

Elemento	Unidade	1631007-16 PA - 01	1631007-17 PA - 02	1631007-18 PE - 01	1631007-19 PE - 02
Alumínio	(µg Al/L)	--	--	1037	273
Alumínio, dissolvido	(µg Al/L)	<100	<100	--	--
Antimônio	(µg Sb/L)	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Arsênio	(µg As/L)	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Bário	(µg Ba/L)	587	527	291	823
Boro	(µg B/L)	<200	<200	5643	7510
Cádmio	(µg Cd/L)	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Chumbo	(µg Pb/L)	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Cobalto	(µg Co/L)	<5,00	<5,00	79,1	99,0
Cobre	(µg Cu/L)	--	--	32,2	<30,0
Cobre, dissolvido	(µg Cu/L)	<5,00*	<5,00*	--	--
Cromo	(µg Cr/L)	<10,0	<10,0	167	98,4
Ferro	(µg Fe/L)	--	--	10374	6297
Ferro, dissolvido	(µg Fe/L)	39908	14001	--	--
Fósforo	(µg P/L)	<100	<100	15544	6175
Manganês	(µg Mn/L)	430	514	231	86,6
Molibdênio	(µg Mo/L)	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0
Níquel	(µg Ni/L)	<10,0	<10,0	145	151
Prata	(µg Ag/L)	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Selênio	(µg Se/L)	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Vanádio	(µg V/L)	<10,0	<10,0	95,6	75,5
Zinco	(µg Zn/L)	<90,0	<90,0	120	121

	16	17	18	19
Branco Associado :	B241007ma-01	B241007ma-01	B241007ma-01	B241007ma-01
LCS Associado :	LCS241007ma-01	LCS241007ma-01	LCS241007ma-01	LCS241007ma-01
Fator de diluição :	1	1	1	1
Volume (mL) :	100	100	100	100
Volume final (mL) :	100	100	100	100

Valores apresentados baseiam-se no limite de quantificação, exceto onde indicado (*)

Estes resultados são aplicáveis a estas amostras somente.

Cópias deste relatório não podem ser reproduzidas sem autorização prévia do laboratório.

N.A. - Não aplicável.

Emitido por:
Carlos R. Yamamoto
Químico
CRQ: 04100142

Aprovado por:
Marcelo K. Takata
Gerente Técnico
CRQ: 04254994



Avenida dos Carinás, 501 - São Paulo/SP - Brasil
Tel.: +55(11) 5543-6399/ FAX: +55(11) 5542-2541

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Ciente / Endereço : Consultoria Paulista de Estudos Ambientais / Rua Henrique Monteiro, 90 13º andar - Pinheiros - São Paulo
Projeto : 591 Corplab ID : 1631007
Nome do Projeto : CPEA-591

Este laudo refere-se às análises de Metais realizadas pelos métodos EPA 3005A e EPA 6010.

* - Limite apresentado correspondente ao limite de detecção do método

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

O relatório apresentado foi elaborado segundo os padrões de qualidade da Corplab Brasil e aprovado por:

Carlos Yamamoto
Químico
CRQ: 04100142

Marcelo K. Takata
Gerente Técnico
CRQ: 04254994

RESULTADOS DE VIA CLÁSSICA

DESCRIÇÃO ANALÍTICA
ANÁLISES DE VIA CLÁSSICA

Cliente / Endereço : Consultoria Paulista de Estudos Ambientais / Rua Henrique Monteiro, 90 13º andar - Pinheiros - São Paulo
Projeto : 591 Nome do Projeto : CPEA-591

Método	Parâmetro	Tipo de análise	Data de preparação	Data de análise
EPA 350.2	Nitrogênio Amoniacal	Análise Colorimétrica	24/10/2007	24/10/2007
SM 4500 CIB	Cloreto	Análise Titulométrica	-	05/11/2007
SM 5210B	Demanda Bioquímica de Oxigênio	DBO, 5 DIAS	-	18/10/2007
SM 5220B	Demanda Química de Oxigênio	Análise Titulométrica	-	18/10/2007
EPA 353.3	Nitrato + Nitrito como N	Análise Colorimétrica	-	05/11/2007

