

**MAPEAMENTO DE BIOGASES E PROJETO DE DRENAGEM
DA ÁREA DO ANTIGO ATERRO DE
CANABRAVA**

ETAPA I - PRODUTO 02
RELATÓRIO PRELIMINAR

Agente Executor:



FMLF
FUNDAÇÃO MÁRIO LEAL FERREIRA

Consultoria:

FFA ARQUITETURA E URBANISMO LTDA



Contrato nº 02/2021

SPTA nº45/2024

**MAPEAMENTO DE BIOGASES E PROJETO DE
DRENAGEM DA ÁREA DO ANTIGO ATERRO DE
CANABRAVA – SALVADOR/BA**

**MAPEAMENTO DE BIOGASES E
PROJETO DE DRENAGEM
DA ÁREA DO ANTIGO
ATERRO DE CANABRAVA**

Etapa I - Produto 02
RELATÓRIO PRELIMINAR
Manejo de Emissões
de Biogases e
Efluentes Líquidos

EMIÇÃO INICIAL: 09/05/2024

Nº	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL

PREFEITURA MUNICIPAL DE SALVADOR

Bruno Soares Reis

Prefeito

SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO

João Xavier Nunes Filho

Secretário

FUNDAÇÃO MÁRIO LEAL FERREIRA

Tânia Scofield Almeida

Presidente

Diretora de Planejamento e Informações - DIPLAN

Beatriz Loureiro Cerqueira Lima

EQUIPE RESPONSÁVEL PELA COORDENAÇÃO DO PROJETO

Fernando Sergio Barbosa Teixeira

Gerente de Planejamento e Informações

Sheila Maria Moreira de Souza

Arquiteta

EQUIPE TÉCNICA FFA ARQUITETURA E URBANISMO

Floriano Freaza Amoedo

Arquiteto e Urbanista Gerente de Projeto

Rodolfo Elias Madureira Filho

Arquiteto e Urbanista

Roberto F. da A. Souza

Engenheiro Civil

Helen Costa

Arquiteta Urbanista

Claudia Bispo Reis

Auxiliar Administrativo

Equipe Consultoria Especializada:

Francisco Fontes Lima

Engenheiro Civil - Ambiental/ Especialista em
Manejo e Exploração de Águas Subterrâneas

Lindauberto Rodrigues Coura

Engenheiro Civil/ Ambiental / Engenheiro de Segurança do Trabalho

Yuri Wladimiro Ferreira Vieira

Engenheiro Civil / Engenheiro de Segurança do Trabalho

Hércules Rodrigues Coura

Químico Industrial

APRESENTAÇÃO

A Prefeitura de Salvador, através da Fundação Mário Leal Ferreira - FMLF e da FFA Arquitetura e Urbanismo, empresa consultora contratada através da CONCORRÊNCIA PÚBLICA N.º 01/2021 - FMLF apresenta o **Produto 02 – Relatório Preliminar de Manejo e Monitoramento**, conforme escopo do Contrato 02/2021, para a execução de serviços de engenharia referentes ao **MANEJO, CONTROLE E MONITORAMENTO DE EMANAÇÕES DE BIOGASES E ELABORAÇÃO DE PROJETO DE MANEJO, TRATAMENTO E DESTINO FINAL DOS EFLUENTES LÍQUIDOS NA ÁREA DO ANTIGO ATERRO DE CANABRAVA NO BAIRRO DE CANABRAVA-SALVADOR/Ba**, sob a responsabilidade técnica da empresa FFA.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	5
1. INTRODUÇÃO.....	7
2. LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS MONITORADOS.....	8
3. MAPEAMENTO E MEDIÇÃO DE BIOGÁS.....	10
3.1 Descrição dos Pontos e Campanhas de Amostragens	10
3.2 Medição de Gases	18
3.2.1. Determinação de Limite de Explosividade.....	22
3.2.2. Compostos Orgânicos Voláteis – COV	23
4. NÍVEIS DE ÁGUA NOS DRENOS VERTICAIS	27
5. QUALIDADE DO CHORUME E GERAÇÃO DE BIOGÁS	31
6. COMENTÁRIOS E RECOMENDAÇÕES.....	35
7. ANEXO I - Desenho de proteção drenos em área pavimentada.....	39
8. ANEXO II - Laudos Analíticos.....	41

1. INTRODUÇÃO

Conforme consta no edital de Concorrência Pública N.º01/2021 – FMLF, o Município do Salvador é constituído de áreas de relevante valor ecológico e sociocultural, formado de sítios naturais singulares de notável beleza cênica e diversidade biológica, ao tempo em que apresenta também, um forte desequilíbrio social, principalmente em contraste com outras áreas mais privilegiadas da cidade, o que é refletido em sua ocupação do solo e em sua infraestrutura básica.

Neste contexto este estudo será integralizado, conforme especificações e produtos a seguir:

- **Produto 01:** Apresenta o plano de trabalho e procedimentos metodológicos.
- **Produto 02:** Relatório preliminar de manejo, controle e monitoramento de emissões de Biogases, envolvendo levantamento de campo, avaliação dos estudos pretéritos, caracterização ambiental, aspectos legais e proposições preliminares. Definição de malha amostral e coleta de amostras, avaliação dos ensaios laboratoriais.
- **Produto 03:** Projeto de Drenagem Pluvial envolvendo as soluções a serem adotadas com descrição e metodologia, estudos, identificação, dimensionamentos e cálculo.
- **Produto 04:** Projeto de Sistemas de Manejo, Tratamento e Destino final de chorume exsudante envolvendo as soluções a serem adotadas com descrição e metodologia, avaliações, planejamento, ensaios, especificações, orientações, dimensionamentos e cálculo.
- **Produto 05:** Plano de Fertirrigação envolvendo as soluções a serem adotadas com descrição e metodologia, caracterizações, parametrização, ensaios, especificações, dimensionamentos e cálculo.
- **Produto 06:** Relatório Final compatibilizando todas as informações

O **Produto 02**, apresentado neste documento, contém o Relatório Preliminar referente ao na área do antigo Aterro de Canabrava, denominada Fase A, onde está sendo implantado um grande estacionamento com pavimentação asfáltica, abrangendo o mapeamento em campo das emissões de biogás e desenvolvimento de soluções para controle. Contou-se para avaliação da capacidade e propensão de

geração de biogás com resultados analíticos de laboratório para enquadramento do aterro em “faixa etária” correspondente.

Os trabalhos de Mapeamento e determinação de emissões de biogás foram inicialmente realizados em 27 de outubro de 2023 em condições de tempo seco pelos técnicos da consultoria especializada. Quatro campanhas de monitoramento dos Gases adicionais foram conduzidas sob tempo muito chuvoso que dificultou os trabalhos.

O monitoramento dos Gases foi realizado na boca de poços localizados no topo do aterro, utilizando equipamento portátil GasAlert Max XT II e Medidor de Compostos Orgânicos Voláteis (VOC). As medições foram realizadas para definição das concentrações de Compostos Orgânicos Voláteis (**VOC**), Monóxido de Carbono (**CO**), Gás Sulfídrico (**H₂S**), Oxigênio (**O₂**) e Limite Inferior de Explosividade (**LEL**).

Nas mesmas campanhas de monitoramentos foi verificado o nível estático dos líquidos nos poços existentes e tomadas amostras para realização “in loco” de análises de PH, Temperatura, Condutividade, Cor e turbidez.

2. LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS MONITORADOS

A área de estudo situa-se na região urbana de Salvador, no Bairro Canabrava. Trata-se do aterro Canabrava que foi desativado na década de 1990, aproximadamente 30 anos atrás. Ver figura **Figura 2.1**:

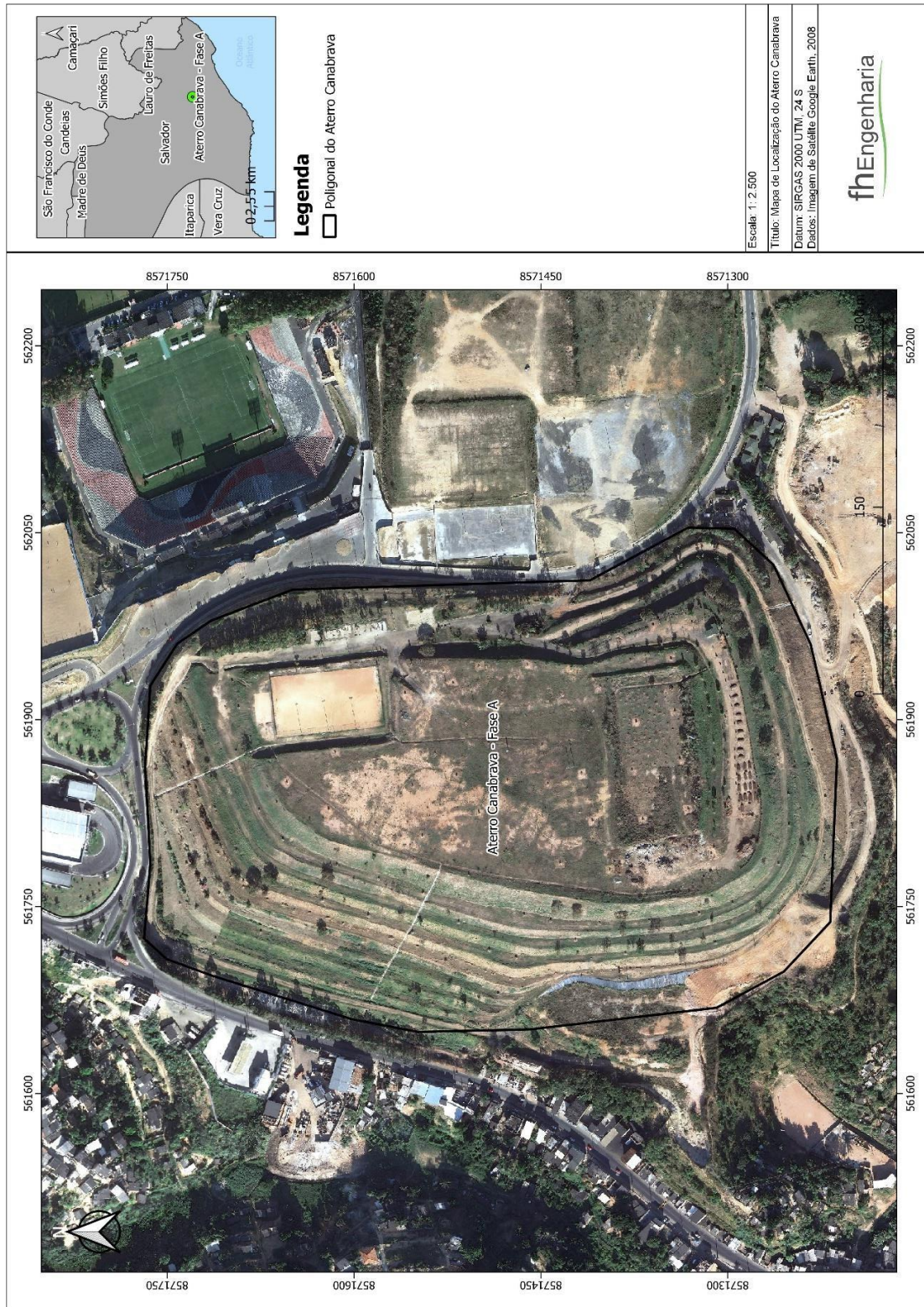


Figura 2.1: Mapa de Localização dos Drenos de Gás Monitorados – Imagem Google, 2008

3. MAPEAMENTO E MEDIÇÃO DE BIOGÁS

No Mapeamento e Medição de Biogás do Aterro de Canabrava a contratada realizou uma avaliação nas concentrações dos gases em pontos nas bocas de Drenos de Gás existentes no plano de topo do aterro e num ponto em berma inferior no “pé do aterro”.

3.1 Descrição dos Pontos e Campanhas de Amostragens

Os pontos de amostragem e medição correspondem a drenos verticais de gases, conectados a linhas de drenagem horizontais. Conforme apurado em entrevistas com antigos operadores, embora não exista na base do aterro Canabrava uma manta de permeabilização como é mandatório em aterros sanitários modernos, foram instalados no aterro de Canabrava drenos horizontais aos quais estão ligados os drenos verticais objeto das campanhas de amostragem. O propósito desse sistema foi o de exsudar líquidos do maciço do aterro para conferir estabilidade, ao mesmo permitindo o avanço de máquinas na conformação do antigo aterro.

No levantamento topográfico de maio de 2023 fornecido pela prefeitura foram identificados um número total de 31 drenos de gases localizando-se 13 nas bermas da encosta e 18 no topo. Desses situados no topo 10 estarão na área do futuro estacionamento asfaltado e 8 fora do muro de isolamento.

É importante ressaltar que o levantamento topográfico de 2023 na área de encosta foi limitado, provavelmente devido a dificuldades de acesso e segurança, determinando apenas um número de 13 drenos, quando se percebe por imagens de satélites anteriores que esse número é muito maior.

Ver **Figura 3.1.a** seguir:

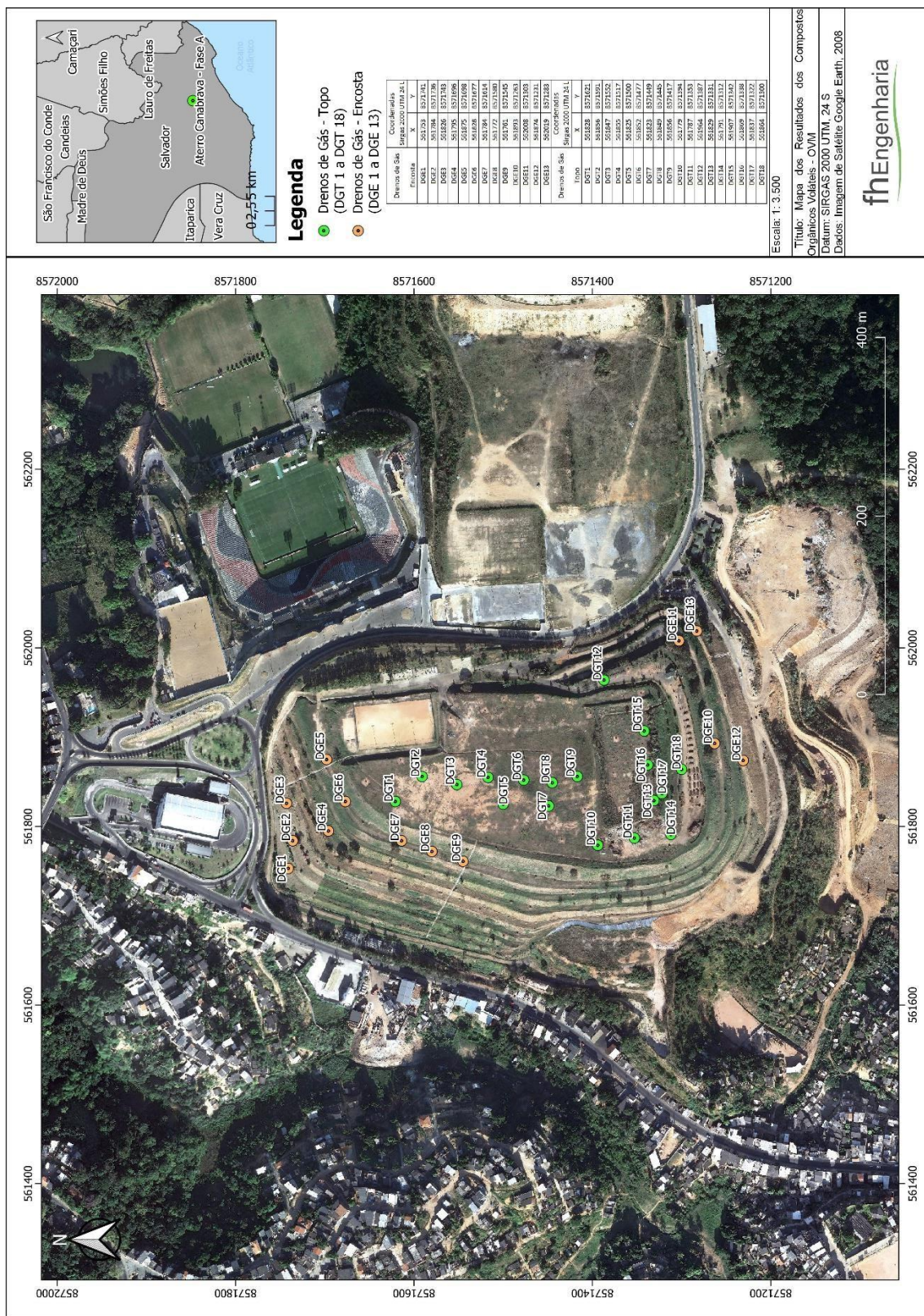


Figura 3.1: Mapa de Localização dos Drenos de Gás – Imagem Google 2008.

