

EDITAL DE LICITAÇÃO
LEILÃO GSC/GAD/GPAT- 02/2015, DE 30/04/2015

ANEXO X
RELATÓRIO DO PLANO DE ENCERRAMENTO DE ATIVIDADES E
RELATÓRIO DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL



DIAGNOSTICO AMBIENTAL COMPLEMENTAR

Petrobrás Distribuidora S.A.

Rua Catumbi Nº 390 – Caiçara
Cep: 31.230-070
Belo Horizonte / MG

MAIO/2008

**ÍNDICE**

1. INFORMAÇÕES GERAIS.....	01
2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	03
3. SERVIÇOS EXECUTADOS.....	09
3.1. Medições de COV (Compostos Orgânicos Voláteis).....	09
3.2. Medições de Explosividade.....	18
3.3. Sondagens de Reconhecimento.....	18
3.4. Instalação de Poços de Monitoramento.....	24
3.5. Caracterização Hidrogeológica.....	24
3.6. Amostragem do Solo.....	25
4. CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA.....	27
4.1 Solo.....	27
5. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO SOLO.....	32
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	33
7. EQUIPE TÉCNICA.....	33
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34



FIGURAS

Figura 01 – Mapa de Localização do Empreendimento.....	02
Figura 02 – Planta do Entorno.....	07
Figura 03 – Planta do Empreendimento.....	08
Figura 04 – Mapa de isoconcentrações de "COV" (0,50m).....	15
Figura 05 – Mapa de isoconcentrações de "COV" (1,00m).....	16
Figura 06 – Mapa de isoconcentrações de "COV" (1,50m).....	17
Figura 07 – Mapa de Localização das Sondagens de Reconhecimento.....	21
Figura 08 – Perfis Descritivos das Sondagens de Reconhecimento Executadas.....	22
Figura 09 – Mapa da Geologia Regional.....	23
Figura 10 – Planta de Localização das Amostras de Solo e seus Principais Resultados Analíticos – BTEX e HPAs.....	31

TABELAS

Tabela 01 – Características do SAAC.....	04
Tabela 02 – Classificação dos Postos de Serviço (ABNT NBR 13.786:2005).....	06
Tabela 03 – Leituras de COV (Compostos Orgânicos Voláteis).....	10
Tabela 04 – Dados Sobre as Sondagens de Reconhecimento Executadas.....	20
Tabela 05 – Dados Sobre a Amostragem do Solo.....	26
Tabela 06 – Resultados Analíticos das Amostras de Solo – BTEX, CETESB.....	28
Tabela 07 – Resultados Analíticos das Amostras de Solo – HPAs, CETESB.....	29
Tabela 08 – Resultados da Amostra de Solo (Indeformada).....	32

ANEXOS

ANEXO I – LAUDOS LABORATORIAIS E ARTs
ANEXO II – CADEIA DE CUSTÓDIA E LISTA DE VERIFICAÇÃO DE AMOSTRAS
ANEXO III – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)
ANEXO IV – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO GASTECH
ANEXO V – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO GASTECH
ANEXO VI – PLANILHA DE COORDENADAS DO LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO
ANEXO VII – REGISTRO FOTOGRÁFICO



SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABGE	Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
BTEX	Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos
CETESB	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo
COC	<i>Chain Of Custody</i> (Cadeia de Custódia)
COMIG	Companhia Mineradora de Minas Gerais
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COPAM	Conselho Estadual de Política Ambiental de Minas Gerais
COT	Carbono Orgânico Total
COV	Compostos Orgânicos Voláteis
CXSAO	Caixa Separadora de Água e Óleo
FEAM	Fundação Estadual do Meio Ambiente
FL	Fase Livre
GPS	<i>Global Position System</i>
HPA	Hidrocarbonetos Poliaromáticos
MECL	Modelo de Exposição Conceitual para o Local
NA	Nível D'Água
NBR	Norma Brasileira
pH	Potencial Hidrogeniônico
PM	Poço de Monitoramento
Prof.	Profundidade
PT	Poço Tubular
RBCA	<i>Risk Based Corrective Action</i>
SAD-69	<i>South American Datum - 1969</i>
SASC	Sistema de Armazenamento Subterrâneo de Combustíveis
Sond.	Sondagem
SSTL	<i>Site Specific Target Levels</i>
T°C	Temperatura (em graus Celsius)
UTM	<i>Universal Transverse Mercator</i>



1. INFORMAÇÕES GERAIS

Razão Social do Empreendimento:	Petrobrás Distribuidora S.A.
Localização:	R. Catumbi, Nº 390. Bairro: Caiçara. Belo Horizonte / MG. Cep. 31.230-070. Vide Figura 01 .
Coordenadas (UTM):	N 7.798.825 m / E 608.411 m. Zona 23K SAD-69 Nota: Esta coordenada foi obtida através do posicionamento de GPS (<i>Global Position System</i>) na área do empreendimento, mais especificamente, no meio do pátio do empreendimento. Vide Figura 02 .
Contato:	Nilton Lucena. Telefone:(31) 3419-3800.
Objetivos:	Este relatório apresenta os resultados da Investigação Ambiental Complementar, cujos objetivos dos trabalhos foram investigar a qualidade do solo para caracterizar a presença de compostos de hidrocarbonetos derivados de petróleo, bem como avaliar possíveis riscos à saúde humana de acordo com o modelo conceitual de exposição e receptores considerados para a área investigada. A locação das sondagens de reconhecimento foram baseadas na malha de COV (Compostos Orgânicos Voláteis), apresentada na Investigação Ambiental Preliminar, realizado pela Essencis Soluções Ambientais S.A, em fevereiro de 2008.
Duração das Atividades de Campo:	Dez (10) dias, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 22, 25, 26, e 27/02/08.
Anotação de Responsabilidade Técnica (ART):	Vide Anexo IV .



Figura 01 - Mapa de Localização do Empreendimento

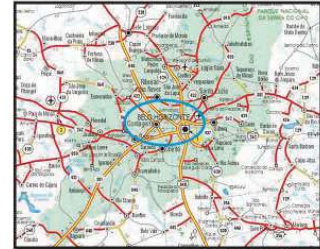


Brasil



BELO HORIZONTE

Minas Gerais



BELO HORIZONTE



Rua Dom José Pereira Lima, 503
B. Chapão Escarabato - BH/MG
Tel. (51) 31 335-6610
www.essencis.com.br

Projeto: 8326/135 Cliente: PETROBRÁS DISTRIBUIDORA S.A. Data: 05/2008

8326-01 - PETROBRÁS DISTRIBUIDORA S.A. - Fig.01 - Mapa de Localização do Empreendimento - 02



2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Área Total (m²):	3.518 m ² .
Infra-Estrutura:	Escritório, instalação sanitária, refeitório, estacionamento, e oficina de manutenção desativada.
Abastecimento de Água:	A água utilizada para o abastecimento do empreendimento é proveniente da rede concessionária de água COPASA (Companhia de Saneamento de Minas Gerais).
Declividade (*):	Plana.
Pavimentação:	<p>Área de Tancagem: Concreto em boas condições.</p> <p>Área de Estacionamento: Concreto e bloquetes em boas condições.</p> <p>Área de Lavagem de Veículos: Bloquetes em boas condições.</p> <p>Área de Manutenção de Equipamentos: Concreto em boas condições.</p>
Canaletas:	Presentes na área da oficina.
CXSAO (Caixa Separadora de Água e Óleo):	Presentes na área de manutenção de equipamentos.

(* Declividade: Plana (0 a 3%); Suave Ondulada (3 a 8%); Ondulada (8 a 20%); Forte Ondulada (20 a 45%); Montanhosa (45 a 75%) e Escarpada (>75%).



Controle de Produto Armazenado: Régua.

Sistema de Descarga: Direta.

SASC (Sistema de Armazenamento Subterrâneo de Combustíveis): Vide Tabela 01.