Emitido por:

CKT
Carlos R. Yamamoto
Químico
CRQ: 04100142

Pág. 1 de 5

Aprovado por: MP

Marcelo K. Takata
Gerente Técnico
CRQ: 04254994

RESULTADO DE VIA CLÁSSICA
AMOSTRAS DE CONTROLE DE QUALIDADE - BRANCO DO MÉTODO E LCS

Cliente / Endereço : Consultoria Paulista de Estudos Ambientais / Rua Henrique Monteiro, 90 13º andar - Pinheiros - São Paulo
Projeto : 591 Nome do Projeto : CPEA-591
Corplab ID : Amostra ID Matriz Data de Coleta: Data de recebimento:
B1631007-01 Branco do Método Água N.A. N.A.
LCS1631007-01 LCS Água N.A. N.A.

Parâmetro	Unidade	Branco do Método	Valor obtido-LCS	Valor adicionado-LCS	Recuperação-LCS(%)	Limites CQ (%)
Nitrogênio Amoniacal	mg.L ⁻¹	<0,20	1,05	1,00	105	75 - 125
Cloreto	mg.L ⁻¹	<2,00	70,4	72,7	97	75 - 125
DBO	mgO ₂ .L ⁻¹	<2,00	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
DQO	mgO ₂ .L ⁻¹	<5,00	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Nitrato + Nitrito como N	mg.L ⁻¹	<0,30	4,41	5,00	88	75 - 125

Valores apresentados baseiam-se no limite de quantificação
Estes resultados são aplicáveis a estas amostras somente
Cópias deste relatório não podem ser reproduzidas sem autorização prévia do laboratório
NA - Não aplicável

Emitido por:

Carlos R. Yamamoto
Químico
CRQ: 04100142

Pág. 2 de 5

Aprovado por:

Marcelo K. Takata
Gerente Técnico
CRQ: 04254994

RESULTADO DE VIA CLÁSSICA

Cliente / Endereço	: Consultoria Paulista de Estudos Ambientais / Rua Henrique Monteiro, 90 13º andar - Pinheiros - São Paulo			
Projeto	: 591	Nome do Projeto	: CPEA-591	
Corplab ID	Amostra ID	Matriz	Data de Coleta:	Data de recebimento:
1631007-01	PM - 07	Água	17/10/2007	17/10/2007
1631007-02	PM - 07A	Água	17/10/2007	17/10/2007
1631007-03	PM - 08	Água	17/10/2007	17/10/2007
1631007-04	PM - 09	Água	17/10/2007	17/10/2007
1631007-05	PM - 09A	Água	17/10/2007	17/10/2007

Parâmetro	Unidade	1631007-01 PM - 07	1631007-02 PM - 07A	1631007-03 PM - 08	1631007-04 PM - 09	1631007-05 PM - 09A
Nitrogênio Amoniacal	mg.L ⁻¹	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Cloreto	mg.L ⁻¹	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
Nitrato + Nitrito como N	mg.L ⁻¹	0,62	3,46	2,52	1,60	0,86

Corplab ID	Amostra ID	Matriz	Data de Coleta:	Data de recebimento:
1631007-06	PM - 11	Água	17/10/2007	17/10/2007
1631007-07	PM - 12	Água	17/10/2007	17/10/2007
1631007-08	PM - 13	Água	17/10/2007	17/10/2007
1631007-09	PM - 14	Água	17/10/2007	17/10/2007
1631007-10	PM - 15	Água	17/10/2007	17/10/2007

Parâmetro	Unidade	1631007-06 PM - 11	1631007-07 PM - 12	1631007-08 PM - 13	1631007-09 PM - 14	1631007-10 PM - 15
Nitrogênio Amoniacal	mg.L ⁻¹	0,43	0,42	0,25	<0,20	<0,20
Cloreto	mg.L ⁻¹	18,0	<2,00	<2,00	8,00	<2,00
Nitrato + Nitrito como N	mg.L ⁻¹	0,91	0,66	1,71	2,68	3,87