Na amostragem de 27 de outubro de 2023 quando já estava em curso a terraplenagem para implantação do estacionamento, foram apenas identificadas e feitas medições em 4 pontos no topo do aterro sob a área a ser asfaltadas. Dois outros pontos não situados no topo do aterro também foram amostrados na ocasião: o Dreno DG12 em berma no “pé” do aterro e um ponto na saída de tubulação horizontal de reunião de chorume próxima a antiga ETE, em frente à loja do Atakarejo na Estrada Velha do Aeroporto Ver **Figura 3.2**. Para a campanha realizada em março de 2024 foi solicitado à construtora do estacionamento a localização e desobstrução de drenos de gases.

Resume-se a seguir as condições e atividades das campanhas realizadas:

- 27/11/23: campanha preliminar realizada em condições de *tempo seco* / com medição do nível d'água (chorume) / coleta e análise de campo do líquido e medição de gases na boca do dreno;
- 26/03/24: nesta campanha logo após a medição dos três primeiros pontos ocorreu uma chuva muito intensa a qual impediu o prosseguimento das medições de gases / a condutividade medida nos pontos amostrados ainda se mostrou muito semelhante a medida na campanha anterior;
- 04/04/24: campanha iniciada com tempo muito chuvoso com medições em seis pontos/ constatou-se a drenagem e introdução de muita água pluvial pelos drenos de gases que funcionavam como “ralos” (ver **Fotos 3.1 e 3.2**) / verificou-se a elevação do N.A, diminuição das concentrações de gases e da Condutividade;



Fotos 3.1 e 3.2 – Dreno DG 5 funcionando como ralo

- 12/04/24: campanha realizada em condições de tempo seco, sem registro de chuva nos dois dias anteriores / verificou-se uma “recuperação” da condutividade determinada ao nível das duas primeiras campanhas / identificação de drenos de gás obstruídos pelo solo carregado pela chuva / realizada amostragem para análise laboratoriais do chorume no dreno horizontal final frente a loja do supermercado Atakarejo (antiga ETE) e em dreno vertical de gás vizinho localizado na penúltima berma, no “pé” do aterro. Ver **Gráfico 3.1**.
- 03/05/24: campanha realizada em condições de tempo seco, com poucas chuvas nos três dias anteriores / neste trabalho de curta duração buscou-se confirmar as medições de gases em quatro drenos de gases representativos incluindo o DG 11 em berma no pé do aterro / em seguida com critério de segurança, envolvendo ignição distanciada e extintor de chama, buscou-se obter queima de gás em bocas de drenos.

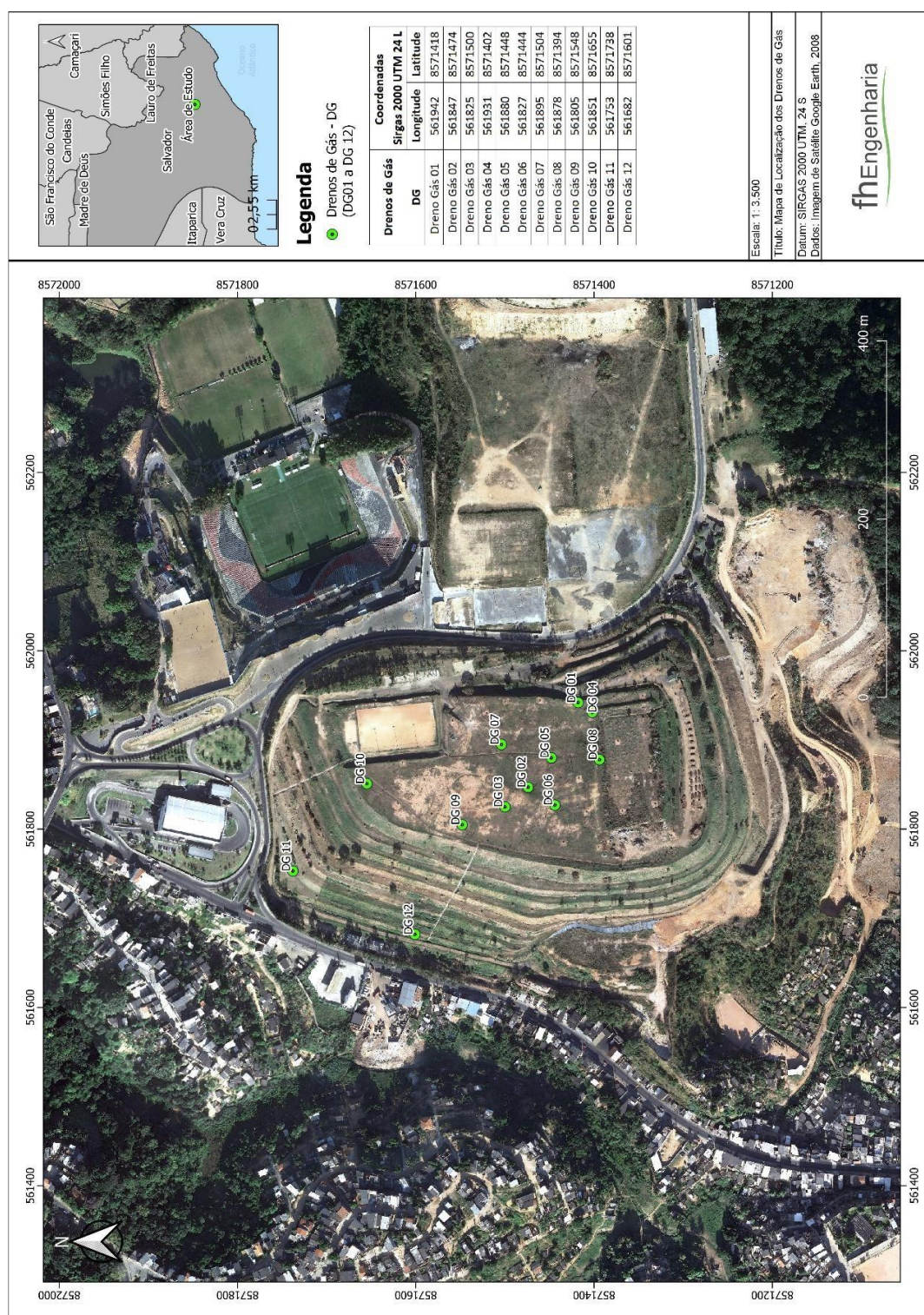


Figura 3.2 – Localização dos Drenos de Gases monitorados pela consultora – 2023 e 2024

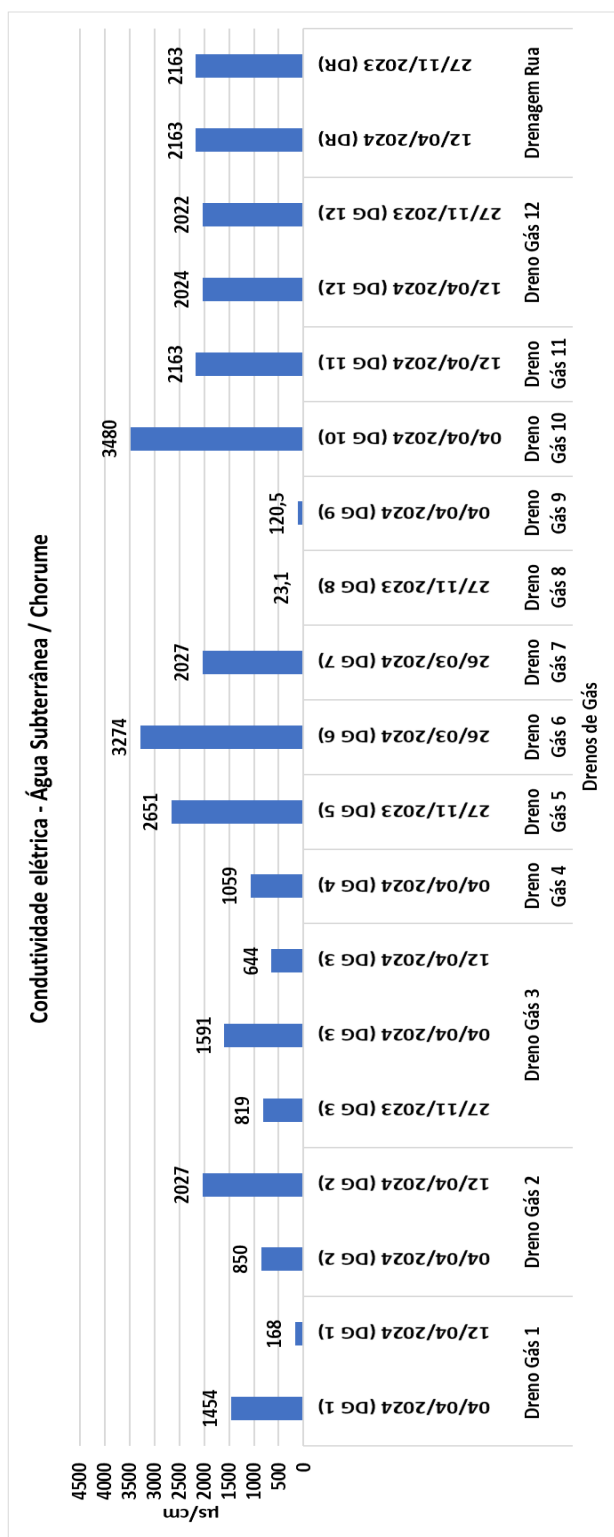


Gráfico 3.1: Evolução da Condutividade ao longo das campanhas 2023 e 2024 devido influência de chuvas

Observou-se durante as campanhas em três dos drenos amostrados, sinais evidentes de queima de biogás emanante caracterizados pela deformação dos tubos PVC e PEAD existentes. Mas recentemente foi divulgado nas redes sociais uma filmagem de moradores locais provocando a queima de biogás no Dreno de Gás 11 na berma mais próxima a área de transbordo (**Fotos 3.3 e 3.4**).



Foto 3.3 – Terminal de dreno PVC queimado –, campanha 27/04/24



Foto 3.4 – Boca de tubo em chamas DG 11 - Fonte: vídeo divulgado por morador do bairro

Não se trata de grandes quantidades de gás e isso foi constatado anteriormente nos ensaios de aproveitamento dos gases que uma empresa canadense denominada Conestoga-Rovers Engenharia realizou nos anos 90, concluindo pela inviabilidade do aproveitamento energético. Posteriormente no novo Aterro Centro que substituiu Canabrava, construído com isolamento de fundo e técnicas modernas de isolamento foi viabilizada a implantação da UTE – Usina Termelétrica acionada a biogás.

Na última campanha realizada em 03/04/24 buscou-se de modo seguro promover a ignição dos drenos de gás que haviam apresentado em campanhas anteriores maiores presenças de biogás na boca do dreno. Na ocasião devido ao período intenso de chuvas por mais 5 semanas anteriores não se obteve a ignição de boca de dreno mesmo DG 11 pessoas da vizinhança costumam “botar fogo”. Destaca-se que em todas as campanhas realizadas após um afastamento na vertical de 50cm da boca do tubo dreno nunca se alcançava o LEL.



Foto 3.5: Terminal de dreno PVC teste de queima no DG 8– campanha 03/05/24



Foto 3.6: Terminal de dreno PVC teste de de queima no DG 8 – , campanha 03/05/2



Foto 3.7: Terminal de dreno PVC teste de queima no DG 11 – campanha 03/05/24



Foto 3.8: Terminal de dreno PVC teste de queima no DG 11– campanha 03/05/24



Foto 3.9: Vista do DG 11 de queima frequente em área de estacionamento informal.



Foto 3.10: Vista do DG 11 de queima frequente em área de estacionamento informal

3.2 Medição de Gases

O **Quadro 3.1** e **3.2** apresenta os resultados das concentrações dos gases de ácido sulfídrico (H₂S), monóxido de carbono (CO), oxigênio (O₂), Limite Explosividade Inferior (LEL) verificados durante campanhas realizadas em 12 pontos (Drenos de Gás) de amostragens correspondentes a Drenos de Gás situados na região do terrapleno do topo, onde está sendo implantado um estacionamento asfaltado e em berma no pé do Aterro de Canabrava.

As medições das concentrações de gases foram realizadas em duas formas: a 1ª na boca do Dreno de Gases (Ver **Gráfico 3.2** e **Figura 3.3**, Limite Explosividade Inferior (LEL) e a 2ª a 50 cm de altura da boca do Dreno de Gás (Ver **Gráfico 3.3**, Limite Explosividade Inferior (LEL).

Para referenciar os valores de LEL foi utilizado a norma NR 15 – Atividades Insalubres e Perigosas, que estabelece o limite de tolerância do LEL do gás metano em até 10%.

Quadro 3.1: Resultados da Concentração de Gases na boca do tubo do dreno.