TABELA 01 – Características do SASC						
TANQUE	TIPO	MATERIAL	IDADE	CAPACIDADE (L)	PRODUTO	STATUS
T1	P	AC	15 anos	5.000	O.V.	Inoperante
T2	P	AC	15 anos	20.000	-	Inoperante
T3	P	AC	15 anos	20.000	-	Inoperante

1) **Obs.:** Existe no local da área de manutenção, (01) um tanque de aço carbono com capacidade de 5.000 L, que era utilizado para testar os equipamentos (bombas de abastecimento). O produto usado era o Óleo Vegetal. Atualmente o tanque encontra-se inoperante e sem preenchimento.

2) Os (02) dois tanques subterrâneo de 20.000 L, estão inoperantes. Segundo informações os mesmos encontram-se com preenchidos com água, sendo esta água destinada a combate em incêndio.

LEGENDA:

Tipos: P – Pleno.

Material: AC – Aço Carbono.

Produtos: O.V. Óleo Vegetal.

(-) Sem informação.



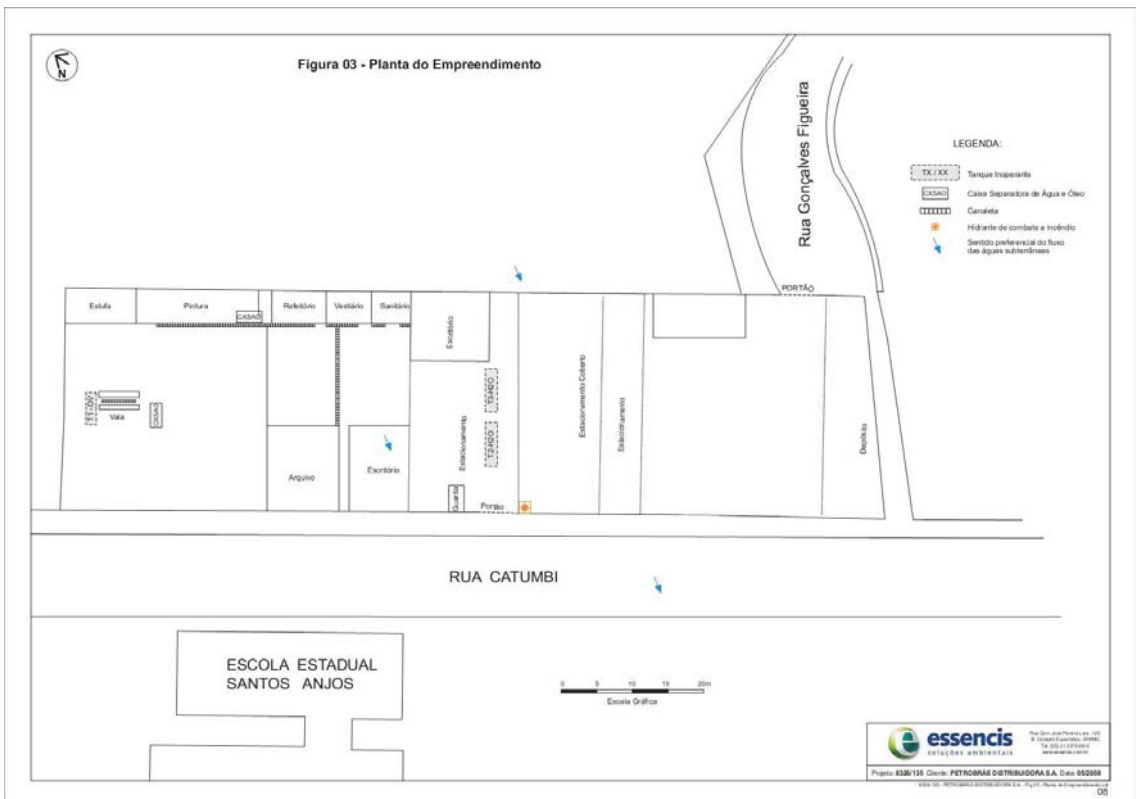
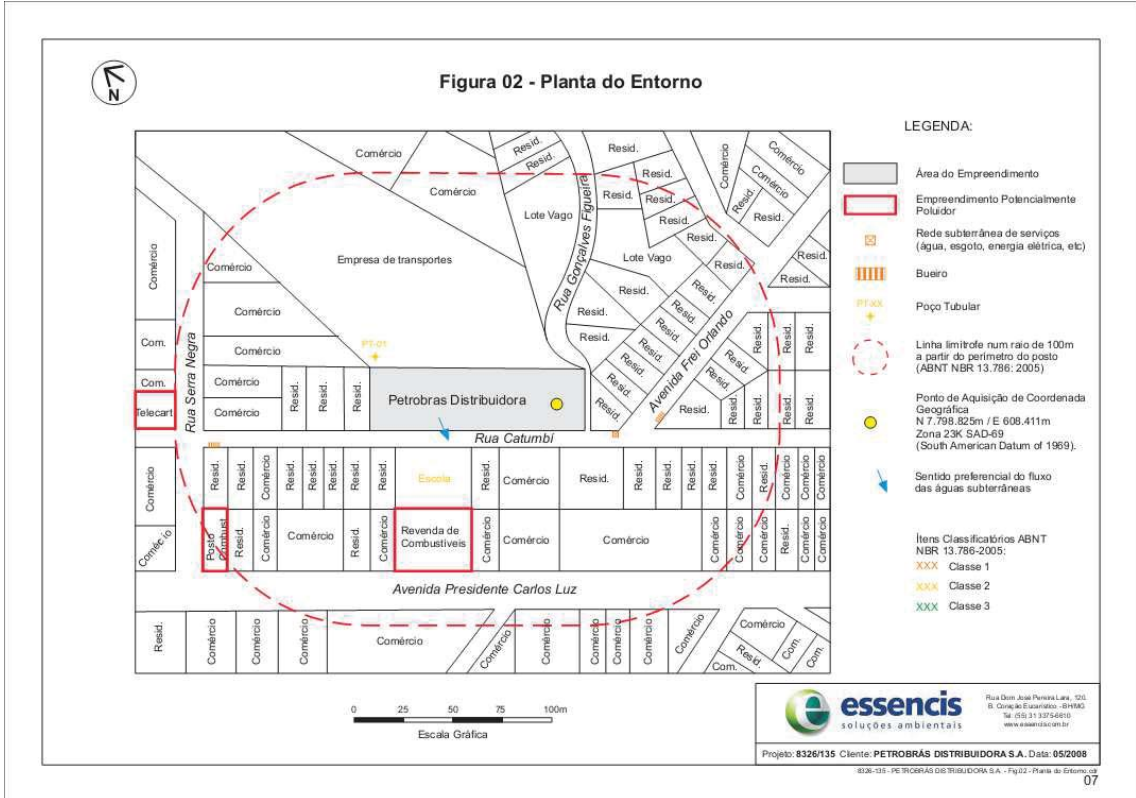
2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO (Continuação)

Lavagem de Veículos:	Realizada manualmente em área reservada.
Troca de Óleo:	Inexistente.
Caracterização do Entorno (ABNT NBR 13.786:2005):	<p>Classe 2 Devido à presença de um poço tubular na área do entorno, ao lado do empreendimento, em uma empresa transportadora e de uma escola a menos de 100 metros do perímetro do empreendimento.</p> <p>Vide Tabela 03 e Figura 02.</p>
Obras e Reformas:	De acordo com informações obtidas no local, em 1990 ocorreu a instalação de uma CXSAO para atender a antiga área de manutenção de equipamentos que funcionou no local durante 30 anos (de 1964 a 1994).
Situação do Empreendimento:	<p>O empreendimento encontra-se em operação, somente a antiga área de manutenção encontra-se desativada.</p> <p>Nota: O efetivo da área de engenharia e de meio ambiente esta locada no prédio administrativo, não existindo nenhuma outra atividade.</p>
Planta do Empreendimento:	Vide Figura 03.