Limites apresentados baseiam-se no limite de quantificação
Estes resultados são aplicáveis a estas amostras somente
Cópias deste relatório não podem ser reproduzidas sem autorização prévia do laboratório
NA - Não aplicável

Emitido por:
Carlos R. Yamamoto
Químico
CRQ: 04100142

Aprovado por:
Marcelo K. Takata
Gerente Técnico
CRQ: 04254994

RESULTADO DE VIA CLÁSSICA

Cliente / Endereço	Consultoria Paulista de Estudos Ambientais / Rua Henrique Monteiro, 90 13º andar - Pinheiros - São Paulo			
Projeto	591	Nome do Projeto	CPEA-591	
Corplab ID	Amostra ID	Matriz	Data de Coleta:	Data de recebimento:
1631007-11	PM - 16	Água	17/10/2007	17/10/2007
1631007-12	PM - 17	Água	17/10/2007	17/10/2007
1631007-13	PM - 19	Água	17/10/2007	17/10/2007
1631007-14	PM - 20	Água	17/10/2007	17/10/2007
1631007-15	PM - 21	Água	17/10/2007	17/10/2007

Parâmetro	Unidade	1631007-11 PM - 16	1631007-12 PM - 17	1631007-13 PM - 19	1631007-14 PM - 20	1631007-15 PM - 21
Nitrogênio Amoniacal	mg L ⁻¹	<0,20	1,02	0,31	<0,20	5,17 (fator dil.: 25x)
Cloreto	mg L ⁻¹	<2,00	36,7	400	2,00	78,0
Nitrato + Nitrito como N	mg L ⁻¹	0,75	1,05	<0,30	<0,30	0,33

Corplab ID	Amostra ID	Matriz	Data de Coleta:	Data de recebimento:
1631007-16	PA - 01	Água	17/10/2007	17/10/2007
1631007-17	PA - 02	Água	17/10/2007	17/10/2007
1631007-18	PE - 01	Água	17/10/2007	17/10/2007
1631007-19	PE - 02	Água	17/10/2007	17/10/2007

Parâmetro	Unidade	1631007-16 PA - 01	1631007-17 PA - 02	1631007-18 PE - 01	1631007-19 PE - 02
Nitrogênio Amoniacal	mg L ⁻¹	6,56 (fator dil.: 25x)	6,56 (fator dil.: 25x)	575 (fator dil.: 500x)	566 (fator dil.: 500x)
Cloreto	mg L ⁻¹	158	63,0	2343	1810
DBO	mg O ₂ L ⁻¹	<2,00	<2,00	116	148
DQO	mg O ₂ L ⁻¹	22,0	7,00	500	610
Nitrato + Nitrito como N	mg L ⁻¹	<0,30	<0,30	1,99	0,66

Limites apresentados baseiam-se no limite de quantificação
Estes resultados são aplicáveis a estas amostras somente
Cópias deste relatório não podem ser reproduzidas sem autorização prévia do laboratório
NA - Não aplicável

Emitido por:
Carlos R. Yamamoto
Químico
CRQ: 04100142

Aprovado por:
Marcelo K. Takata
Gerente Técnico
CRQ: 04254994

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Cliente / Endereço : Consultoria Paulista de Estudos Ambientais / Rua Henrique Monteiro, 90 13º andar - Pinheiros - São Paulo
Projeto : 591 Corplab ID : 1631007
Nome do Projeto : CPEA-591

Este laudo refere-se às análises de Via Clássica e não apresenta observações técnicas.