Drenos de Gás	Data Monit.	Coord. Latitude / Longitude	H ₂ S	CO	O ₂	LEL
		UTM - 24L	ppm	ppm	%	%
Dreno Gás 1	04/04/24	561942/8571418	1,0	0,0	19,2	24
	12/04/24		0,0	0,0	20,9	13
Dreno Gás 2	04/04/24	561847/8571474	0,0	0,0	19,9	0,0
	12/04/24		0,0	0,0	17	27

Drenos de Gás	Data Monit.	Coord. Latitude / Longitude	H ₂ S	CO	O ₂	LEL
		UTM - 24L	ppm	ppm	%	%
Dreno Gás 3	27/11/23	561825/8571500	0,0	0,0	20,9	0,0
	04/04/24		0,0	0,0	20,9	0,0
	12/04/24		0,0	0,0	19,7	12
Dreno Gás 4	04/04/24	561931/8571402	0,0	0,0	19,9	27
Dreno Gás 5	27/11/23	561880/8571448	0,0	0,0	20,9	14
Dreno Gás 6	26/03/24	561827/8571444	0,0	0,0	20,9	0,0
Dreno Gás 7	26/03/24	561895/8571504	0,0	0,0	18,0	> 70
Dreno Gás 8	27/11/23	561878/8571394	0,0	0,0	20,9	0,0
Dreno Gás 9	04/04/24	561805/8571548	0,0	0,0	20,9	0,0
Dreno Gás 10	04/04/24	561851/8571655	0,0	0,0	20,9	0,0
Dreno Gás 11	12/04/24	561753/8571738	0,0	0,0	20,9	54
Dreno Gás 12	12/04/24	561682/8571601	0,0	0,0	20,9	5,0
	27/11/23		0,0	0,0	-	> 70

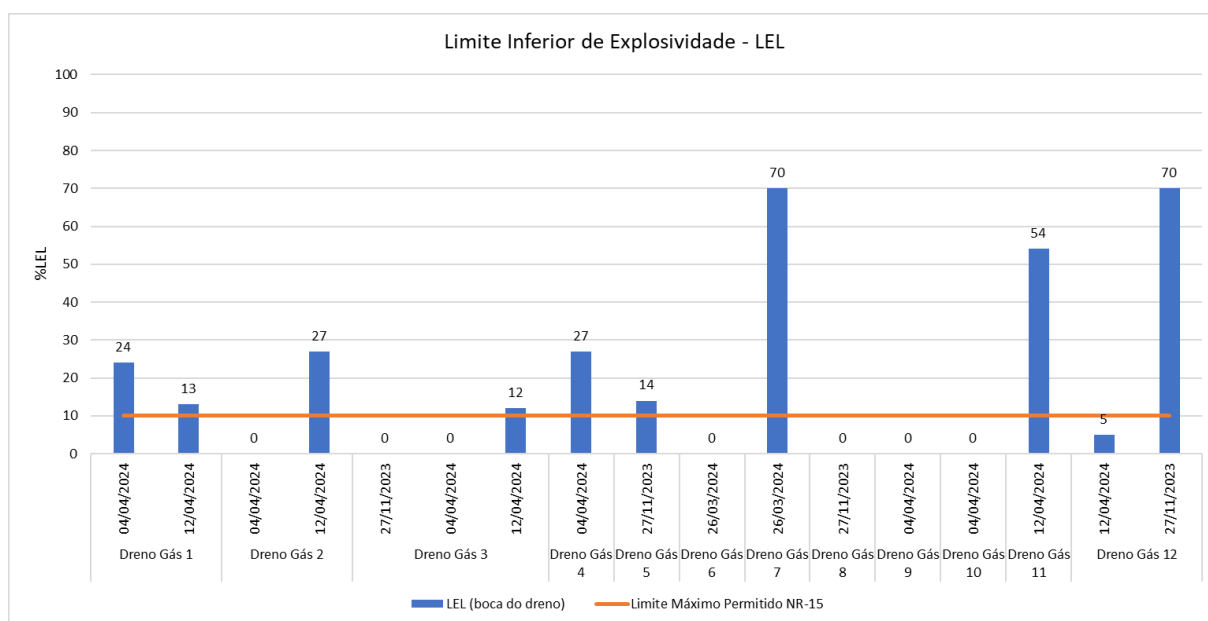


Gráfico 3.2: Concentrações dos Gases de Limite Inferior de Explosividade - LEL em Boca do Dreno

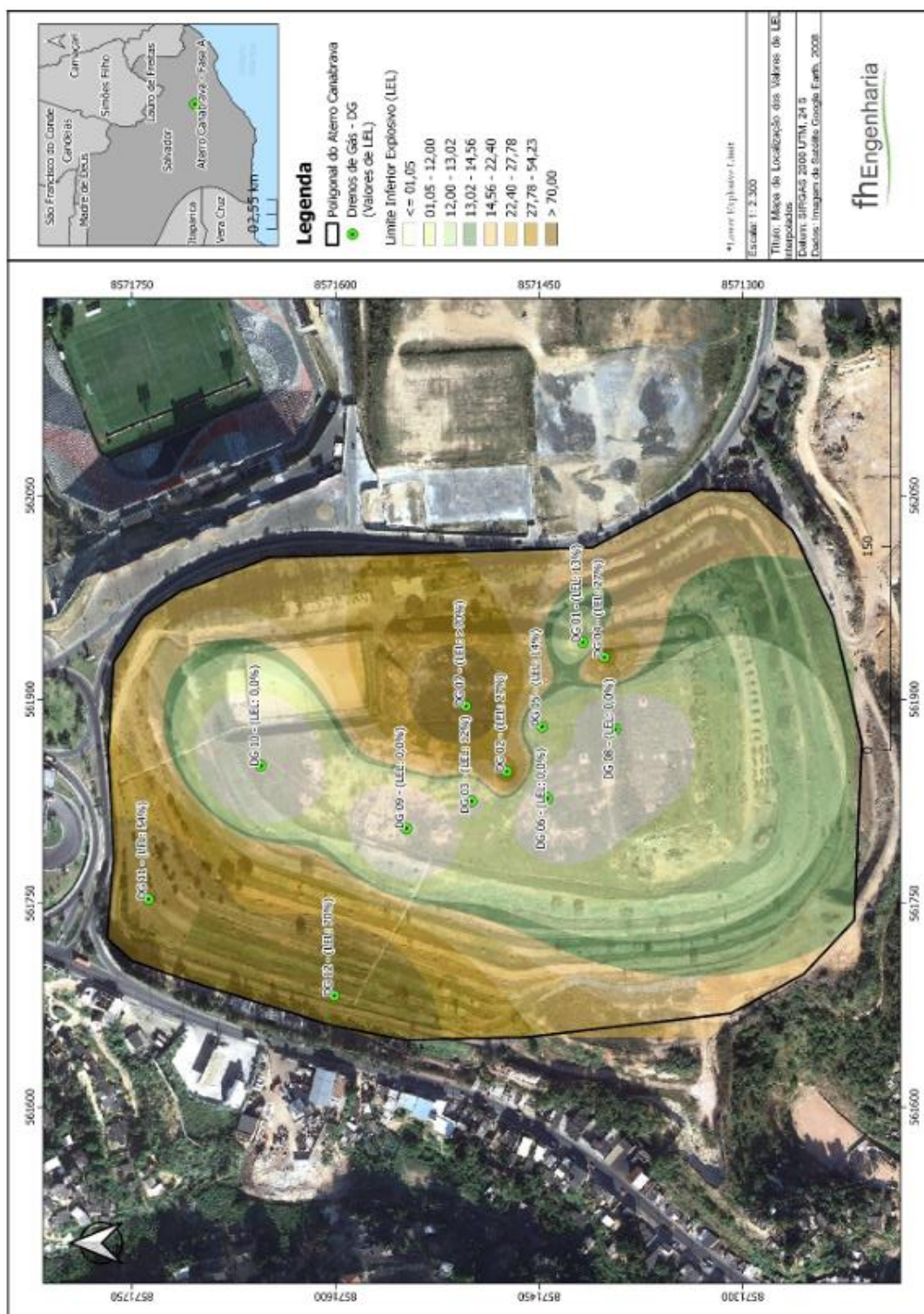


Figura 3.3: Concentrações do Limite Inferior Explosividade na boca dos drenos de gases – Imagem 2008

Quadro 3.2: Resultados da Concentração de Gases **afastado 50 cm** da boca do tubo do dreno de Gás.

Drenos de Gás	Data Monit.	Coord. Latitude / Longitude	H ₂ S	CO	O ₂	LEL
		UTM - 24L	ppm	ppm	%	%
Dreno Gás 1	04/04/24	561942/8571418	0,0	0,0	20,9	0,0
	12/04/24		0,0	0,0	20,9	0,0
Dreno Gás 2	04/04/24	561847/8571474	0,0	0,0	20,9	0,0
	12/04/24		0,0	0,0	20,9	0,0
Dreno Gás 3	27/11/23	561825/8571500	0,0	0,0	20,9	0,0
	04/04/24		0,0	0,0	20,9	0,0
	12/04/24		0,0	0,0	20,9	0,0
Dreno Gás 4	04/04/24	561931/8571402	0,0	0,0	20,9	0,0
Dreno Gás 5	27/11/23	561880/8571448	0,0	0,0	20,9	0,0
Dreno Gás 6	26/03/24	561827/8571444	0,0	0,0	20,9	0,0
Dreno Gás 7	26/03/24	561895/8571504	0,0	0,0	20,9	0,0
Dreno Gás 8	27/11/23	561878/8571394	0,0	0,0	20,9	0,0
Dreno Gás 9	04/04/24	561805/8571548	0,0	0,0	20,9	0,0
Dreno Gás 10	04/04/24	561851/8571655	0,0	0,0	20,9	0,0
Dreno Gás 11	12/04/24	561753/8571738	0,0	0,0	20,9	0,0
Dreno Gás 12	12/04/24	561682/8571601	0,0	0,0	20,9	0,0
	27/11/23		0,0	0,0	20,9	0,0

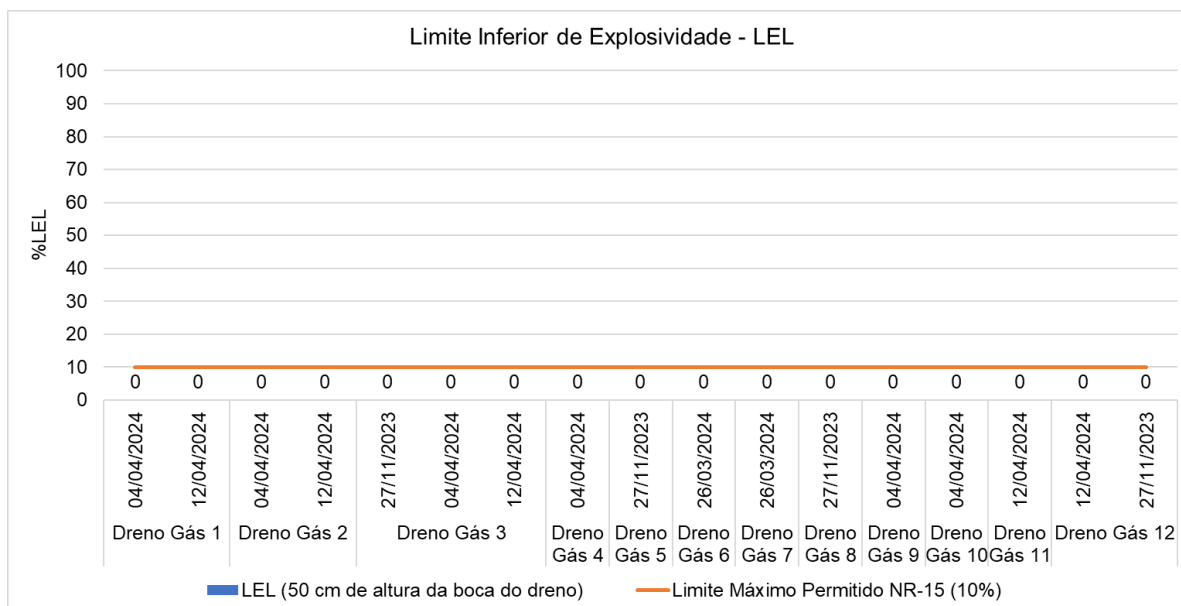


Gráfico 3.3: Concentrações dos Gases de Limite Inferior de Explosividade - LEL **afastado 50 cm** da Boca do tubo do Dreno.

Quadro 3.3: Limites de Alarme H₂S, CO, O₂ e LEL

Compostos	Und	GasAlert Max XT II	
		Limite Mínimo de Alarme	Limite Máximo de Alarme
Gás Sulfídrico (H ₂ S)	ppm	10	15
Monóxido de Carbono (CO)	ppm	35	200
Oxigênio (O ₂)	%/vol	19,5	23,5
Limite Inferior de Explosividade (LEL)	% LEL	10	20

3.2.1. Determinação de Limite de Explosividade

Os gases inflamáveis foram detectados através do percentual do Limite Inferior de Explosividade, usualmente conhecido pelas siglas %LIE (Limite Inferior de Explosividade) ou %LEL (Lower Explosive Limit). Cada gás possui o seu próprio LIE, dado pela sua concentração ideal para que uma mistura ar+combustível inflame.

O gás Metano – CH₄, componente principal do biogás que se busca detectar, apresenta um LIE de 5% v/v, ou seja, num ambiente de ar atmosférico restrito ou confinado, basta 5% de Metano para que haja risco de explosão.

Quadro 3.4: Exemplos de gases inflamáveis e seus respectivos LIE:

Gás	Fórmula	LIE
Monóxido de Carbono	CO	12,5%
Metano	CH ₄	5,0%
Pentano	C ₅ H ₁₂	1,4%
Estireno	C ₆ H ₅ CHCH ₂	0,9%

Um detector de explosividade tem sua escala variando de 0 a 100% do L.I.E., com calibração em um determinado gás inflamável, mais comumente o metano (CH₄), que tem seu L.I.E. igual a 5% v/v. Dessa forma quando o equipamento acusa, o limite de 50%, significa que há, na atmosfera interior, 2,5% de CH₄ v/v.

A aproximação do detector da fonte de contaminação, para “ver o quanto tem de gás” deve ser muito cuidadosa e não é adequada, pois ao atingir o valor de 100% significa que só faltaria centelha, para que a atmosfera entre em ignição. O limite mínimo de alerta em um detector de múltiplos gases **é o nível mais baixo de concentração de um determinado gás que o dispositivo pode detectar e alertar sobre sua**

presença, ou seja, é o limite inferior em que o detector pode detectar com confiabilidade a presença desse gás.

Este limite é importante porque ajuda a garantir a segurança, alertando sobre a presença de gases tóxicos ou inflamáveis mesmo em concentrações muito baixas. Quando o nível de um gás atinge ou ultrapassa esse limite, o detector emite avisos para que possa tomar medidas preventivas adequadas para evitar uma possível ignição.



Fotos 3.11, 3.12 e 3.13 - Detector de gás GasAlertMax XT II.

3.2.2. Compostos Orgânicos Voláteis – COV

As medições de Compostos Orgânicos Voláteis – COV (do inglês VOC), foram realizadas com equipamento de foto-ionização detector de VOC (sniffer), modelo ProCheck TIGER (ver **Fotos 3.12 e 3.13**), capaz de medir até 450 diferentes gases. Apesar do equipamento não medir diretamente a produção de metano (CH_4) determina inúmeros compostos orgânicos associáveis ao lixo urbano e biogás formado. Dessa forma torna possível estimar a atividade de formação de gases a partir da medição dos componentes orgânicos voláteis, esses normalmente correspondentes a cerca de 0,5 a 2% das emissões gasosas presentes em um aterro sanitário (Shuetz et al. 2003; Tassi et al. 2009) conforme exemplificado na **Quadro 3.5.** que apresenta uma média para produção de gases em um aterro sanitário. Dentro dos gases classificados como COV produzidos no aterro sanitário podem ser citados o benzeno, tolueno, etilbenzeno e isômeros do xileno (BTEX). Na inspeção utiliza-se como referência o limite superior de triagem de 50ppm de COV

da agência de proteção ambiental americana a partir do qual é recomendável investigações (complementares).

A partir da **Figura 3.4** de localização dos drenos de gás observada uma distribuição homogênea ao longo do aterro, sendo registrado que a maioria dos drenos apresentavam emanações gasosas medidas pelo COV indicando que os drenos monitorados encontram-se em atividade e livres. Os resultados encontrados de COV apresentaram mínima de 0 ppm, média de 0,11ppm e máxima de 1,4 ppm. Esses valores indicam a ausência de hidrocarbonetos derivados de petróleo indicando que na área efetivamente foi dada disposição para resíduos domésticos não perigosos Classe II.



Foto 3.14: Equipamento Procheck Tiger – detector de VOC.



Foto 3.15: Utilização do Medidor de VOC em campo

Quadro 3.5: Composição típica do gás em aterros

Gás	Fórmula	Volume (%)
Metano	CH ₄	45 – 70
Dióxido de carbono	CO ₂	30 – 60
Nitrogênio	N ₂	2,0 – 5,0
Oxigênio	O ₂	0,1 – 3,0
Sulfeto de Hidrogênio	H ₂ S	0 – 2,0
Amônia	NH ₃	0,1 – 1,0
Hidrogênio	H ₂	0 – 5,0
Monóxido de Carbono	CO	0 – 3,0
Componentes Traço (Componentes Orgânicos Voláteis)	-	0,1 – 2,0

Fonte: Anderson, 2007; Shuetz et al. 2003; Tassi et al. 2009.