TABELA 02 – Classificação dos Postos de Serviço (ABNT NBR 13.786:2005)

<p><input type="checkbox"/> Classe 0</p> <p><input type="checkbox"/> Quando não possuir nenhum dos fatores de agravamento das classes seguintes:</p>
<p><input type="checkbox"/> Classe 1</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Rede de drenagem de águas pluviais. <input checked="" type="checkbox"/> Rede subterrânea de serviços (água, esgoto, energia elétrica, etc). <input type="checkbox"/> Fossa em área urbana. <input type="checkbox"/> Edifício multifamiliar, com até quatro andares.</p>
<p><input checked="" type="checkbox"/> Classe 2</p> <p><input type="checkbox"/> Asilo. <input type="checkbox"/> Creche. <input type="checkbox"/> Edifício multifamiliar, de mais de quatro andares. <input type="checkbox"/> Favela em cota igual ou superior à do solo. <input type="checkbox"/> Edifício de escritórios comerciais de quatro ou mais pavimentos. <input checked="" type="checkbox"/> Poço de água, artesiano ou não, para consumo doméstico. <input type="checkbox"/> Casa de espetáculos ou templo. <input checked="" type="checkbox"/> Escola. <input type="checkbox"/> Hospital.</p>
<p><input type="checkbox"/> Classe 3</p> <p><input type="checkbox"/> Favela em cota inferior à do posto. <input type="checkbox"/> Metrô em cota inferior à do posto. <input type="checkbox"/> Garagem residencial ou comercial construída em cota inferior à do solo. <input type="checkbox"/> Túnel construído em cota inferior à do solo. <input type="checkbox"/> Edificação residencial, comercial ou industrial, construída em cota inferior à do solo. <input type="checkbox"/> Atividades industriais e operações de risco⁽¹⁾. <input type="checkbox"/> Água do subsolo utilizada para abastecimento público da cidade (independente do perímetro de 100m). <input type="checkbox"/> Empreendimentos localizados em região que contenha formação geológica cárstica. <input type="checkbox"/> Corpos naturais superficiais de água, bem como seus formadores, destinados a: <input type="checkbox"/> abastecimento doméstico; <input type="checkbox"/> proteção das comunidades aquáticas; <input type="checkbox"/> recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho); <input type="checkbox"/> irrigação; <input type="checkbox"/> Criação natural e/ou intensiva de espécies destinadas à alimentação humana (Resolução CONAMA N° 20).</p>
<p>¹⁾ Entende-se como atividades e operações de risco o armazenamento e manuseio de explosivos, bem como locais de carga e descarga de líquidos inflamáveis (base e terminal).</p>





3. SERVIÇOS EXECUTADOS

Os serviços de campo executados e os quais serão apresentados ao longo deste relatório, foram baseados, além de referências específicas para cada atividade, na Decisão de Diretoria Nº 010-2006-C (CETESB, 2006), a qual dispõe sobre os novos "Procedimentos para o Licenciamento de Postos e Sistemas Retalhistas de Combustíveis e dá outras providências", especificamente, no que tange o ANEXO IV (Procedimento para Identificação de Passivos Ambientais em Estabelecimentos com Sistema de Armazenamento Subterrâneo de Combustíveis - SASC). Foi utilizada também como referência técnica, a Deliberação Normativa COPAM Nº 108, de 24 de maio de 2007 (altera a Deliberação Normativa Copam 50/01), que estabelece os "Procedimentos para o licenciamento ambiental de postos revendedores, postos de abastecimento, instalações de sistemas retalhistas e postos flutuantes de combustíveis e dá outras providências", e a Deliberação Normativa COMAM Nº 61, de 20 de fevereiro de 2008 (altera a Deliberação Normativa Nº 32/2000 - COMAM), que "dispõe sobre o licenciamento ambiental de postos revendedores, postos de abastecimento, instalações de sistemas retalhistas e postos flutuantes de combustíveis e dá outras providências".

3.1. Medições de COV (Compostos Orgânicos Voláteis)

Metodologia:	A pesquisa expedita de vapores orgânicos no solo é feita por meio da execução, no solo, de furos de pequeno diâmetro (25 mm), com determinadas profundidades (50, 100 e 150 cm), nos quais é introduzida uma sonda para a coleta, por sucção, do ar de seu interior. Neste fluxo de ar coletado é determinada a máxima concentração de vapores orgânicos, usando um equipamento de medição que tem, como detector, um sensor catalítico de compensação.
Profundidades Investigadas:	0,50 m / 1,00 m / 1,50 m
Equipamento Utilizado:	O equipamento usado nesta medição é o GASTECH INNOVA (GASTECH, 2002), com eliminador de metano, calibrado com uma mistura de ar e hexano, e com capacidade de leitura estabelecida em duas escalas distintas: a primeira, de zero a 10.000 ppm; e, a segunda, em unidades percentuais do Limite Inferior de Explosividade em ar (% LIE). Quando os resultados das medições ultrapassam o limite de 10.000 ppm, o aparelho automaticamente muda de escala e fornece como leitura de concentração, o percentual do Limite Inferior de Explosividade em ar, até o limite de 100% LIE.
Número de Pontos Investigados:	135 (Cento e trinta e cinco).
Mapas de Isoconcentrações de COV:	Vide Tabela 03 e Figuras 04 a 06.



TABELA 03 – Leituras de COV (Compostos Orgânicos Voláteis)			
FICHA DE SOIL GAS SURVEY			IMP-010-001(PRO-014)
			1 de 5
PROJETO: Petrobrás Distribuidora S.A.		EXECUTANTE:	Essencis Soluções Ambientais S.A.
NUMERO: 8326/135		DATA:	13 à 27/02/2008
ID PONTO MEDIDO	Leitura (PPM) PROF 0,50m	Leitura (PPM) PROF 1,00m	Leitura (PPM) PROF 1,50m
SG-01	320	120	0
SG-02	600	0	0
SG-03	0	0	0
SG-04	0	0	0
SG-05	0	0	0
SG-06	0	0	0
SG-07	0	0	0
SG-08	0	0	400
SG-09	0	0	0
SG-10	0	40	0
SG-11	0	0	0
SG-12	0	0	0
SG-13	0	0	0
SG-14	0	0	0
SG-15	60	0	0
SG-16	160	80	0
SG-17	120	80	60
SG-18	0	260	120
SG-19	500	60	180
SG-20	200	0	100
SG-21	0	0	0
SG-22	0	0	0
SG-23	0	0	0
SG-24	160	20	0
SG-25	80	0	0
SG-26	0	0	0
SG-27	0	0	0
SG-28	0	0	0
SG-29	120	160	20
SG-30	20	200	1.420



TABELA 03 – Leituras de COV (Compostos Orgânicos Voláteis) (Continuação)			
FICHA DE SOIL GAS SURVEY			IMP-010-001(PRO-014)
			2 de 5
PROJETO: Petrobrás Distribuidora S.A.		EXECUTANTE:	Essencis Soluções Ambientais S.A.
NUMERO: 8326/135		DATA:	13 à 27/02/2008
ID PONTO MEDIDO	Leitura (PPM) PROF 0,50m	Leitura (PPM) PROF 1,00m	Leitura (PPM) PROF 1,50m
SG-31	0	80	700
SG-32	20	40	80
SG-33	0	0	120
SG-34	80	0	0
SG-35	120	0	0
SG-36	0	0	0
SG-37	0	0	40
SG-38	0	0	0
SG-39	0	0	0
SG-40	40	0	0
SG-41	0	0	260
SG-42	0	0	0
SG-43	0	0	0
SG-44	0	0	0
SG-45	0	0	0
SG-46	0	0	0
SG-47	0	0	0
SG-48	0	0	0
SG-49	0	0	0
SG-50	0	0	0
SG-51	0	60	0
SG-52	0	0	0
SG-53	0	0	0
SG-54	0	0	0
SG-55	0	0	0
SG-56	0	0	0
SG-57	0	0	0
SG-58	0	0	0
SG-59	0	0	0
SG-60	0	0	0