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

O relatório apresentado foi elaborado segundo os padrões de qualidade da Corplab Brasil e aprovado por:

C. Gonçalves

Carlos Yamamoto
Químico
CRQ: 04100142

Marcelo Takata

Marcelo K. Takata
Gerente Técnico
CRQ: 04254994

ANEXO 4

PROCEDIMENTO PARA CALIBRAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE CAMPO

MEDIÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS REALIZADAS EM CAMPO PELA CONSULTORIA PAULISTA DE ESTUDOS AMBIENTAIS

CONTROLE DE QUALIDADE DAS MEDIDAS

1. PH

- Método: determinação potenciométrica com eletrodo padrão de hidrogênio e eletrodo de referência (Standard Methods – 4500-H⁺ B – APHA, 1998)
- Equipamento utilizado: Digimed DM-2
- Calibração: A calibração do equipamento é realizada utilizando-se soluções tampão pH 6,86 e 4,01 para a faixa ácida e soluções pH 6,86 e 9,18 para a faixa alcalina.

Parâmetro	Faixa	Soluções Tampões	Lote	Data Fabricação	Data Validade
pH	6,86	DM-S1A	4686	dez/06	dez/07
	4,01	DM-S1B	4695	dez/06	dez/07

Obs: Após a calibração o equipamento deverá apresentar uma faixa de sensibilidade entre 85 e 100%.

- Frequência de calibração: o equipamento é calibrado previamente à sua utilização e a cada 20 amostras, ou quando são obtidas medidas anômalas
- Ações corretivas para medidas anômalas: re-calibração do equipamento ou utilização de outro equipamento com mesma função
- Reprodutibilidade dos resultados: as medidas são realizadas em triplicata para cada amostra. O número de réplicas deve ser ampliado quando da ocorrência de desvios muito grandes (> 0,4 unidades de pH) e os resultados extremos descartados
- Faixa de trabalho e acuracidade: a faixa de trabalho do equipamento é de pH 0 a pH14 , com precisão de 0,1 unidades de pH e ajuste de compensação da temperatura.
- Procedimentos de limpeza geral e manutenção: previamente e após ao seu uso, o eletrodo é lavado com água destilada e seco com papel macio.
- Amostragem e armazenamento: as amostras não devem ser armazenadas, mas analisadas na coleta. O contato atmosférico e a demora nas análises devem ser minimizados. Quando da leitura, agitar suavemente a amostra com os eletrodos imersos.

2. CONDUTIVIDADE

- Método: determinação com eletrodo de platina (Standard Methods – 2510 A– APHA, 1998)
- Equipamento utilizado: Bernauer F-1000
- Calibração: A calibração do equipamento é realizada com solução padrão de 1237 uS/cm
- Frequência de calibração: o equipamento é calibrado previamente à sua utilização e a cada 20 amostras, ou quando são obtidas medidas anômalas
- Ações corretivas para medidas anômalas: re-calibração do equipamento ou utilização de outro equipamento com mesma função. As determinações podem ser realizadas pelo laboratório até 20 dias após a coleta.
- Reprodutibilidade dos resultados: as medidas são realizadas em triplicata para cada amostra. O número de réplicas deve ser ampliado quando da ocorrência de desvios muito grandes (> 10 uS/cm) e os resultados extremos descartados
- Faixa de trabalho e acuracidade: A faixa de trabalho é de 0 – 20.000 uS/cm. A precisão do equipamento é de 1 uS/cm.
- Procedimentos de limpeza geral e manutenção: previamente e após o seu uso, o eletrodo é lavado com água destilada e seco com papel macio.
- Amostragem e armazenamento: O contato atmosférico deve ser minimizado.

ANEXO 5

MAPA POTENCIOMÉTRICO

ANEXO 6

RELATÓRIO DE TAMPONAMENTO DOS POÇOS DE MONITORAMENTO

São Paulo, 03 de Janeiro de 2008.

À
EMBRALIXO
Bragança Paulista/SP

A/C Sr.: Duarte

Prezada Senhor:

Neste ato, apresentamos, conforme solicitação o **Relatório de Tamponamento de Poços de Monitoramento** realizado na área da Embralixo, localizada no município de Bragança Paulista (SP).

Antecipadamente agradecemos a atenção dispensada, ficando à disposição para quaisquer esclarecimentos necessários.