Quadro 3.6: Resultados em campo dos Líquidos dos poços de Monitoramento

POÇOS	Data Monitoramento	Coord. Latitude / Longitude	Compostos Orgânicos Voláteis – COV
		UTM - 24L	(ppm)
Dreno Gás 1	04/04/24	561942/8571418	0,0
	12/04/24		0,0
Dreno Gás 2	26/03/24	561847/8571474	0,0
	04/04/24		0,0
	12/04/24		0,0
Dreno Gás 3	27/11/23	561825/8571500	0,0
	04/04/24		0,0
	12/04/24		0,0
Dreno Gás 4	04/04/24	561931/8571402	0,0
Dreno Gás 5	27/11/23	561880/8571448	1,4
Dreno Gás 6	26/03/24	561827/8571444	0,0
Dreno Gás 7	26/03/24	561895/8571504	0,7
Dreno Gás 8	27/11/23	561878/8571394	0,0
Dreno Gás 9	04/04/24	561805/8571548	0,0
Dreno Gás 10	04/04/24	561851/8571655	0,0
Dreno Gás 11	12/04/24	561753/8571738	0,0
Dreno Gás 12	12/04/24	561682/8571601	0,0
	27/11/23		0,0

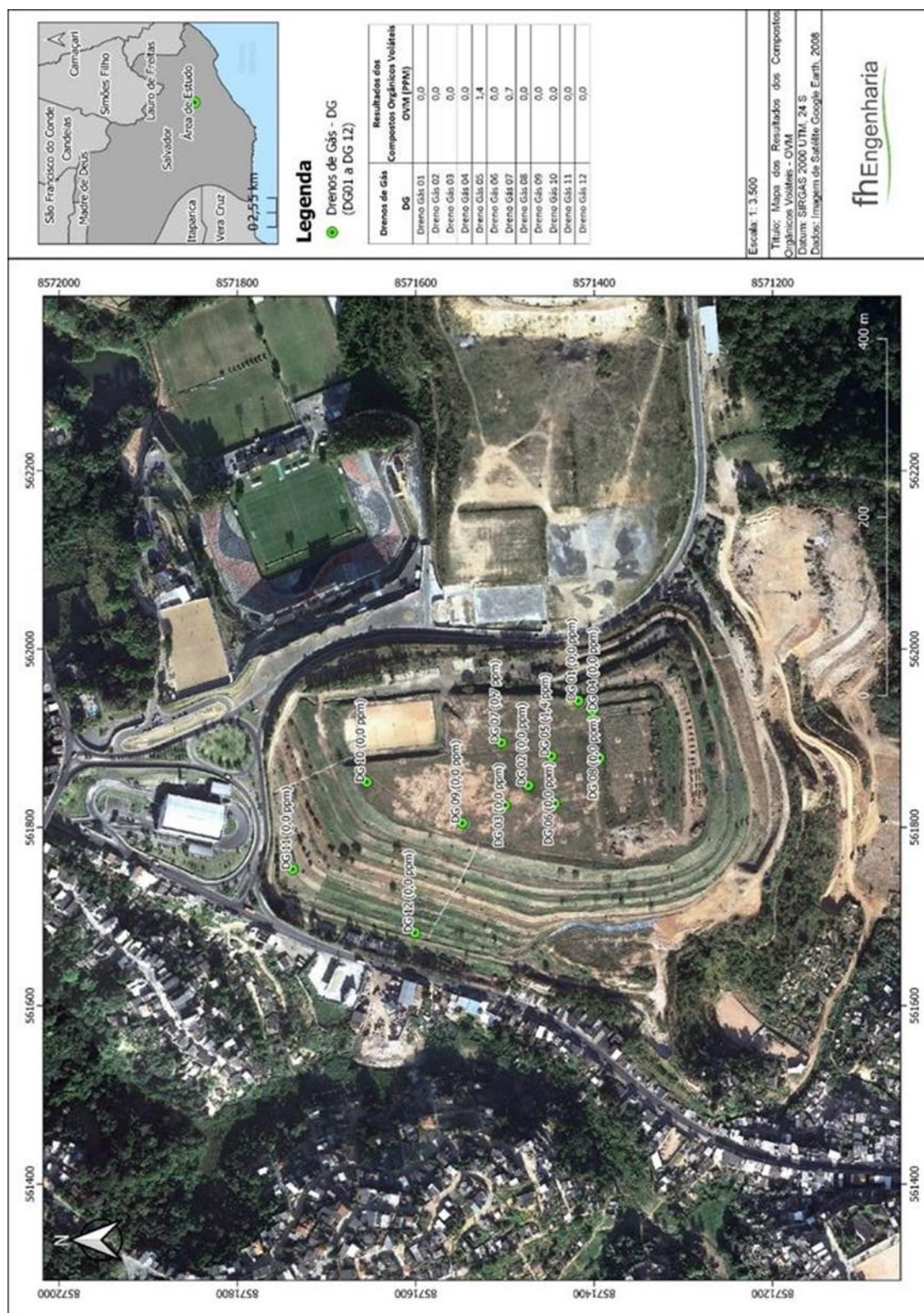


Figura 3.4: Mapa dos Resultados dos Compostos Orgânicos Voláteis Campanha - 27/11/23

4. NÍVEIS DE ÁGUA NOS DRENOS VERTICAIS

As direções de fluxo de água prováveis foram preliminarmente definidas com base nos níveis de Água (NA) levantados durante as campanhas realizadas. A malha amostral do presente monitoramento foi composta por 12 drenos de Gás aos que se teve acesso. O **Quadro 4.1** apresenta os níveis da água encontrados e suas respectivas coordenadas.

A partir desses dados é possível concluir que o fluxo subterrâneo (chorume) na área investigada, tende ao sentido leste-oeste, em direção a encosta maior do Maciço do Aterro (Etapa A) voltada para bacia do Riacho Trobogi. A representação desses pontos e o fluxo da água podem ser verificados nas **Figura 4.1 e 4.2**, a partir das informações contidas obtidas nas campanhas realizadas.

Quadro 4.1: Nível de Água subterrânea – chorume - no Maciço do Aterro (Etapa A)

POÇOS	Data	Coord. Latitude / Longitude	Cota da boca do Poço (m)	Profundidade da Água subterrânea – chorume (m)	Nível de Água subterrânea – chorume
	Monit.	UTM - 24L	(m)	(m)	(m)
Dreno Gás 1	04/04/2024	561942/8571418	88,92	3,45	85,47
	12/04/2024			4,80	84,12
Dreno Gás 2	26/03/2024	561847/8571474	88,35	7,24	81,11
	04/04/2024			7,37	80,98
	12/04/2024			7,44	80,91
Dreno Gás 3	27/11/2023	561825/8571500	88,43	8,80	79,63
	04/04/2024			6,63	81,80
	12/04/2024			6,12	82,31
Dreno Gás 4	04/04/2024	561931/8571402	88,70	4,79	83,91
Dreno Gás 5	27/11/2023	561880/8571448	87,45	6,29	81,16
Dreno Gás 6	26/03/2024	561827/8571444	88,50	7,56	80,94
Dreno Gás 7	26/03/2024	561895/8571504	87,16	5,98	81,18
Dreno Gás 8	27/11/2023	561878/8571394	90,40	8,8	81,60
Dreno Gás 9	04/04/2024	561805/8571548	87,58	4,83	82,75
Dreno Gás 10	04/04/2024	561851/8571655	88,20	5,0	83,20
Dreno Gás 11	12/04/2024	561753/8571738	53,95	6,87	47,08
Dreno Gás 12	12/04/2024	561682/8571601	52,63	6,17	46,46
	27/11/2023			6,75	45,88

Fonte: FH Engenharia Ltda, Legenda: PM: Poços de Monitoramentos

A **Figura 4.1** mostra em escala ($H=1x$ e $V=4x$) um perfil do aterro com níveis e profundidades da água subterrânea (chorume), cabendo destacar:

- A profundidade do nível d'água situa-se entre 6,0 e 8,0 m no “plano” do topo do aterro e tende a variar ao longo do ano em função das chuvas. É recomendável a implementação de um programa de monitoramento com frequência quadrimestral por um período mínimo de 3 anos.
- A zona insaturada situada acima do nível d'água deve ser mantida com saída livre de gases, para afastar o risco de formação de bolsões de gases que sempre apresentam um caminho vertical e podem quando acumulados comprometer a estabilidade da encosta do aterro. Atualmente a mesma já não apresenta boa estabilidade devido a erosões, má drenagem e a própria natureza e compactação do material aterrado. Foram observadas na cobertura vegetal da encosta várias árvores com troncos bastante inclinados indicando movimentação do solo e isto também vem sendo percebido pela construtora responsável pelo estacionamento, já que o muro de isolamento vem sendo recuado para sua própria preservação.
- Os dados levantados sugerem que o “lençol freático” tende a “mergulhar” acompanhando a encosta mantendo-se em profundidades semelhantes às determinadas no topo do Aterro Fase A. O nível médio do freático monitorado no topo do aterro se aproxima ao plano do platô correspondente à última berma do aterro. Este aspecto precisa ser confirmado em campanhas futuras.

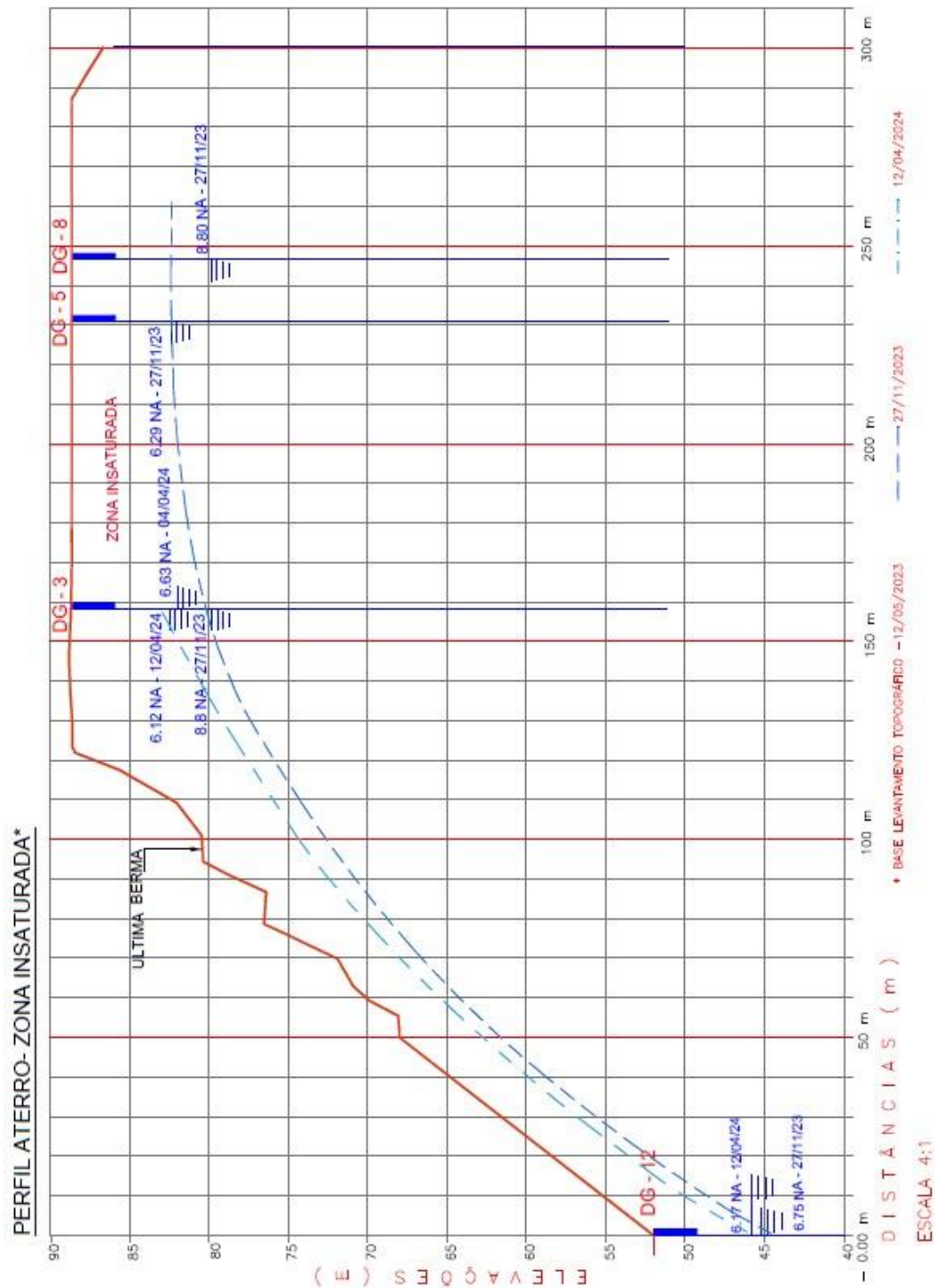


Figura 4.1

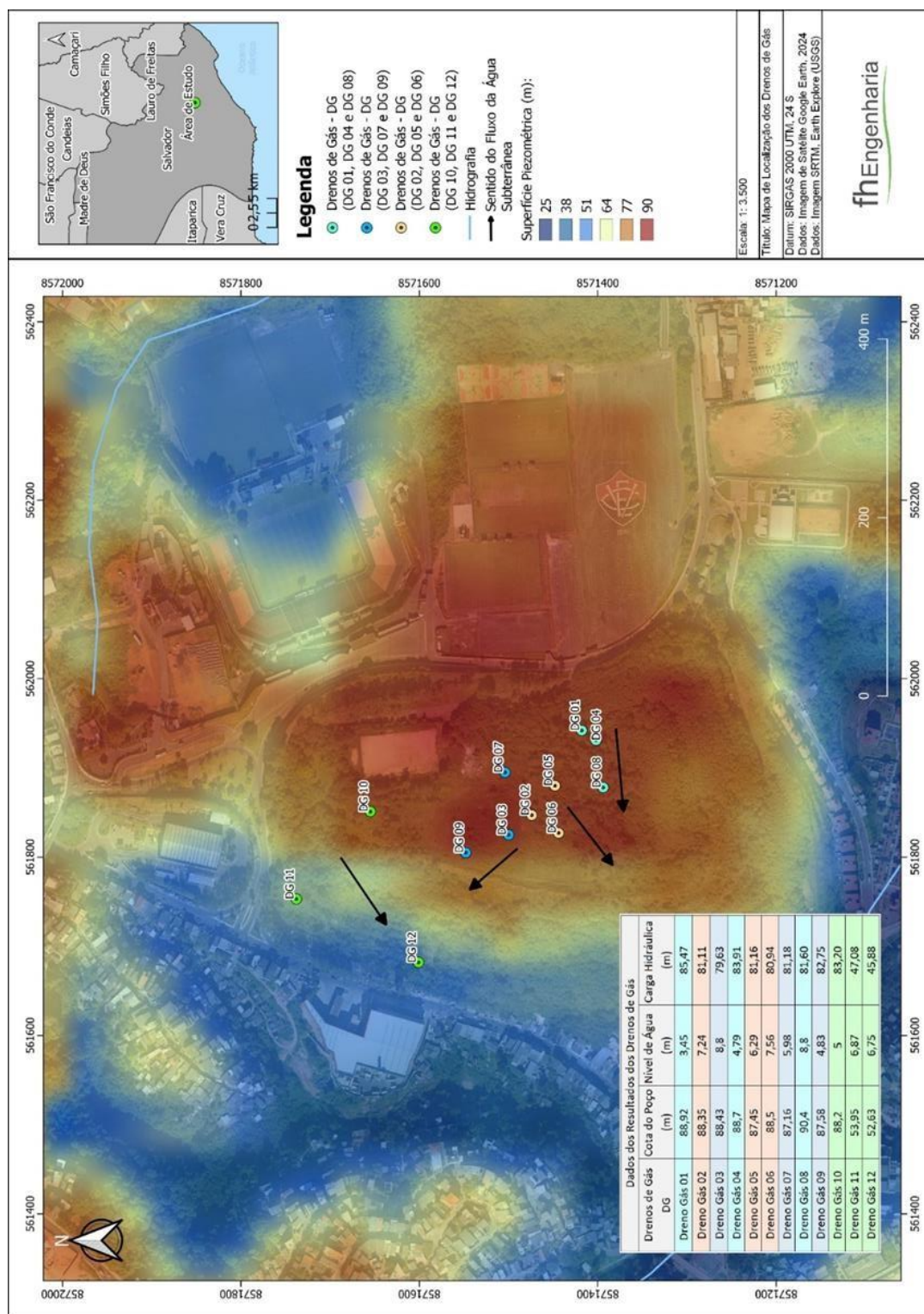


Figura 4.2: Mapa dos poços de monitoramento indicando o fluxo da água subterrânea.