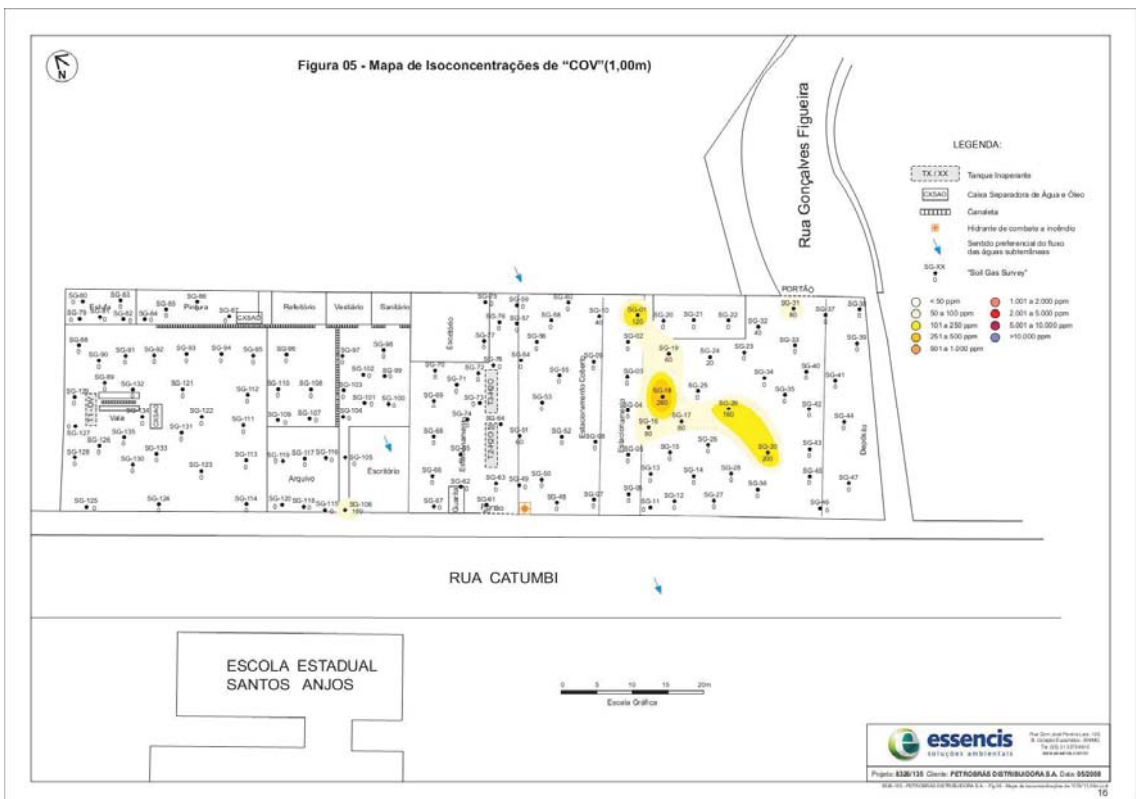
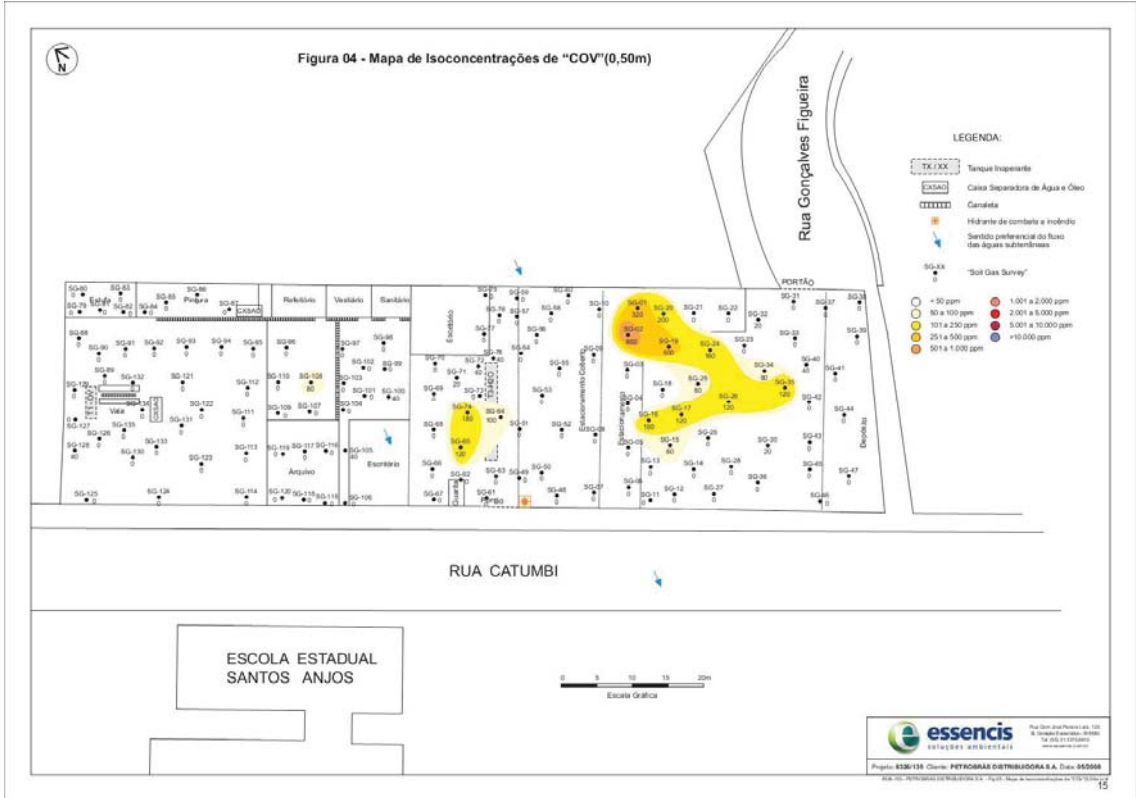
TABELA 03 – Leituras de COV (Compostos Orgânicos Voláteis) (Continuação)			
FICHA DE SOIL GAS SURVEY			IMP-010-001(PRO-014)
			3 de 5
PROJETO: Petrobrás Distribuidora S.A.		EXECUTANTE:	Essencis Soluções Ambientais S.A.
NUMERO: 8326/135		DATA:	13 à 27/02/2008
ID PONTO MEDIDO	Leitura (PPM) PROF 0,50m	Leitura (PPM) PROF 1,00m	Leitura (PPM) PROF 1,50m
SG-61	0	40	0
SG-62	0	0	0
SG-63	0	0	0
SG-64	100	20	0
SG-65	120	0	0
SG-66	0	0	0
SG-67	0	0	0
SG-68	0	0	0
SG-69	0	0	0
SG-70	0	0	0
SG-71	20	0	0
SG-72	40	0	0
SG-73	0	0	0
SG-74	180	0	0
SG-75	0	0	0
SG-76	0	0	0
SG-77	0	0	60
SG-78	40	0	0
SG-79	0	0	0
SG-80	0	0	0
SG-81	0	0	0
SG-82	0	0	0
SG-83	0	0	0
SG-84	0	0	0
SG-85	0	0	0
SG-86	0	0	0
SG-87	0	0	0
SG-88	0	0	0
SG-89	0	0	0
SG-90	0	0	0