Atenciosamente,

ASA – Assessoria e Serviços Ambientais S/C Ltda.

Lidia A. Senf Fernandez
Geóloga
Diretoria

André Villela
Geólogo
Depto. Técnico

Recebido

___ / ___ / ___

ÍNDICE

1.0	INTRODUÇÃO	3
1.1	Objetivo deste trabalho	3
2.0	RESUMO DAS ATIVIDADES.....	3
2.1	Tamponamento dos poços.....	3
3.0	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	5

TABELA

Tabela 2.1 – Registros fotográficos do tamponamento.	4
---	---

ANEXOS

ANEXO I – PERFIS DOS POÇOS TAMPONADOS	6
---------------------------------------	---

1.0 INTRODUÇÃO

A ASA – Assessoria e Serviços Ambientais Ltda submete à Embralixo e demais partes interessadas, o presente relatório que registra as atividades de tamponamento de 5 poços de monitoramento no aterro de resíduos da Embralixo, situado em Bragança Paulista - São Paulo. O tamponamento foi realizado em 14 de dezembro de 2008.

1.1 Objetivo deste trabalho

O objetivo do presente trabalho foi tamponar os poços indicados pela contratante, de modo a minimizar o potencial de percolação de líquidos da superfície, devido à necessidade de uso da área para ampliação do resíduo.

2.0 RESUMO DAS ATIVIDADES

2.1 Tamponamento dos poços

Foram efetuados no dia 14 de dezembro de 2007 os serviços de consultoria técnica e tamponamento de 05 poços de monitoramentos (PM 10, PM 10 A, PM 11, PM 18 e PM 19), no aterro sanitário da Embralixo, localizado na cidade de Bragança Paulista/SP.

Para este serviço foi contratada a empresa ECD Ambiental, que forneceu a mão de obra e os materiais necessários para os tamponamentos, sob supervisão do geólogo André L. V. Rodrigues da ASA Assessoria e Serviços Ambientais.

Iniciaram-se os trabalhos a partir dos PM 10 e PM 10A, e como a superfície da água subterrânea nesses poços estava muito próxima à boca dos tubos de revestimento, durante a inserção da calda de cimento ocorreu transbordo de água e calda dificultando o tamponamento dos mesmos. Após uma hora de espera para decantar o cimento, foi inserida uma mistura mais densa (cimento, água e areia) conseguindo terminar o tamponamento. Durante o tempo de espera para o término dos PM 10 e 10A, foi feito o tamponamento do PM 19, não se observando nenhuma dificuldade de acentamento da calda de cimento. Em seguida foi realizado o esgotamento do PM 11 com o auxílio de um bailer e a introdução da calda de cimento para o tamponamento, sem dificuldades. Por último foi realizado o esgotamento do PM 18 também com o auxílio de um bailer e a introdução da calda de cimento, sem dificuldades.

É de suma importância a recomendação de que não se quebrem as caixas protetoras dos poços durante os trabalhos de aterramento de lixo, pois, embora os poços estejam completados integralmente com calda de cimento, a caixa protetora minimiza a ação do tempo, intempéries e consequente deterioração dos revestimentos e preenchimentos que visam minimizar infiltrações de percolados no subsolo e águas subterrâneas.

A **Tabela 2.1** apresenta fotografias do procedimento e situação final dos poços.

Tabela 2.1 – Registros fotográficos do tamponamento.

Registro dos poços e atividades		Registro após o tamponamento
		
		
		
		

Os perfis finais dos poços de monitoramento são apresentados no Anexo I.