5. QUALIDADE DO CHORUME E GERAÇÃO DE BIOGÁS

A quantidade e qualidade dos líquidos percolados gerados durante as operações de disposição final de resíduos sólidos urbanos e após o encerramento das mesmas, depende da **idade do lixo aterrado**, das técnicas de manejo do chorume e principalmente da **quantidade de água que tem acesso ao aterro**, fator relacionado a pluviometria local e a cuidados com recobrimento.

O maciço do antigo Aterro de Canabrava, correspondente a denominada Fase A, teve o recebimento de lixo encerrado a cerca de 30 anos. Ao longo deste último período a cobertura da área de topo do aterro é constituída por uma camada de solo argiloso arenoso compactada sendo até agora ocupada parcialmente por um campo de futebol. No momento está sendo implantado um grande estacionamento com pavimentação asfáltica que deverá ocupar 37% da superfície total.

Com o objetivo de obter dados consistentes para planejar o manejo e controle ambiental do chorume e gases gerados atualmente no aterro, foi feita uma abordagem para caracterização dos mesmos com base nos seguintes elementos:

- Obtenção de três amostras representativas do chorume gerado para análises em laboratório certificado de DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio, DQO - Demanda Química de Oxigênio, Carbono Orgânico Total (COT), Fósforo (P), Alcalinidade devido a Carbonato e Nitrogênio Amoniacal;
- Comparação das características e dados típicos da composição do chorume para aterros novos (< 2 anos) e antigos (> 10 anos), com base na literatura técnica sobre o assunto.

Quadro 5.1: Características Atuais do Chorume Aterro Canabrava - 2024

Parâmetro	Unidade	Resultado		
		Chorume – Drenos verticais no Topo do Aterro	Chorume – Dreno vertical no Pé do Aterro	Chorume Drenagem horizontal p. rua
DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg/L	15,60	28,98	28,31
DQO - Demanda Química de Oxigênio	mg/L	65,00	87,00	78,00
Relação DQO/DBO	-	4,16	3,0	2,75
Carbono Orgânico Total (COT)	mg/L	33	86	40
Fósforo (P)	mg/L	< 0,10	< 0,10	-
Alcalinidade devido a Carbonato	mgCaCO ₃ /L	< 6,0	< 6,0	< 6,0
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	174	166	-
Dureza Carbonatada	mg/L	724	2546	-

O **Quadro 5.2** é uma referência de uso técnico consagrado e mostra dados representativos das características de chorume, tanto para aterros novos com para mais antigos (maturados).

Quadro 5.2: Dados típicos da composição do chorume para aterros novos e antigos (TCHOBANOGLIOUS 1993).

PARÂMETROS	Novos Aterros (<2 anos)		Aterros Antigos
	Faixa de variação (mg/l)	Típico (mg/l)	(> 10 anos) (mg/l)
DBO ₅	2000-30000	10000	100-200
COT	1500-20000	6000	80-160
DQO	3000-60000	18000	100-500
SS _t	200-2000	500	100-400
TKN	10-800	200	80-120
N anoniacal	10-800	200	20-40
Nitrato	5-40	25	5-10
Fósforo Total	4-100	30	5-10
Alcalinidade (CaCO ₃)	1000-10000	3000	200-1000
pH	4,5-7,5	6	6,6-7,5
Dureza Total (CaCO ₃)	300-10000	3500	200-500

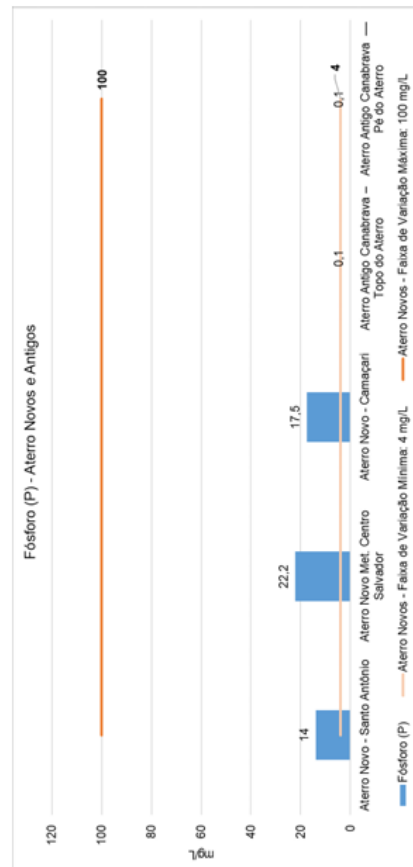
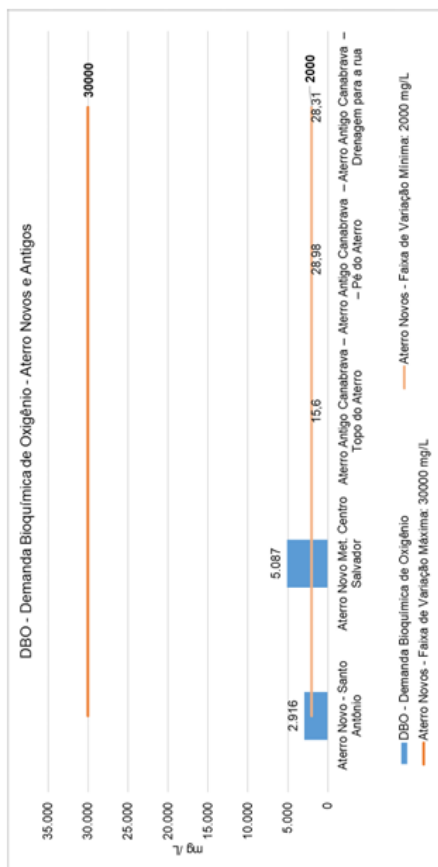
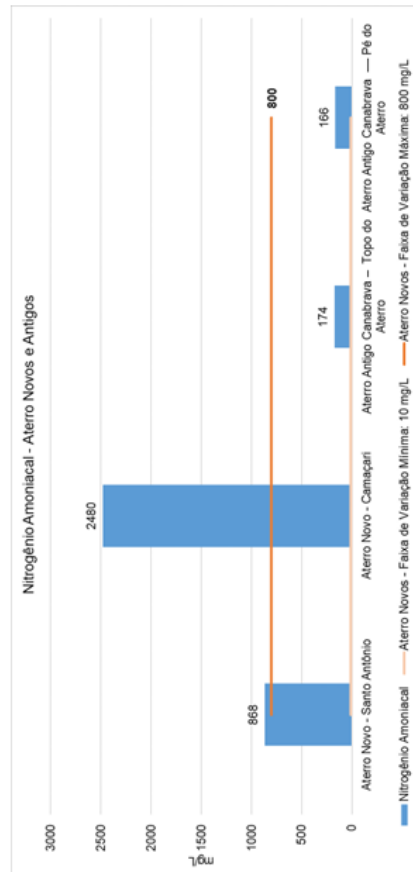
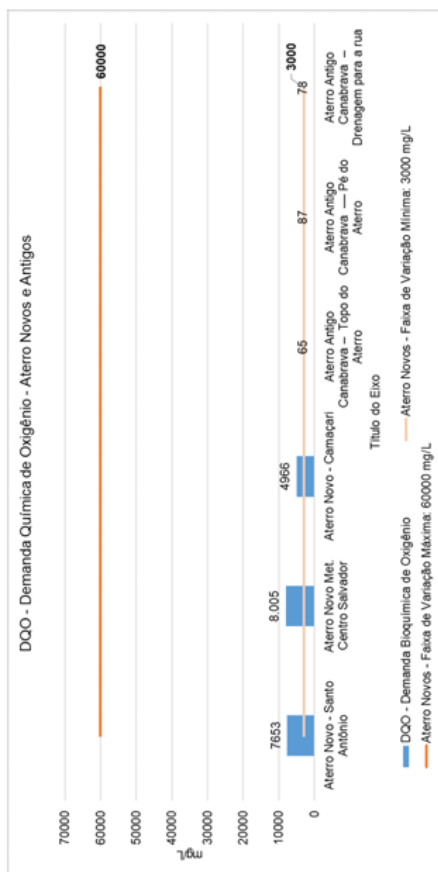
Os resultados analíticos das três amostras representativas e os valores de literatura adotados na caracterização e enquadramento do chorume atual da Fase A do Aterro Canabrava mostram os seguintes aspectos:

1. As concentrações de carga orgânica determinadas pela DBO = (15 a 29 mg/l), pela DQO = (65 a 87 mg/l) e pelo COT= (36 a 86 mg/l) obtidas a partir de amostragem representativa no Aterro Canabrava confirmam que se trata de um *chorume antigo*, líquido estabilizado e maturado com baixa carga orgânica.
2. O chorume amostrado em três pontos não tem características que indiquem grande potencial de produção de biogás, porém algum gás poderá ser gerado, conforme já determinado em campo, face as quantidades expressivas de lixo acumulado depositado e fluxo de líquidos através o maciço do aterro
3. A temperatura ambiente em faixa média de 25 °C a 32°C e o pH do chorume maturado em faixa neutra (7 a 8) indicam que não haverá dificuldade para disposição final controlada.
4. Quanto as concentrações de nutrientes no chorume, a disponibilidade nitrogênio fósforo são baixas, porém ainda suficientes para sustentar atividade biológica mínima no maciço do aterro com baixa produção de biogás.

O **Quadro 5.3** resume Características Físico-Químicas e Biológicas de Chorumes Brutos na RMS, estes claramente caracterizáveis como Chorumes de Aterros Novos com maiores capacidades de geração de biogás. Ver **Gráficos 5.1 a 5.5**. Características de Chorume Bruto Aterros Novos e Velho (Aterro Canabrava).

Quadro 5.3: Características de Chorume Bruto Aterros Novos

Chorume Bruto Típico	Und	Resultados Médios		
		Sto Antônio de Jesus	Aterro Metropolitano Centro Salvador	Camaçari
DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio	mg/L	2916	5087	-
DQO - Demanda Química de Oxigênio	mg/L	7653	8005	4966
Relação DQO/DBO	mg/L	2,62	1,57	-
Fósforo (P)	mg/L	14	22,2	17,5
Alcalinidade devido a Carbonato	mg/L	3600	-	10800
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	868	-	2480
Dureza Carbonatada	mg/L	-	-	497



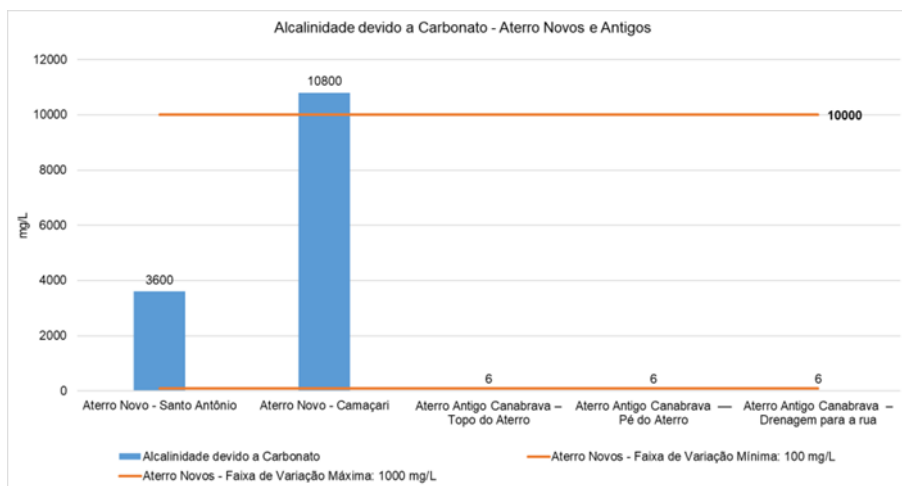


Gráfico 5.5

6. COMENTÁRIOS E RECOMENDAÇÕES

O chorume amostrado não tem características que indiquem grande potencial de produção de biogás, porém algum gás ainda será gerado, conforme já determinado em campo, pois existem quantidades expressivas de lixo acumulado depositado no maciço do aterro. As concentrações de nutrientes no chorume monitorado, mostram baixa disponibilidade de fósforo e mediana de nitrogênio, ainda suficientes para sustentar atividade biológica no maciço do aterro com baixa, porém efetiva, produção de biogás.

O asfaltamento com impermeabilização de 37% da área de topo da Fase A do antigo Aterro Canabrava será positiva sob vários aspectos, inclusive na redução da contribuição de águas pluviais para o interior do maciço. Ver **Figura 6.1**. No entanto cuidados devem ser tomados para que o biogás formado não se acumule e venha a formar bolsões de gases capazes de aumentar a instabilidade da encosta que tem cerca de 50m de altura. A situação quanto a estabilidade é diferente neste estacionamento se comparado ao existente sobre parte do Aterro mais antigo da Fase B já asfaltado anteriormente. No estacionamento sobre a Fase B a encosta na parte mais alta ao longo da estrada de acesso alcança no máximo 5 m de altura e conta inclusive com algumas estruturas de contenção. Essa própria via de acesso principal se assenta sobre terreno natural e também serve de contenção para o aterro Fase B (mais antigo) na parte que foi asfaltado anteriormente.

Sendo assim devem ser mantidos livres drenos para monitoramento e exaustão de forma evitar o acúmulo de biogases já que esses sempre escapam verticalmente. Um bolsão de gás confinado sob o asfalto exerceria pressões laterais e tenderia a gerar pressões internas capazes de alterar a estabilidade da encosta do Aterro FaseA.

Recomenda-se a preservação e proteção dos drenos de gases identificados no topo do aterro no levantamento topográfico de 2023 fornecido pela Prefeitura para manter o equilíbrio atualmente existente:

- 10 na área asfaltada do futuro estacionamento;
- 8 na área livre não pavimentada correspondente ao antigo espaço de destinação de lixo hospitalar e campo de futebol com vegetação situada em torno do futuro estacionamento.

Todos os drenos já identificados pelo topografo na encosta do aterro Fase A também devem ser preservados. Recomenda-se a realização de levantamento topográfico complementar, quando o clima permitir para identificar todo conjunto de drenos de gases existentes na encosta que se pode perceber em imagem antigas de satélites.