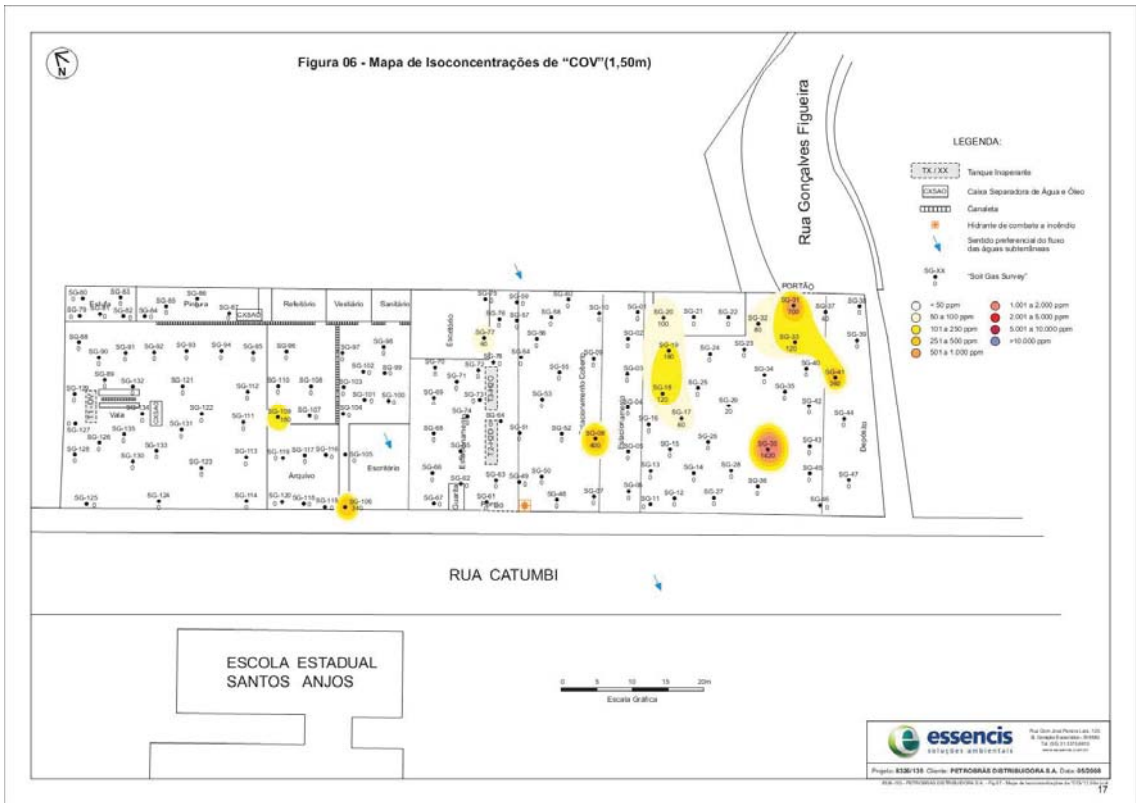


TABELA 03 – Leituras de COV (Compostos Orgânicos Voláteis) (Continuação)			
FICHA DE SOIL GAS SURVEY			IMP-010-001(PRO-014) 4 de 5
PROJETO: Petrobrás Distribuidora S.A.		EXECUTANTE:	Essencis Soluções Ambientais S.A.
NUMERO: 8326/135		DATA:	13 à 27/02/2008
ID PONTO MEDIDO	Leitura (PPM) PROF 0,50m	Leitura (PPM) PROF 1,00m	Leitura (PPM) PROF 1,50m
SG-91	0	0	0
SG-92	0	0	0
SG-93	0	0	0
SG-94	0	0	0
SG-95	0	0	0
SG-96	0	0	0
SG-97	0	0	0
SG-98	0	0	0
SG-99	0	0	0
SG-100	40	0	0
SG-101	0	0	0
SG-102	0	0	0
SG-103	0	0	0
SG-104	0	0	0
SG-105	40	0	0
SG-106	0	180	340
SG-107	0	0	0
SG-108	80	0	0
SG-109	0	0	180
SG-110	0	0	0
SG-111	0	0	0
SG-112	0	0	0
SG-113	0	0	0
SG-114	0	0	0
SG-115	0	0	0
SG-116	0	0	0
SG-117	0	0	0
SG-118	0	0	0
SG-119	0	0	0
SG-120	0	0	0
SG-121	0	0	0
SG-122	0	0	0
SG-123	0	0	0



TABELA 03 – Leituras de COV (Compostos Orgânicos Voláteis) (Continuação)			
FICHA DE SOIL GAS SURVEY			IMP-010-001(PRO-014)
			5 de 5
PROJETO: Petrobrás Distribuidora S.A.		EXECUTANTE:	Essencis Soluções Ambientais S.A.
NUMERO: 8326/135		DATA:	13 à 27/02/2008
ID PONTO MEDIDO	Leitura (PPM) PROF 0,50m	Leitura (PPM) PROF 1,00m	Leitura (PPM) PROF 1,50m
SG-124	0	0	0
SG-125	0	0	0
SG-126	0	0	0
SG-127	0	0	0
SG-128	40	0	0
SG-129	0	0	0
SG-130	0	0	0
SG-131	0	0	0
SG-132	0	0	0
SG-133	0	0	0
SG-134	0	0	0
SG-135	0	0	0







3.2 Medições de Explosividade

Metodologia:

Visando a verificação do acúmulo de gases em decorrência da eventual liberação de combustível através de vazamentos provenientes das instalações do empreendimento sob investigação, são realizadas leituras de índice de explosividade em redes de serviços, existentes na área do mesmo, bem como em seu entorno imediato através de equipamento portátil de medição de compostos orgânicos voláteis.

O aparelho utilizado para tal finalidade é dotado de sensores catalíticos de compensação com escala de 0-10.000 ppm, da marca *GASTECH*, foi configurado no modo de operação que exclui a detecção de metano.

Resultado das Medições:

Todas as leituras realizadas apresentaram valores nulos de concentração de vapores "0ppm".

A locação dos pontos de leituras esta representada na **Figura 02** (Planta de Entorno)

3.3. Sondagens de Reconhecimento

Metodologia:

Foi realizada 09 (nove) sondagens de reconhecimento entre os dias 13 à 27/02/2008, por meio de trado mecânico com diâmetro de 4" (quatro polegadas), totalizando 137,00 metros perfurados.

Norma(s) de Referência(s):

ABGE - Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental, 1999 – Manual de Sondagens, Boletim Nº 03, 4ª. Ed., São Paulo, 1999.

- Norma ABNT NBR 15.495-1:2007 – Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulares;

Item 4.2.2 – Reconhecimento inicial da área de Interesse;

Item 8.1 – Registro da sondagem;

Item 8.2 – Registro da perfuração.



Número de Sondagens: 09 (nove)

Total Perfurado (m): 137,00 m

Mapa de localização das Sondagens de Reconhecimento:

Vide **Figura 07**.

Características e Perfis Descritivos das Sondagens de Reconhecimento Executadas:

Vide **Tabela 04 e Figura 07**.

Geologia Regional:

No contexto geológico regional, o município de Belo Horizonte está inserido nos domínios da Província São Francisco, idade proterozóica, no Cinturão Mineiro em que predomina as rochas granitóides.

(COMIG – Companhia Mineradora de Minas Gerais, 2003).

Geologia Local:

Com base nos perfis das sondagens executadas até 17,00 metros de profundidade foi possível identificar o subsolo como predominantemente arenoso a sito-arenoso de coloração marrom passando a vermelho, alaranjado até o rosado.



TABELA 04 – Dados Sobre as Sondagens de Reconhecimento Executadas					
SONDAGEM	TIPO	ID	Ø (pol.)	PROF. (m)	>COV (ppm)/ Prof. (m)
01	ST	ST-01	4"	17,00	0
02	ST	ST-02	4"	15,00	0
03	ST	ST-03	4"	15,00	0
04	ST	ST-04	4"	15,00	0
05	ST	ST-05	4"	15,00	0
06	ST	ST-06	4"	15,00	0
07	ST	ST-07	4"	15,00	1080 / 11,5 m
08	ST	ST-08	4"	15,00	900 / 11 m
09	ST	ST-09	4"	15,00	0

LEGENDA:

ID – Identificação da Sondagem; Ø – Diâmetro; pol. – Polegadas; Prof. – Profundidade; >COV – Maior Leitura de Compostos Orgânicos Voláteis (COV).

Tipo: ST – Sondagem a Trado.