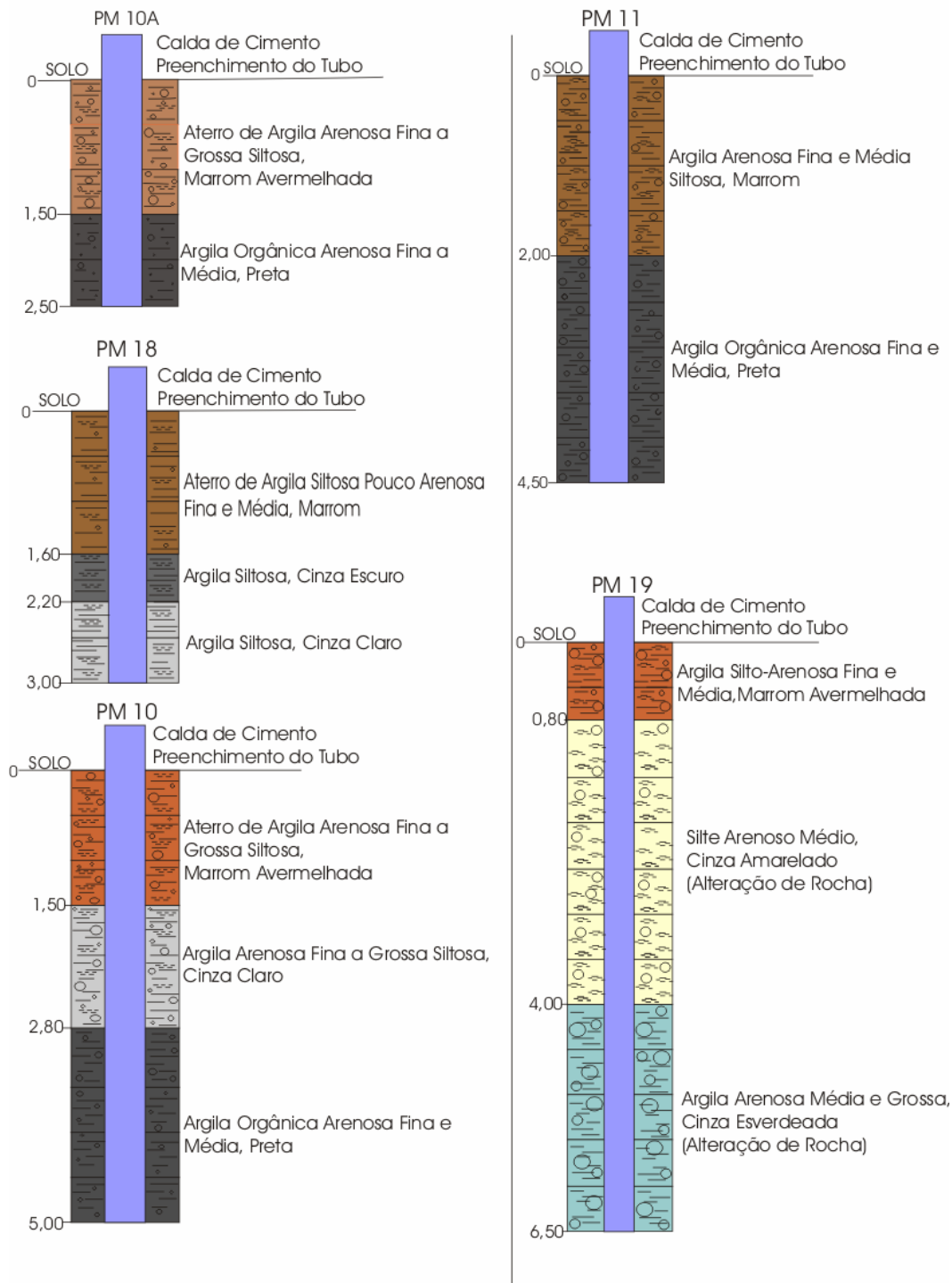
3.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Recomenda-se não romper ou remover as caixas protetoras dos poços, via de regra sobressalentes ao nível do solo.

Arquivar definitivamente o presente documento de modo a comprovar a qualquer tempo o procedimento de tamponamento.

ANEXO I – PERFIS DOS POÇOS TAMPONADOS

Perfil dos Poços Após Tamponamento - Embralixo - Bragança Paulista/SP



R396_PJ351_EMBRALIXO_Tampona poços_1949