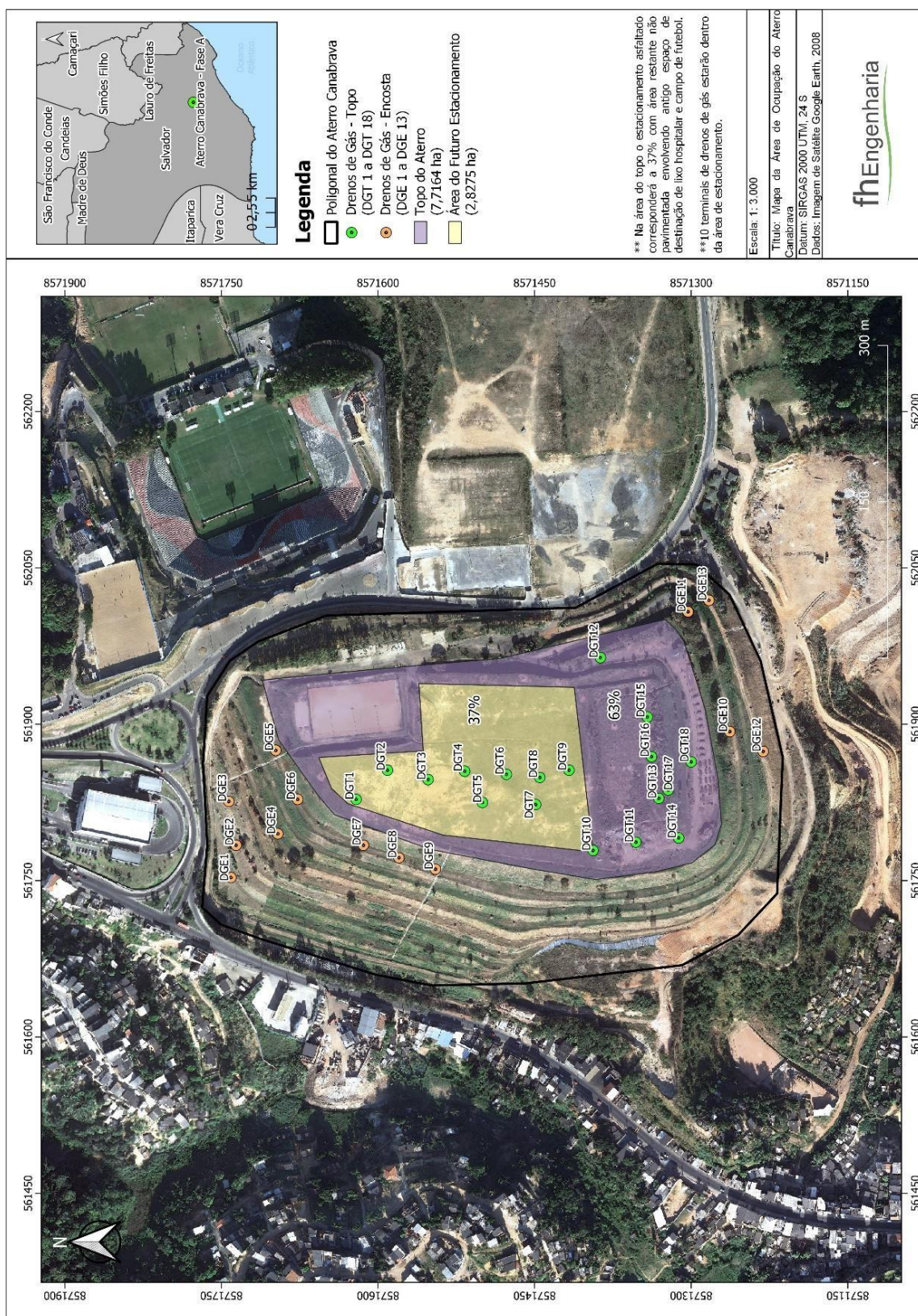


Figura 6.1: Mapa da Área de Ocupação do Aterro

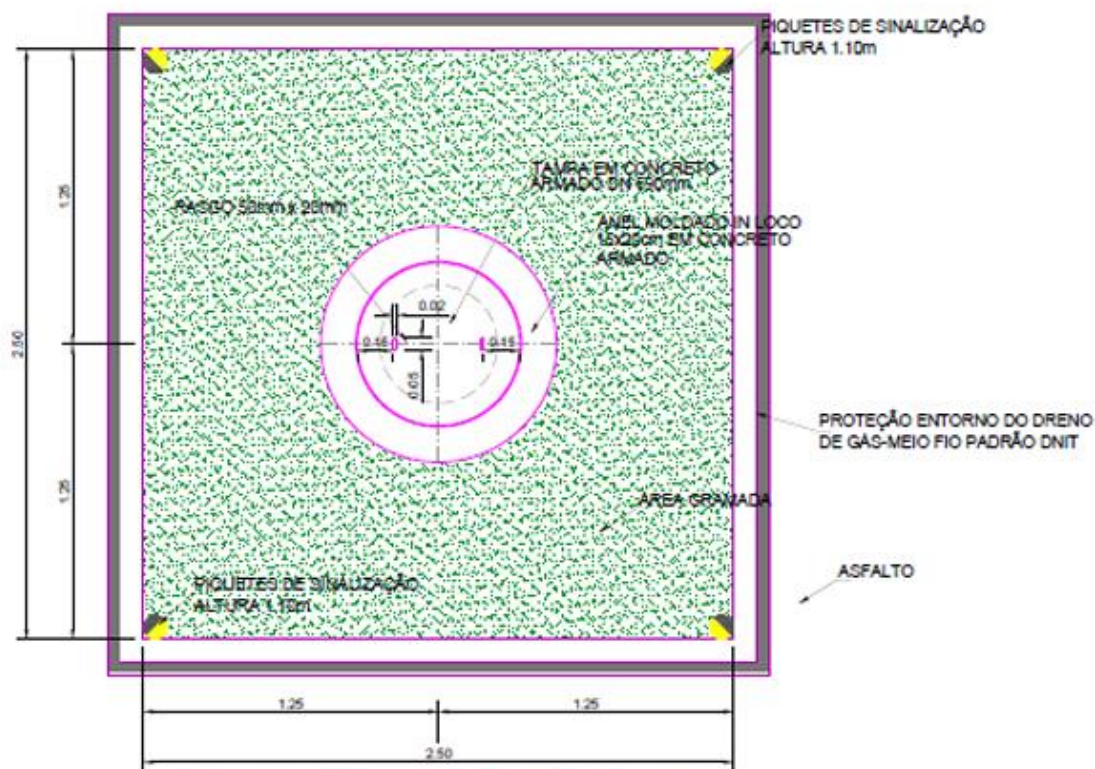
No **Anexo I** as figuras apresentam modelos de proteção dos terminais dos Drenos Verticais a preservar. Devem ser mantidos livres trocando ar e biogás com a atmosfera evitando ao mesmo tempo que o trânsito de veículos no estacionamento venha a provocar ignição do biogás no terminal (boca) do dreno.

Em ambos modelos os drenos serão prolongados com um tubo de aço carbono, material não combustível, instalados dentro de um tubo de concreto preenchido por areia e brita para não permitir acúmulo de gases e ao mesmo tempo permitir alguma infiltração de águas direta e verticalmente incidentes. Haverá um contorno de meio-fio para afastamento das chuvas drenadas. A tampa de acesso ao dreno deverá ser pesada com dois rasgos para suspensão da mesma, mas que também servirão para a saída e entrada de gases, já que a zona vadosa não saturada é limitada por um “lençol freático” de nível variável ao longo do ano. Busca-se assim controlar um fator para a formação de bolsões de gás que podem contribuir para a instabilidade da encosta.

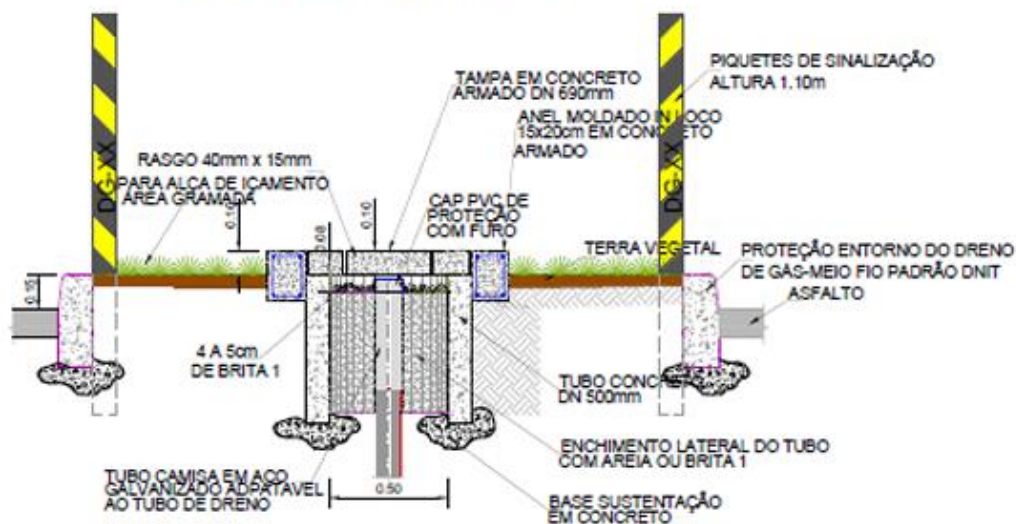
É muito importante que se ponha em prática ao longo dos próximos 3 anos alguns **programas de monitoramento e controle do maciço**, topo e encosta do **Aterro Canabrava Fase A**, sendo os principais:

- Monitoramento geotécnico e geométrico semestral da encosta e topo do aterro;
- Monitoramento quadrimestral da variação dos níveis d'água nos drenos verticais com análise de campo da água e gases emanados;
- Monitoramento semestral da qualidade da água (chorume) em 2 ou 3 pontos selecionar;
- Desenvolver um programa de controle de erosão para a encosta do aterro nos moldes do divulgados pela Embrapa, considerando inclusive a presença inadequada e dominante de vegetação arbórea.

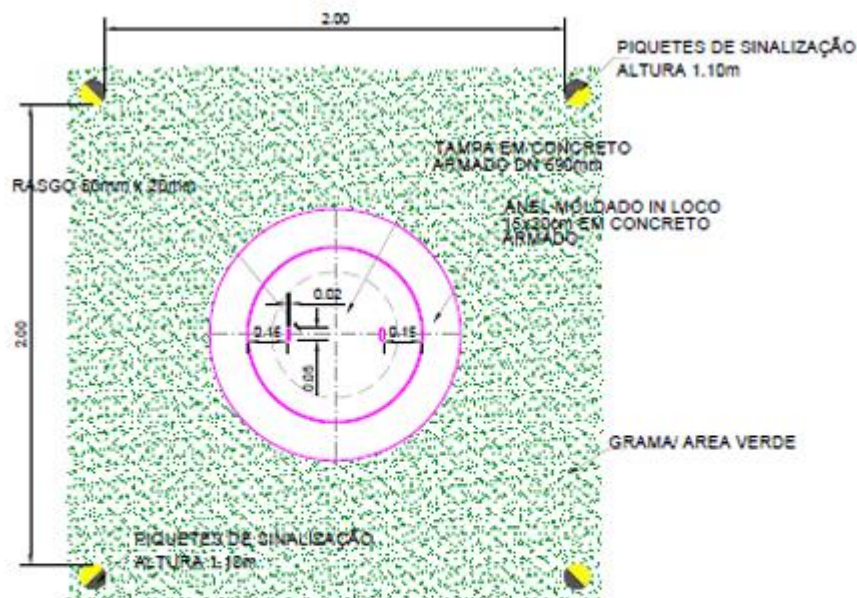
7. ANEXO I - Desenho de proteção drens em área pavimentada



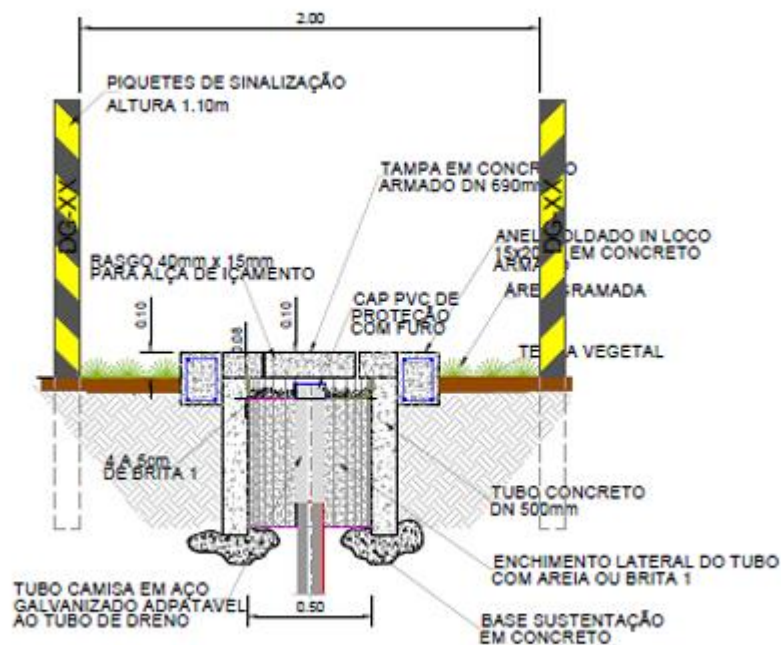
DRENOS EM ÁREAS PAVIMENTADAS



OBS: SE PASSAR DE 1,20m PODERÁ SER NECESSÁRIO AUMENTAR DIÂMETRO DO POÇO



DRENOS EM ÁREAS NÃO PAVIMENTADAS



**OBS: SE PASSAR DE 1,20m PODERÁ SER
NECESSÁRIO AUMENTAR DIÂMETRO DO POÇO**

8. ANEXO II - Laudos Analíticos



BOLETIM ANALÍTICO 206423/2024-1.0 A

Processo Comercial 4681/2024

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FH ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA
Endereço: Rua CURVA DE VINICIUS, 18-ITAPUA-Salvador BA - 41630-345
Nome do Solicitante: Hercules Coura
Contato: - fh.ambiental@terra.com.br

Contratante: FH ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA
Endereço: Rua CURVA DE VINICIUS, 18-ITAPUA-Salvador BA - 41630-345
Nome do Contratante: Hercules Coura
Contato: - fh.ambiental@terra.com.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto: Data/Hora de Coleta: 04/04/2024 16:00:00
Identificação da Amostra: Chorume - POÇO PÉ DO ATERRO **Responsável pela coleta:** Cliente
Matriz: Efluente **Data Entrada no Lab:** 05/04/2024 09:50:00
Número de Grupo ALS: 28586/2024 **Data da Elaboração do laudo:** 26/04/2024
Código ALS: 11817737

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	CONAM A nº 430 - Lançamento de Efluentes	Data preparo	Data análise	Ref.
---	DQO - Demanda Química de Oxigênio	87,00	mg/L	1	25,00	7,00	± 7,83	---	---	05/04/24	2435
---	Carbono Orgânico Total (TOC)	86	mg/L	20	40	14	± 2,33	---	---	05/04/24	9177
---	NKT - Nitrogênio Kjeldahl Total	125,68	mg/L	8	4,00	0,80	± 8,80	---	---	18/04/24	8137
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,10	mg/L	1	0,10	0,06	± 0,01	---	---	05/04/24	1221
---	Alcalinidade devido a Carbonato	< 6,00	mgCaCO3 /L	1	6,00	1,20	± 0,094	---	---	05/04/24	8158

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	CONAM A nº 430 - Lançamento de Efluentes	Data preparo	Data análise	Ref.
---	DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio	28,98	mgO2/L	1	2,00	0,71	± 0,10	---	---	10/04/24	5506
---	Nitrogênio Amoniacal	108	mg/L	1000	100	30	± 5,378	20	---	05/04/24	1215

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
2435	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 5220 D	ALS Bahia	CRL 0498
9177	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 5310 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8137	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 4500 Norg B	ALS Bahia	CRL 0498
1221	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 4500 P C	ALS Bahia	CRL 0498
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
5506	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 5210 B	ALS Bahia	CRL 0498
1215	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 4500 NH3 B	ALS Bahia	CRL 0498

CONTROLES DE QUALIDADE

41097/2024 - Branco - Demanda Química de Oxigênio - DQO

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	DQO - Demanda Química de Oxigênio	< 25,00	mgO2/L	25,00	6,98	2435

41097/2024 - LCS - Demanda Química de Oxigênio - DQO

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	DQO - Demanda Química de Oxigênio	110,00	%	80 - 120	2435

42927/2024 - Branco - Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio	< 2,00	mgO2/L	2,00	0,71	5506
---	DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio (Branco com Semente)	< 2,00	mgO2/L	2,00	0,71	5506

42927/2024 - LCS - Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio	96	%	80 - 120	5506

43666/2024 - Branco - Fosfato e Derivados - Ácido Vanadomolibdofosfórico

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
14265-44-2	Fosfato	< 1,23	mg/L	1,23	1,23	1221
264888-19-9	Fosfato como P	< 0,40	mg/L	0,40	0,40	1221
---	Fosfato Dissolvido Total	< 1,23	mg/L	1,23	1,23	1221
---	Fosfato Dissolvido Total como P	< 0,40	mg/L	0,40	0,40	1221
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,40	mg/L	0,40	0,40	1221
---	Fósforo Dissolvido Total	< 0,40	mg/L	0,40	0,40	1221

43666/2024 - LCS - Fosfato e Derivados - Ácido Vanadomolibdofosfórico

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
14265-44-2	Fosfato	107,71	%	80 - 120	1221
264888-19-9	Fosfato como P	107,71	%	80 - 120	1221
---	Fosfato Dissolvido Total	107,71	%	80 - 120	1221
---	Fosfato Dissolvido Total como P	107,71	%	80 - 120	1221
7723-14-0	Fósforo (P)	107,71	%	80 - 120	1221
---	Fósforo Dissolvido Total	107,71	%	80 - 120	1221