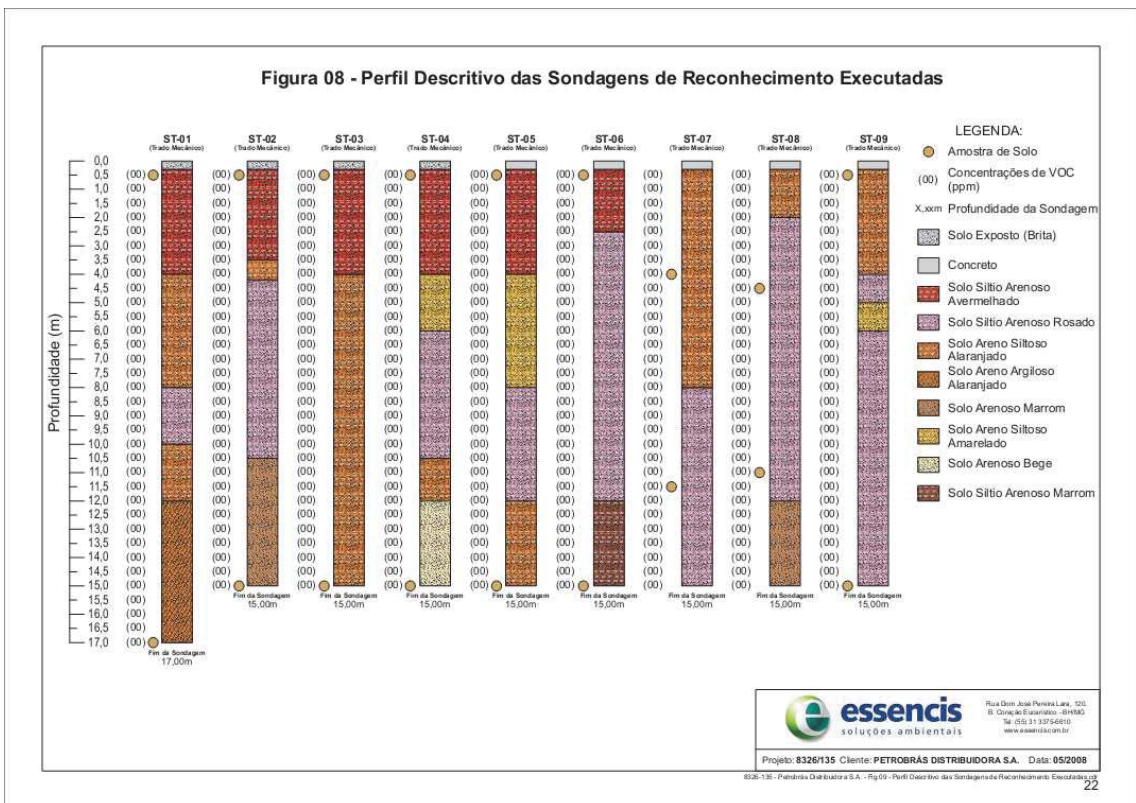
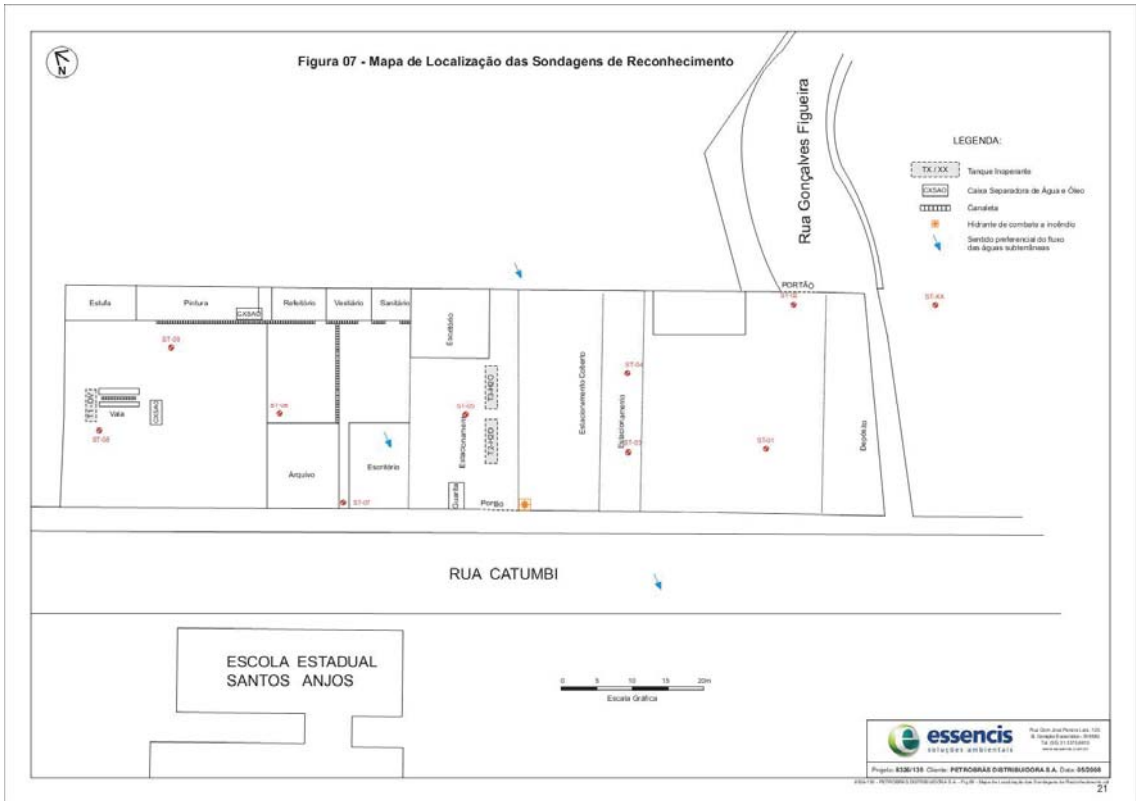




Figura 09 - Mapa da Geologia Regional



Fonte: COMIG, 2003 - Mapa Geológico do Estado de Minas Gerais
Escala: 1:1.000.000

Convenções

- Falha ou zona de cisalhamento indiscriminada
- Fratura indiscriminada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente
- Falha ou zona de cisalhamento contracional (ângulo < 90° no bloco alvo)
- Falha extensional (rachuras no bloco básico)
- Lineamento estrutural: traço da superfície "S"
- Archedal ou antiforme
- Sinclinal ou sinforme
- Sinquanticlinal
- Diques básicos

PP.ms	Grupo Sabará: clorita xisto, metabuto, metagrauvaca
PP.mp	Grupo Piracicaba: filito, xisto, quartzito, dolomito
PP.m	Grupo Itabira: itabirito, dolomito, filito e xisto 2420 Ma
PP.mc	Grupo Carajá: quartzito, filito, metaconglomerado
A4rma, A4rm, A4mc	Grupo Maquém (m); Formação Casa Forte (ma); fácies aluvial; Formação Palmeira (mc); fácies costeiro; Formação Santo Amaro (rs); quartzitos e xistos
A4rr	Unidade ressedimentada
A3rc	Unidade vulcanoclástica
A3rp	Unidade químico-pelítica
A3q	Unidade vulcanoquímica
A3u	Unidade máfica/ultramáfica
A3p	Grupo Quebra Osso: metultramáfica, formação ferrífera, xisto
A3bh	Belo Horizonte > 2970/2860 Ma

essencis
soluções ambientais

Rua Dom José Pereira Lima, 505
B. Chapão Escarabato - BH/MD
Tel. (51) 31 335-6610
www.essencis.com.br



3.4. Instalação de Poços de Monitoramento

O nível d'água local não foi interceptado pelas sondagens executadas até 17,00 metros de profundidade, dessa forma, não foi possível realizar a instalação dos poços de monitoramento na área do empreendimento.

3.5. Caracterização Hidrogeológica

Tendo em vista que o aquífero local não foi interceptado pelas sondagens executadas (até 17,00 metros de profundidade) não foram obtidos dados hidrogeológicos do local. De acordo com a topografia local o sentido preferencial do fluxo das águas subterrâneas nordeste para sudoeste.