44980/2024 - Branco - Amônia e Derivados

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7664-41-7	Amônia (como NH3)	< 0,12	mg/L	0,12	0,04	1215
---	Amônia não Ionizável	< 0,0002	mg/L	0,0002	0,0001	1215
---	Íon Amônio (NH4)	< 0,12	mg/L	0,12	0,04	1215
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,10	mg/L	0,10	0,03	1215

44980/2024 - LCS - Amônia e Derivados

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7664-41-7	Amônia (como NH3)	91,5	%	80 - 120	1215
---	Nitrogênio Amoniacal	91,5	%	80 - 120	1215

46535/2024 - Branco - Carbono Total e Derivados

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	CIT - Carbono Inorgânico Total	< 2,0	mg/L	2,0	1,2	9177
---	COT - Carbono Orgânico Total	< 2,0	mg/L	2,0	0,70	9177
---	CT - Carbono Total	< 2,0	mg/L	2,0	0,60	9177

46535/2024 - LCS - Carbono Total e Derivados

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	CIT - Carbono Inorgânico Total	92	%	80 - 120	9177
---	COT - Carbono Orgânico Total	104	%	80 - 120	9177
---	CT - Carbono Total	98	%	80 - 120	9177

46687/2024 - Branco - Nitrogênio Kjeldahl Total - NKT

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	NKT - Nitrogênio Kjeldahl Total	< 1,00	mg/L	1,00	0,71	8137

46687/2024 - LCS - Nitrogênio Kjeldahl Total - NKT

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	NKT - Nitrogênio Kjeldahl Total	89,02	%	80 - 120	8137

46786/2024 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO3/L	6,00	1,20	8158
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158



46786/2024 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	105	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	105	%	75 - 125	8158

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

Resolução CONAMA nº 430, de 13 de Maio de 2011 - Lançamento de Efluentes

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a Resolução CONAMA nº 430, de 13 de Maio de 2011 - Lançamento de Efluentes: O(s) parâmetro(s) Nitrogênio Amoniacal não satisfazem os limites permitidos. Para os parâmetros DBO e DQO, a conformidade deve ser determinada a partir da avaliação conjunta dos resultados de concentração e % de redução, quando aplicável.

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.

Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente. O resultado de 'Soma de 17 PFAS' corresponde à somatória das concentrações de PFBA, PFPeA, PFBS, PFPeS, PFHxA, PFHxS, PFHpA, PFOA, PFHpS, PFOS, PFNA, PFDA, PFDS, PFUnDA, 10_2FTS, PFDoDA e PFTrDA.

Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.

O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

LCS - Amostra de controle do laboratório

Ref. - Referência

CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)

C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

E - Valor excedeu a curva de calibração

Revisores:

Ernane Luz Rocha

Fabiana Harumi Miyasaki

Maira Priscila Gumiero de Moraes

Foto(s) do ponto:

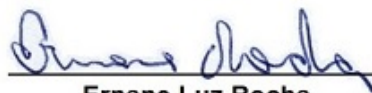
Sem Foto

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 27 de Abril de 2024



Erica Lima Ferreira
Coordenadora de Laboratório
CRBio VIII - 105.800/08-D
erica.ferreira@alsglobal.com



Ernane Luz Rocha
Coordenador de Operações
Responsável Técnico
CRQ 73001930
ernane.rocha@alsglobal.com

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **206423/2024-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site <https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php> e no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade **e1bdd3c22b4f52314336f90a1b518e5a**

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.



BOLETIM ANALÍTICO 206423/2024-1.0

Processo Comercial 4681/2024

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FH ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA
Endereço: Rua CURVA DE VINICIUS, 18-ITAPUA-Salvador BA - 41630-345
Nome do Solicitante: Hercules Coura
Contato: - fh.ambiental@terra.com.br

Contratante: FH ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA
Endereço: Rua CURVA DE VINICIUS, 18-ITAPUA-Salvador BA - 41630-345
Nome do Contratante: Hercules Coura
Contato: - fh.ambiental@terra.com.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto: Data/Hora de Coleta: 04/04/2024 16:00:00
Identificação da Amostra: Chorume - POÇO PÉ DO ATERRO **Responsável pela coleta:** Cliente
Matriz: Efluente **Data Entrada no Lab:** 05/04/2024 09:50:00
Número de Grupo ALS: 28586/2024 **Data da Elaboração do laudo:** 26/04/2024
Código ALS: 11817737

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS NÃO ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	CONAM A nº 430 - Lançamento de Efluentes	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Dureza Carbonatada	2546	mg/L	-	2,00	0,007	± 178,2	---	05/04/24	19/04/24	9180

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9180	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2340 B / USEPA 6020 A	ALS São Paulo	---

CONTROLES DE QUALIDADE

47665/2024 - Branco - Dureza

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Dureza	< 3,0	mgCaCO3/L	3,0	2,5	9180
---	Dureza Cálcio	< 0,50	mgCaCO3/L	0,50	0,25	9180
---	Dureza Magnésio	< 2,0	mgCaCO3/L	2,0	1,0	9180



47665/2024 - LCS - Dureza

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Dureza	100,0	%	80 - 120	9180
---	Dureza Cálcio	100,0	%	80 - 120	9180
---	Dureza Magnésio	100,0	%	80 - 120	9180

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

Resolução CONAMA nº 430, de 13 de Maio de 2011 - Lançamento de Efluentes

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a Resolução CONAMA nº 430, de 13 de Maio de 2011 - Lançamento de Efluentes: O(s) parâmetro(s) Nitrogênio Amoniacal não satisfazem os limites permitidos. Para os parâmetros DBO e DQO, a conformidade deve ser determinada a partir da avaliação conjunta dos resultados de concentração e % de redução, quando aplicável.

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.

Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente. O resultado de 'Soma de 17 PFAS' corresponde à somatória das concentrações de PFBA, PFPeA, PFBS, PFPeS, PFHxA, PFHxS, PFHpA, PFOA, PFHpS, PFOS, PFNA, PFDA, PFDS, PFUnDA, 10_2FTS, PFDoDA e PFTrDA.

Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.

O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

LCS - Amostra de controle do laboratório

Ref. - Referência

CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)

C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

E - Valor excedeu a curva de calibração

Revisores:

Emily Mayumi Kazi Vieira

Fabiana Harumi Miyasaki

Foto(s) do ponto:

Sem Foto



APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 27 de Abril de 2024

Erica Lima Ferreira
Coordenadora de Laboratório
CRBio VIII - 105.800/08-D
erica.ferreira@alsglobal.com

Ernane Luz Rocha
Coordenador de Operações
Responsável Técnico
CRQ 73001930
ernane.rocha@alsglobal.com

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **206423/2024-1.0**. Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site <https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php> e no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade **e1bdd3c22b4f52314336f90a1b518e5a**

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.



BOLETIM ANALÍTICO 206424/2024-1.0 A

Processo Comercial 4681/2024

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FH ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA
Endereço: Rua CURVA DE VINICIUS, 18-ITAPUA-Salvador BA - 41630-345
Nome do Solicitante: Hercules Coura
Contato: - fh.ambiental@terra.com.br

Contratante: FH ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA
Endereço: Rua CURVA DE VINICIUS, 18-ITAPUA-Salvador BA - 41630-345
Nome do Contratante: Hercules Coura
Contato: - fh.ambiental@terra.com.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto: Data/Hora de Coleta: 04/04/2024 16:30:00
Identificação da Amostra: Chorume - POÇO TOPO DO ATERRO **Responsável pela coleta:** Cliente
Matriz: Efluente **Data Entrada no Lab:** 05/04/2024 09:50:00
Número de Grupo ALS: 28586/2024 **Data da Elaboração do laudo:** 26/04/2024
Código ALS: 11817738

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	CONAM A nº 430 - Lançamento de Efluentes	Data preparo	Data análise	Ref.
---	DQO - Demanda Química de Oxigênio	65,00	mg/L	1	25,00	7,00	± 5,85	---	---	05/04/24	2435
---	Carbono Orgânico Total (TOC)	33	mg/L	10	20	7,0	± 0,879	---	---	05/04/24	9177
---	NKT - Nitrogênio Kjeldahl Total	138,25	mg/L	8	4,00	0,80	± 9,68	---	---	18/04/24	8137
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,10	mg/L	1	0,10	0,06	± 0,01	---	---	05/04/24	1221
---	Alcalinidade devido a Carbonato	< 6,00	mgCaCO3 /L	1	6,00	1,20	± 0,094	---	---	13/04/24	8158

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	CONAM A nº 430 - Lançamento de Efluentes	Data preparo	Data análise	Ref.
---	DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio	15,60	mgO2/L	1	2,00	0,71	± 0,06	---	---	10/04/24	5506
---	Nitrogênio Amoniacal	185	mg/L	500	50	15	± 9,230	20	---	05/04/24	1215

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
2435	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 5220 D	ALS Bahia	CRL 0498
9177	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 5310 B	ALS São Paulo	CRL 0222
8137	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 4500 Norg B	ALS Bahia	CRL 0498
1221	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 4500 P C	ALS Bahia	CRL 0498
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
5506	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 5210 B	ALS Bahia	CRL 0498
1215	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 4500 NH3 B	ALS Bahia	CRL 0498

CONTROLES DE QUALIDADE

41097/2024 - Branco - Demanda Química de Oxigênio - DQO

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	DQO - Demanda Química de Oxigênio	< 25,00	mgO2/L	25,00	6,98	2435

41097/2024 - LCS - Demanda Química de Oxigênio - DQO

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	DQO - Demanda Química de Oxigênio	110,00	%	80 - 120	2435

42927/2024 - Branco - Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio	< 2,00	mgO2/L	2,00	0,71	5506
---	DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio (Branco com Semente)	< 2,00	mgO2/L	2,00	0,71	5506

42927/2024 - LCS - Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio	96	%	80 - 120	5506

43666/2024 - Branco - Fosfato e Derivados - Ácido Vanadomolibdofosfórico

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
14265-44-2	Fosfato	< 1,23	mg/L	1,23	1,23	1221
264888-19-9	Fosfato como P	< 0,40	mg/L	0,40	0,40	1221
---	Fosfato Dissolvido Total	< 1,23	mg/L	1,23	1,23	1221
---	Fosfato Dissolvido Total como P	< 0,40	mg/L	0,40	0,40	1221
7723-14-0	Fósforo (P)	< 0,40	mg/L	0,40	0,40	1221
---	Fósforo Dissolvido Total	< 0,40	mg/L	0,40	0,40	1221

43666/2024 - LCS - Fosfato e Derivados - Ácido Vanadomolibdofosfórico

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
14265-44-2	Fosfato	107,71	%	80 - 120	1221
264888-19-9	Fosfato como P	107,71	%	80 - 120	1221
---	Fosfato Dissolvido Total	107,71	%	80 - 120	1221
---	Fosfato Dissolvido Total como P	107,71	%	80 - 120	1221
7723-14-0	Fósforo (P)	107,71	%	80 - 120	1221
---	Fósforo Dissolvido Total	107,71	%	80 - 120	1221

44980/2024 - Branco - Amônia e Derivados

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
7664-41-7	Amônia (como NH ₃)	< 0,12	mg/L	0,12	0,04	1215
---	Amônia não Ionizável	< 0,0002	mg/L	0,0002	0,0001	1215
---	Íon Amônio (NH ₄)	< 0,12	mg/L	0,12	0,04	1215
---	Nitrogênio Amoniacal	< 0,10	mg/L	0,10	0,03	1215

44980/2024 - LCS - Amônia e Derivados

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
7664-41-7	Amônia (como NH ₃)	91,5	%	80 - 120	1215
---	Nitrogênio Amoniacal	91,5	%	80 - 120	1215

45196/2024 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO ₃ /L	6,00	1,20	8158
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158

45196/2024 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	116	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	116	%	75 - 125	8158

46535/2024 - Branco - Carbono Total e Derivados

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	CIT - Carbono Inorgânico Total	< 2,0	mg/L	2,0	1,2	9177
---	COT - Carbono Orgânico Total	< 2,0	mg/L	2,0	0,70	9177
---	CT - Carbono Total	< 2,0	mg/L	2,0	0,60	9177

46535/2024 - LCS - Carbono Total e Derivados

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	CIT - Carbono Inorgânico Total	92	%	80 - 120	9177
---	COT - Carbono Orgânico Total	104	%	80 - 120	9177
---	CT - Carbono Total	98	%	80 - 120	9177

46687/2024 - Branco - Nitrogênio Kjeldahl Total - NKT

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	NKT - Nitrogênio Kjeldahl Total	< 1,00	mg/L	1,00	0,71	8137



46687/2024 - LCS - Nitrogênio Kjeldahl Total - NKT

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	NKT - Nitrogênio Kjeldahl Total	89,02	%	80 - 120	8137

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

Resolução CONAMA nº 430, de 13 de Maio de 2011 - Lançamento de Efluentes

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a Resolução CONAMA nº 430, de 13 de Maio de 2011 - Lançamento de Efluentes: O(s) parâmetro(s) Nitrogênio Amoniacal não satisfazem os limites permitidos. Para os parâmetros DBO e DQO, a conformidade deve ser determinada a partir da avaliação conjunta dos resultados de concentração e % de redução, quando aplicável.

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.

Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente. O resultado de 'Soma de 17 PFAS' corresponde à somatória das concentrações de PFBA, PFPeA, PFBS, PFPeS, PFHxA, PFHxS, PFHpA, PFOA, PFHpS, PFOS, PFNA, PFDA, PFDS, PFUnDA, 10_2FTS, PFDoDA e PFTrDA.

Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.

O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

LCS - Amostra de controle do laboratório

Ref. - Referência

CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)

C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

E - Valor excedeu a curva de calibração

Revisores:

Daniel Yukio Mekaro

Ernane Luz Rocha

Fabiana Harumi Miyasaki

Maira Priscila Gumiero de Moraes

Foto(s) do ponto:

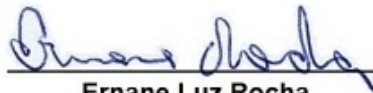
Sem Foto

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 27 de Abril de 2024



Erica Lima Ferreira
Coordenadora de Laboratório
CRBio VIII - 105.800/08-D
erica.ferreira@alsglobal.com



Ernane Luz Rocha
Coordenador de Operações
Responsável Técnico
CRQ 73001930
ernane.rocha@alsglobal.com

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **206424/2024-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site <https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php> e no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade **a3f544c0502cb79bb079faee73f7a407**

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.



BOLETIM ANALÍTICO 206424/2024-1.0

Processo Comercial 4681/2024

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FH ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA
Endereço: Rua CURVA DE VINICIUS, 18-ITAPUA-Salvador BA - 41630-345
Nome do Solicitante: Hercules Coura
Contato: - fh.ambiental@terra.com.br

Contratante: FH ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA
Endereço: Rua CURVA DE VINICIUS, 18-ITAPUA-Salvador BA - 41630-345
Nome do Contratante: Hercules Coura
Contato: - fh.ambiental@terra.com.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto: Data/Hora de Coleta: 04/04/2024 16:30:00
Identificação da Amostra: Chorume - POÇO TOPO DO ATERRO **Responsável pela coleta:** Cliente
Matriz: Efluente **Data Entrada no Lab:** 05/04/2024 09:50:00
Número de Grupo ALS: 28586/2024 **Data da Elaboração do laudo:** 26/04/2024
Código ALS: 11817738

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS NÃO ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	CONAM A nº 430 - Lançamento de Efluentes	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Dureza Carbonatada	724	mg/L	-	2,00	0,007	± 50,6	---	05/04/24	19/04/24	9180

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
9180	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2340 B / USEPA 6020 A	ALS São Paulo	---

CONTROLES DE QUALIDADE

47665/2024 - Branco - Dureza

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Dureza	< 3,0	mgCaCO3/L	3,0	2,5	9180
---	Dureza Cálcio	< 0,50	mgCaCO3/L	0,50	0,25	9180
---	Dureza Magnésio	< 2,0	mgCaCO3/L	2,0	1,0	9180



47665/2024 - LCS - Dureza

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Dureza	100,0	%	80 - 120	9180
---	Dureza Cálcio	100,0	%	80 - 120	9180
---	Dureza Magnésio	100,0	%	80 - 120	9180

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

Legislação:

Resolução CONAMA nº 430, de 13 de Maio de 2011 - Lançamento de Efluentes

Interpretação dos Resultados:

De acordo com a Resolução CONAMA nº 430, de 13 de Maio de 2011 - Lançamento de Efluentes: O(s) parâmetro(s) Nitrogênio Amoniacal não satisfazem os limites permitidos. Para os parâmetros DBO e DQO, a conformidade deve ser determinada a partir da avaliação conjunta dos resultados de concentração e % de redução, quando aplicável.