Dados Hidrogeológicos Calculados

Software Utilizado:	<i>AquiferTest v3.01.</i>
Método:	<i>Bouwer and Rice (1976).</i>
Condutividade Hidráulica:	$3,84 \times 10^{-5}$ cm/s.
Ensaio Hidrogeológico:	<p>Baseado no boletim ABGE (1996), pretendia-se realizar o ensaio de permeabilidade através do completo esgotamento do poço escolhido ou 70% da coluna d'água mensurada. No entanto não foi possível realizar o teste de permeabilidade por rebaixamento, visto que não foi interceptado o nível d'água com a perfuração até 17,00 metros.</p> <p>Sendo assim, a sondagem foi preenchida com água potável e em seguida realizada medições de nível d'água em intervalos definidos até o tempo máximo de 20 minutos após o início das medições.</p> <p>As medições do nível d'água foram realizadas com auxílio de um medidor eletrônico (<i>Interface</i>).</p>



3.6. Amostragem do Solo

Metodologia:

Como critério para seleção das amostras de solo a serem analisadas são priorizadas aquelas que retornarem as maiores concentrações de COV detectadas durante a execução das sondagens de reconhecimento até a interceptação do aquífero freático livre. Em pontos onde não são detectados compostos orgânicos voláteis, ou no caso de valores idênticos, as amostras coletadas partem do horizonte mais próximo à franja capilar.

Como não houve a interceptação do aquífero freático livre local até a profundidade de 17,00 metros, visando uma caracterização química, a qual permitisse a avaliação de situações extremas decorrentes da liberação de combustíveis ao meio, nas sondagens que apresentaram valores de medições nulos (0 ppm), foram selecionadas amostras de topo e base, sendo geradas, portanto, duas amostras a partir das sondagens selecionadas.

A avaliação da distribuição vertical da contaminação no solo foi realizada a cada meio metro de sondagem perfurada, a partir da leitura de COV (Compostos Orgânicos Voláteis).

O aparelho utilizado para tal finalidade, dotado de sensores catalíticos de compensação com escala de 0-10.000 ppm, da marca *GASTECH*, foi configurado no modo de operação que exclui a detecção de metano.

A partir das sondagens executadas, foram selecionadas 18 (dezoito) amostras de solo para determinações analíticas dos parâmetros de BTEX e HPAs e 01(uma) amostra de solo para análise de COT (Carbono Orgânico Total). As amostras foram preservadas em gelo sob uma temperatura de 4°C, devidamente identificadas através da emissão de Cadeia de Custódia – COC (*Chain of Custody*) e enviadas ao laboratório *Analytical Solutions*. Coletou-se também 01(uma) amostra para análise dos parâmetros físicos (AGT) sendo devidamente identificada e enviada ao Laboratório CSQA.

**Metodologia (Continuação):**

Conforme os protocolos F079603/2005 e F049422/2006 do dia 05 de dezembro de 2005, o laboratório *Analytical Solutions*, responsável pelas análises químicas, é credenciado na FEAM (Fundação Estadual do Meio Ambiente). E de acordo com o protocolo F074915/2005 do dia 18 de novembro de 2005, o laboratório CSQA, responsável pelas análises físicas, também possui cadastramento junto ao órgão estadual responsável. Ambos em conformidade com a Deliberação Normativa Nº 108, de 24 de maio de 2007 do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) e Deliberação Normativa Nº 61, de 20 de fevereiro de 2008.

Os dados da amostragem do solo são apresentados na **Tabela 05**, a seguir.

Número de Sondagens Amostradas:

09 (nove).

TABELA 05 – Dados Sobre a Amostragem do Solo						
ID	ID do Laboratório*	SOND.	PROF. (m)	Data da Coleta	COV (ppm)	Parâmetros
ST-01/0,5m	06008MP01	ST-01	0,50	13/02/08	0	BTEX/HPA
ST-01/17,0m	06008MP02	ST-01	17,00	14/02/08	0	BTEX/HPA
ST-01/17,0m	06008MP0	ST-01	17,00	14/02/08	0	COT
ST-02/0,5m	06008MP03	ST-02	0,50	13/02/08	0	BTEX/HPA
ST0-02/15,0m	06008MP04	ST-02	15,00	18/02/08	0	BTEX/HPA
ST0-03/0,5m	06015MP01	ST-03	0,50	18/02/08	0	BTEX/HPA
ST0-03/15,0m	06015MP02	ST-03	15,00	19/02/08	0	BTEX/HPA
ST-04/0,5m	06030MP01	ST-04	0,50	19/02/08	0	BTEX/HPA
ST-04/15,0m	06030MP02	ST-04	15,00	20/02/08	0	BTEX/HPA
ST-05/0,5m	06045MP01	ST-05	0,50	20/02/08	0	BTEX/HPA
ST-05/15,0m	06045MP02	ST-05	15,00	21/02/08	0	BTEX/HPA
ST-06/0,5m	06101MP01	ST-06	0,50	26/02/08	0	BTEX/HPA
ST-06/15,0m	06101MP02	ST-06	15,00	26/02/08	0	BTEX/HPA



Profundidade	Código	Sondagem	Volume	Data	Concentração	Parâmetros
ST-07/4,0m	0611MP01	ST-07	4,00	25/02/2008	200	BTEX/HPA
ST-07/11,5m	06091MP01	ST-07	11,50	25/02/08	1080	BTEX/HPA
ST-08/4,5m	0611MP02	ST-07	4,50	22/02/2008	560	BTEX/HPA
ST-08/11,0m	06054MP01	ST-08	11,00	22/02/08	900	BTEX/HPA
ST-09/0,50m	06101MP03	ST-09	0,50	27/02/08	0	BTEX/HPA
ST-09/15,0m	06101MP04	ST-09	15,00	27/02/08	0	BTEX/HPA

(*) Fonte Laboratório Analytical Solutions e CSQA.

LEGENDA:

Prof. – Profundidade; COV – Leitura de Compostos Orgânicos Voláteis; SOND. - Sondagem.

Parâmetros: BTEX – Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos; HPA – Hidrocarbonetos Polaromáticos;

COT – Carbono Orgânico Total; AGT – Amostra Geotécnica; (-) Não se aplica.

4. CARACTERIZAÇÃO GEOQUÍMICA

4.1. Solo

Foram coletadas 18 (dezoito) amostras de solo nas sondagens realizadas, denominadas ST-01/0,5m; ST-01/17,0m; ST-02/0,5m; ST-02/15,0m; ST-03/0,5m; ST-03/15,0m; ST-04/0,5m; ST-04/15,0m; ST-05/0,5m; ST-05/15,0m; ST-06/0,50m; ST-06/15,0m; ST-07/4,0; ST-07/11,5m; ST-08/4,5; ST-08-11,0m; ST-09/0,5m; ST-09/15,0m todas as amostras foram enviadas ao laboratório para análise dos compostos de interesse BTEX e HPAs.

Em relação aos compostos BTEX (Vide **Tabela 06**) pode-se observar que a grande maioria das amostras coletadas apresentaram valores de concentração abaixo do limite de detecção analítico, com exceção das amostras que apresentou concentrações de ST-03/0,50 Tolueno (0,015 mg/kg) e Xilenos (0,011mg/kg), ST-07/11,50 Tolueno (0,009 mg/kg), Etilbenzeno (0,529 mg/kg) e Xilenos (5,028 mg/kg); e a amostra ST-08/11,0 Etilbenzeno (0,18 mg/kg) e Xilenos (0,129 mg/kg).

Quanto aos HPAs (Vide **Tabela 07**) verifica-se que foram detectadas concentrações abaixo do limite de detecção analítico para a maior parte das sondagens e dos compostos analisados, com exceção das amostras ST-03/0,50, ST-07/4,0, ST-07/11,50 e ST-08/11,0

Ao comparar os resultados analíticos com os valores orientadores estabelecidos pela CETESB (2005), verifica-se que nenhuma das amostras de solo analisadas ultrapassaram os valores orientadores da CETESB (2005).