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.

Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente. O resultado de 'Soma de 17 PFAS' corresponde à somatória das concentrações de PFBA, PFPeA, PFBS, PFPeS, PFHxA, PFHxS, PFHpA, PFOA, PFHpS, PFOS, PFNA, PFDA, PFDS, PFUnDA, 10_2FTS, PFDoDA e PFTrDA.

Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.

O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

LCS - Amostra de controle do laboratório

Ref. - Referência

CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)

C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

E - Valor excedeu a curva de calibração

Revisores:

Emily Mayumi Kazi Vieira

Fabiana Harumi Miyasaki

Foto(s) do ponto:

Sem Foto



APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 27 de Abril de 2024

Erica Lima Ferreira
Coordenadora de Laboratório
CRBio VIII - 105.800/08-D
erica.ferreira@alsglobal.com

Ernane Luz Rocha
Coordenador de Operações
Responsável Técnico
CRQ 73001930
ernane.rocha@alsglobal.com

A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **206424/2024-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site <https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php> e no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade **a3f544c0502cb79bb079faee73f7a407**

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.



BOLETIM ANALÍTICO 206512/2024-1.0 A

Processo Comercial 4600/2024

DADOS DO SOLICITANTE

Solicitante: FH ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA
Endereço: Rua CURVA DE VINICIUS, 18-ITAPUA-Salvador BA - 41630-345
Nome do Solicitante: Hercules Coura
Contato: - fh.ambiental@terra.com.br

Contratante: FH ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA
Endereço: Rua CURVA DE VINICIUS, 18-ITAPUA-Salvador BA - 41630-345
Nome do Contratante: Hercules Coura
Contato: - fh.ambiental@terra.com.br

DADOS DA AMOSTRA

Projeto: Data/Hora de Coleta: 04/04/2024 15:00:00
Identificação da Amostra: Chorume - DRENAGEM P/RUA Responsável pela coleta: Cliente
Matriz: Efluente Data Entrada no Lab: 05/04/2024 09:50:00
Número de Grupo ALS: 28611/2024 Data do laudo parcial: 22/04/2024
Código ALS: 11824727

RESULTADOS ANALÍTICOS

MÉTODOS ACREDITADOS

Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	CONAM A nº 430 - Lançamento de Efluentes	Data preparo	Data análise	Ref.
16887-00-6	Cloreto	232,39	mg/L	4	20,00	4,40	± 11,620	---	---	05/04/24	1224
---	Condutividade	2950,00	µS/cm	1	1,00	0,17	± 295,00	---	---	05/04/24	1217
---	DQO - Demanda Química de Oxigênio	78,00	mg/L	1	25,00	7,00	± 7,02	---	---	05/04/24	2435
14797-65-0	Nitrito como N	9,666	mg/L	25	1,250	0,100	± 0,4833	---	---	05/04/24	1121
14808-79-8	Sulfato	< 10,00	mg/L	1	10,00	3,22	± 0,200	---	---	05/04/24	1143
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10,00	mg/L	-	10,00	5,00	± 0,600	---	---	05/04/24	1241
---	Sólidos Suspensos Totais	32,00	mg/L	-	10,00	5,00	± 1,920	---	---	05/04/24	1241
---	Sólidos Suspensos Voláteis	30,00	mg/L	-	10,00	5,00	± 1,800	---	---	05/04/24	1241
---	Sólidos Totais Dissolvidos	1410	mg/L	-	10	5,0	± 126,9	---	---	05/04/24	18961
---	Alcalinidade devido a Bicarbonato	1320,00	mgCaCO3 /L	1	6,00	1,20	± 20,724	---	---	05/04/24	8158
---	Alcalinidade devido a Carbonato	< 6,00	mgCaCO3 /L	1	6,00	1,20	± 0,094	---	---	05/04/24	8158
---	Alcalinidade devido a Hidróxido	< 6,00	mgCaCO3 /L	1	6,00	1,20	± 0,094	---	---	05/04/24	8158
---	Carbono Orgânico Total (TOC)	< 40	mg/L	20	40	14	± 1,08	---	---	05/04/24	9177
---	Alcalinidade Total	1320,00	mgCaCO3 /L	1	6,00	1,20	± 20,724	---	---	05/04/24	8158



Parâmetros Analíticos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Diluição	LQ	LD	Incerteza	CONAM A nº 430 - Lançamento de Efluentes	Data preparo	Data análise	Ref.
---	Sólidos Sedimentáveis	< 0,10	mL/L	-	0,10	-	± 0,006	1	---	05/04/24	1214
---	Óleos e Graxas	< 5	mg/L	1	5	1	± 0,45	---	---	09/04/24	3020
57-12-5	Cianeto Total	< 0,0010	mg/L	1	0,0010	0,0004	± 0,000001	1,0	---	12/04/24	12441
57-12-5	Cianeto Livre	0,0051	mg/L	1	0,0010	0,0004	± 0,000005	0,2	---	10/04/24	12442
18540-29-9	Cromo Hexavalente	< 0,010	mg/L	1	0,010	0,002	± 0,0006	0,1	---	15/04/24	7767
18496-25-8	Sulfeto	0,03	mg/L	1	0,02	0,01	± 0,002	1,0	---	05/04/24	18274
---	DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio	28,31	mgO2/L	1	2,00	0,71	± 0,10	---	---	10/04/24	5506
108-95-2	Fenol Total	< 0,0020	mg/L	1	0,0020	0,0010	± 0,00012	0,5	---	12/04/24	8111

REFERÊNCIAS

Ref.	Mét. Preparo	Mét. Referência	Laboratório	Acreditação
1224	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 4500 Cl- B	ALS Bahia	CRL 0498
1217	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2510 B	ALS Bahia	CRL 0498
2435	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 5220 D	ALS Bahia	CRL 0498
1121	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 4500 NO2- B	ALS Bahia	CRL 0498
1143	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 4500 SO4 2- E	ALS Bahia	CRL 0498
1241	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2540 D e E	ALS Bahia	CRL 0498
18961	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2540 C e E	ALS Bahia	CRL 0498
8158	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2320 B / 4500 CO2 D	ALS São Paulo	CRL 0222
9177	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 5310 B	ALS São Paulo	CRL 0222
1214	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 2540 F	ALS Bahia	CRL 0498
3020	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 5520 B	ALS Bahia	CRL 0498
12441	---	ISO 14403-2 1ª Ed. 2012	ALS São Paulo	CRL 0222
12442	---	ISO 14403-2 1ª Ed. 2012	ALS São Paulo	CRL 0222
7767	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 3500 Cr B	ALS São Paulo	CRL 0222
18274	---	LAB MA 57 rev07	ALS Bahia	CRL 0498
5506	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 5210 B	ALS Bahia	CRL 0498
8111	---	SMWW 23ª Ed. 2017 - 5530 C / ISO 14402:1999	ALS São Paulo	CRL 0222



CONTROLES DE QUALIDADE

41114/2024 - LCS - Nitrito

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
14797-65-0	Nitrito como N	91,85	%	80 - 120	1121
14797-65-0	Nitrito como NO2	91,85	%	80 - 120	1121

41114/2024 - Branco - Nitrito

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
14797-65-0	Nitrito como NO2	< 0,16	mg/L	0,16	0,08	1121
14797-65-0	Nitrito como N	< 0,05	mg/L	0,05	0,03	1121

43493/2024 - LCS - Sulfato

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
14808-79-8	Sulfato	80,79	%	80 - 120	1143

44076/2024 - LCS - Fenóis Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
108-95-2	Fenóis Totais (Substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	105	%	80 - 120	8111
108-95-2	Fenol Total	105	%	80 - 120	8111
108-95-2	Índice de Fenóis	105	%	80 - 120	8111
108-95-2	Fenóis Totais	105	%	80 - 120	8111

44076/2024 - Branco - Fenóis Totais

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
108-95-2	Índice de Fenóis	< 0,002	mg/L	0,002	0,001	8111
108-95-2	Fenol Total	< 0,002	mg/L	0,002	0,001	8111
108-95-2	Fenóis Totais (Substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	< 0,002	mg/L	0,002	0,001	8111
108-95-2	Fenóis Totais	< 0,002	mg/L	0,002	0,001	8111

44659/2024 - Branco - Cromo VI

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
18540-29-9	Cromo Hexavalente	< 0,01	mg/L	0,01	0,01	7767

44659/2024 - LCS - Cromo VI

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
18540-29-9	Cromo Hexavalente	109	%	80 - 120	7767

43664/2024 - Branco - Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio (Branco com Semente)	< 2,00	mgO2/L	2,00	0,71	5506
---	DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio	< 2,00	mgO2/L	2,00	0,71	5506



43664/2024 - LCS - Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio	84	%	80 - 120	5506

44003/2024 - LCS - Cianeto Total

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
57-12-5	Cianeto Total	107	%	80 - 120	12441

44003/2024 - Branco - Cianeto Total

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
57-12-5	Cianeto Total	< 1,0	µg/L	1,0	0,40	12441

44680/2024 - Branco - Sólidos Suspensos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Suspensos Fixos	< 10,00	mg/L	10,00	---	1241
---	Sólidos Suspensos Totais	< 10,00	mg/L	10,00	---	1241
---	Sólidos Suspensos Voláteis	< 10,00	mg/L	10,00	---	1241

45314/2024 - Branco - Sulfetos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Íon Bisulfeto (HS^-)	< 0,02	mg/L	0,02	0,01	18274
---	Sulfeto de Hidrogênio não Dissociado (H_2S)	< 0,002	mg/L	0,002	0,001	18274
18496-25-8	Sulfeto	< 0,02	mg/L	0,02	0,01	18274
9073-75-0	Sulfeto de Hidrogênio	< 0,002	mg/L	0,002	0,001	18274

45314/2024 - LCS - Sulfetos

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
18496-25-8	Sulfeto	118	%	80 - 120	18274

45859/2024 - Branco - Sólidos Totais, Fixos e Voláteis

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Sólidos Totais Fixos	< 10,00	mg/L	10,00	---	18961
---	Sólidos Totais	< 10,00	mg/L	10,00	---	18961
---	Sólidos Totais Voláteis	< 10,00	mg/L	10,00	---	18961

46786/2024 - Branco - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Carbonato	< 3,60	mg/L	3,60	0,720	8158
---	Alcalinidade Total	< 6,00	mgCaCO ₃ /L	6,00	1,20	8158
71-52-3	Bicarbonato	< 3,66	mg/L	3,66	0,730	8158

46786/2024 - LCS - Alcalinidade por Potenciometria

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Alcalinidade Total	105	%	75 - 125	8158
---	Carbonato	105	%	75 - 125	8158

47670/2024 - Branco - Carbono Total e Derivados

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	CIT - Carbono Inorgânico Total	< 2,0	mg/L	2,0	1,2	9177
---	CT - Carbono Total	< 2,0	mg/L	2,0	0,60	9177
---	COT - Carbono Orgânico Total	< 2,0	mg/L	2,0	0,70	9177



47670/2024 - LCS - Carbono Total e Derivados

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	COT - Carbono Orgânico Total	104	%	80 - 120	9177
---	CIT - Carbono Inorgânico Total	92	%	80 - 120	9177
---	CT - Carbono Total	98	%	80 - 120	9177

42112/2024 - Branco - Óleos e Graxas

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	Óleos e Graxas	< 5	mg/L	5	1	3020

42112/2024 - LCS - Óleos e Graxas

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	Óleos e Graxas	94	%	80 - 120	3020

41097/2024 - LCS - Demanda Química de Oxigênio - DQO

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
---	DQO - Demanda Química de Oxigênio	110,00	%	80 - 120	2435

41097/2024 - Branco - Demanda Química de Oxigênio - DQO

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
---	DQO - Demanda Química de Oxigênio	< 25,00	mgO ₂ /L	25,00	6,98	2435

42874/2024 - LCS - Cianeto Livre

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
57-12-5	Cianeto Livre	82	%	80 - 120	12442

42874/2024 - Branco - Cianeto Livre

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
57-12-5	Cianeto Livre	< 1,00	µg/L	1,00	0,40	12442

46140/2024 - Branco - Cloreto

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	LD	Ref.
16887-00-6	Cloreto	< 5,00	mg/L	5,00	1,10	1224

46140/2024 - LCS - Cloreto

CAS	Parâmetro	Resultado	Unidade	Limite de CQ (%)	Ref.
16887-00-6	Cloreto	102	%	80 - 120	1224

OBSERVAÇÕES TÉCNICAS

**Legislação:**

Resolução CONAMA nº 430, de 13 de Maio de 2011 - Lançamento de Efluentes

Desvios, Não Conformidades e Observações:

O limite foi alterado devido à interferência de matriz. (Surfactantes)

Abrangência:

Os resultados obtidos correspondem exclusivamente à amostra analisada.

O resultado da amostra em matriz sólida é expresso sobre a base seca.

Não são consideradas as incertezas de medição na declaração de conformidade, à menos que o comparativo possua instruções de sua interpretação e obrigatoriedade.

Método e procedimento de amostragem definidos e executados pelo cliente. O resultado de 'Soma de 17 PFAS' corresponde à somatória das concentrações de PFBA, PFPeA, PFBS, PFPeS, PFHxA, PFHxS, PFHpA, PFOA, PFHpS, PFOS, PFNA, PFDA, PFDS, PFUnDA, 10_2FTS, PFDoDA e PFTrDA.

Os resultados dos compostos 3 e 4 metilfenol são expressos pela soma dos dois isômeros, pois os mesmos não podem ser separados no método utilizado.

O resultado da soma de PCB's considera os congêneres: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 153, PCB 138 e PCB 180.

Abreviações:

L.Q. - Limite de Quantificação da Amostra

L.D. - Limite de Detecção do Método

LCS - Amostra de controle do laboratório

Ref. - Referência

CAS - Chemical Abstracts Service (número com um registro único no banco de dados do CAS)

C.Q. - Controle de Qualidade

Flags:

@H - O limite foi elevado devido à interferência de matriz

@X - Resultado confirmado após redigestão e reanálise

*H - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à interferência de matriz

*K - Resultado fora dos limites de controle de qualidade devido à necessária diluição

*J - Valor estimado (entre o limite de detecção e o limite de quantificação)

E - Valor excedeu a curva de calibração

Revisores:

Daniel Yukio Mekaro

Emily Mayumi Kazi Vieira

Ernane Luz Rocha

Maira Priscila Gumiero de Moraes

Foto(s) do ponto:

Sem Foto

APROVAÇÃO DO RELATÓRIO

Impresso em 22 de Abril de 2024



A ALS assegura aos portadores e interessados a completa autenticidade deste Boletim Analítico N. **206512/2024-1.0**
Este Boletim somente pode ser reproduzido por completo e sem qualquer alteração. Para verificação da autenticidade do mesmo no banco de dados da ALS acesse o site <https://onlinedata.alslatam.com/mylims/autentica.php> e no campo indicado insira todos os dados solicitados para o seguinte código único de autenticidade

0

ALS, assegurando a marca e o prestígio de sua empresa.