Nas **Tabelas 06** e **07**, são apresentados os resultados dos compostos BTEX e HPAs, detectados nas amostras de solo na campanha realizada pela Essencis Soluções Ambientais S.A., em fevereiro de 2008.

A **Figura 10** apresenta em planta as localizações das amostras de solo coletadas e seus principais resultados analíticos.

Os laudos laboratoriais das análises realizadas e suas respectivas ARTs estão apresentados no **Anexo I** deste relatório.

TABELA 06 – RESULTADOS ANALÍTICOS DAS AMOSTRAS DE SOLO - BTEX (mg/kg)							
SONDAGEM / PROFUNDIDADE (m)	FEV/2008	EMPRESA	LD	BENZENO	TOLUENO	ETILBENZENO	XILENOS (Totais)
ST01-0,5m	FEV/2008	ESSENCIS	0,001	ND	ND	ND	ND
ST01-15,0m	FEV/2008	ESSENCIS	0,001	ND	ND	ND	ND
ST02-0,5m	FEV/2008	ESSENCIS	0,001	ND	ND	ND	ND
ST02-15,0m	FEV/2008	ESSENCIS	0,001	ND	ND	ND	ND
ST03-0,5m	FEV/2008	ESSENCIS	0,001	ND	0,0015	ND	0,011
ST03-15,0m	FEV/2008	ESSENCIS	0,001	ND	ND	ND	ND
ST04-0,5	FEV/2008	ESSENCIS	0,001	ND	ND	ND	ND
ST04-15,0	FEV/2008	ESSENCIS	0,001	ND	ND	ND	ND
ST05-0,5	FEV/2008	ESSENCIS	0,001	ND	ND	ND	ND
ST05-15,0	FEV/2008	ESSENCIS	0,001	ND	ND	ND	ND
ST06-0,5	FEV/2008	ESSENCIS	0,001	ND	ND	ND	ND
ST06-15,0	FEV/2008	ESSENCIS	0,001	ND	ND	ND	ND
ST07-4,0	FEV/2008	ESSENCIS	0,001	ND	ND	ND	ND
ST07-11,5	FEV/2008	ESSENCIS	0,001	ND	0,009	0,529	5,028
ST08-4,5	FEV/2008	ESSENCIS	0,001	ND	ND	ND	ND
ST08-11,0	FEV/2008	ESSENCIS	0,001	ND	ND	0,18	0,129
ST09-0,5	FEV/2008	ESSENCIS	0,001	ND	ND	ND	ND
ST09-15,0	FEV/2008	ESSENCIS	0,001	ND	ND	ND	ND
CETESB (Intervenção Residencial)				0,08	30	40	30

CETESB (Intervenção Residencial) = Valores orientadores para solos, estabelecidos pela CETESB - Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental, 2005.

LD = Limite de Detecção do Método

ND = Não Detectado

XX = Concentração acima dos valores orientadores (CETESB 2005)

8326/135 - Petrobrás Distribuidora S/A

28

TABELA 07 – RESULTADOS ANALÍTICOS DAS AMOSTRAS DE SOLO - HPAs (mg/kg)											
SONDAGEM / PROFUNDIDADE (m)	ÉPOCA DA AMOSTRAGEM	EMPRESA	LD	NAFALENO	ACENAFILENTO	ACENAFTENO	FLUORENO	FENANTRENO	ANTRACENO	FLUORANTENO	PIRENO
ST01-0,50m	FEV/2008	ESSENCIS	0,0008	ND	ND	ND	ND	0,0018	ND	0,0032	0,0039
ST01-17,00m	FEV/2008	ESSENCIS	0,0008	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ST02-0,50m	FEV/2008	ESSENCIS	0,0008	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ST02-15,00m	FEV/2008	ESSENCIS	0,0008	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ST03-0,50m	FEV/2008	ESSENCIS	0,0008	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ST03-15,00m	FEV/2008	ESSENCIS	0,0008	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ST04-0,50m	FEV/2008	ESSENCIS	0,0008	0,0089	0,0039	0,0027	0,0088	0,1936	0,0127	0,0214	0,0191
ST04-15,00m	FEV/2008	ESSENCIS	0,0008	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ST05-0,50m	FEV/2008	ESSENCIS	0,0008	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ST05-15,00m	FEV/2008	ESSENCIS	0,0008	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ST06-0,50m	FEV/2008	ESSENCIS	0,0008	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ST06-15,00m	FEV/2008	ESSENCIS	0,0008	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ST07-4,0m	FEV/2008	ESSENCIS	0,0008	0,0028	0,0016	0,0018	0,0055	0,0588	ND	0,0013	0,0034
ST07-11,50m	FEV/2008	ESSENCIS	0,0008	6,1417	0,0725	0,0883	0,0582	0,0507	0,0016	0,0014	0,0015
ST07-4,5m	FEV/2008	ESSENCIS	0,0008	0,0045	0,0024	0,0021	0,0057	0,0628	0,0027	0,0011	0,0033
ST08-11,00m	FEV/2008	ESSENCIS	0,0008	11,482	0,2104	0,1372	0,2521	0,1085	0,0043	0,0077	0,0071
ST09-0,50m	FEV/2008	ESSENCIS	0,0008	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ST09-15,00m	FEV/2008	ESSENCIS	0,0008	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
CETESB (Intervenção Residencial)				60	-	-	-	40	-	-	-

CETESB (Intervenção Residencial) = Valores orientadores para solos, estabelecidos pela CETESB - Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental, 2005.

LD = Limite de Detecção do Método

ND = Não Detectado

XX = Concentração acima dos valores orientadores (CETESB 2005)

(-) = Não Analisado

8326/135 - Petrobrás Distribuidora S/A

29



TABELA 07 – RESULTADOS ANALITICOS DAS AMOSTRAS DE SOLO - HPAs (mg/kg) -continuação

SONDAGEM / PROFUNDIDADE (m)	ÉPOCA DA AMOSTRAGEM	EMPRESA	LD	BENZO (a) ANTRACENO	CRIBENO	BENZO (b) FLUORANTENO	BENZO (k) FLUORANTENO	BENZO (a) PIRENO	INDENO (1,2,3- <i>cd</i>) PIRENO	DIBENZO (a,h) ANTRACENO	BENZO (g,h,i) PERILENO
ST01-0,50m	FEV2008	ESSENCIS	0,0008	0,0021	0,0022	0,0031	0,0019	0,0019	0,0014	ND	0,0016
ST01-15,00m	FEV2008	ESSENCIS	0,0008	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ST02-0,50m	FEV2008	ESSENCIS	0,0008	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ST02-15,00m	FEV2008	ESSENCIS	0,0008	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ST03-0,50m	FEV2008	ESSENCIS	0,0008	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ST03-15,00m	FEV2008	ESSENCIS	0,0008	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ST04-0,50m	FEV2008	ESSENCIS	0,0008	0,0019	0,0092	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ST04-15,00m	FEV2008	ESSENCIS	0,0008	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ST05-0,50m	FEV2008	ESSENCIS	0,0008	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ST05-15,00m	FEV2008	ESSENCIS	0,0008	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ST06-0,50m	FEV2008	ESSENCIS	0,0008	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ST06-15,00m	FEV2008	ESSENCIS	0,0008	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ST07-4,0m	FEV2008	ESSENCIS	0,0008	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ST07-11,50m	FEV2008	ESSENCIS	0,0008	ND	0,0018	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ST08-4,5m	FEV2008	ESSENCIS	0,0008	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ST08-11,00m	FEV2008	ESSENCIS	0,0008	0,0012	0,0057	0,0014	ND	0,0024	ND	ND	ND
ST09-0,50m	FEV2008	ESSENCIS	0,0008	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ST09-15,00m	FEV2008	ESSENCIS	0,0008	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
CETESB (Intervenção Residencial)				20	-	-	-	1,5	25	0,6	-

CETESB (Intervenção Residencial) = Valores orientadores para solos, estabelecidos pela CETESB - Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental, 2005.

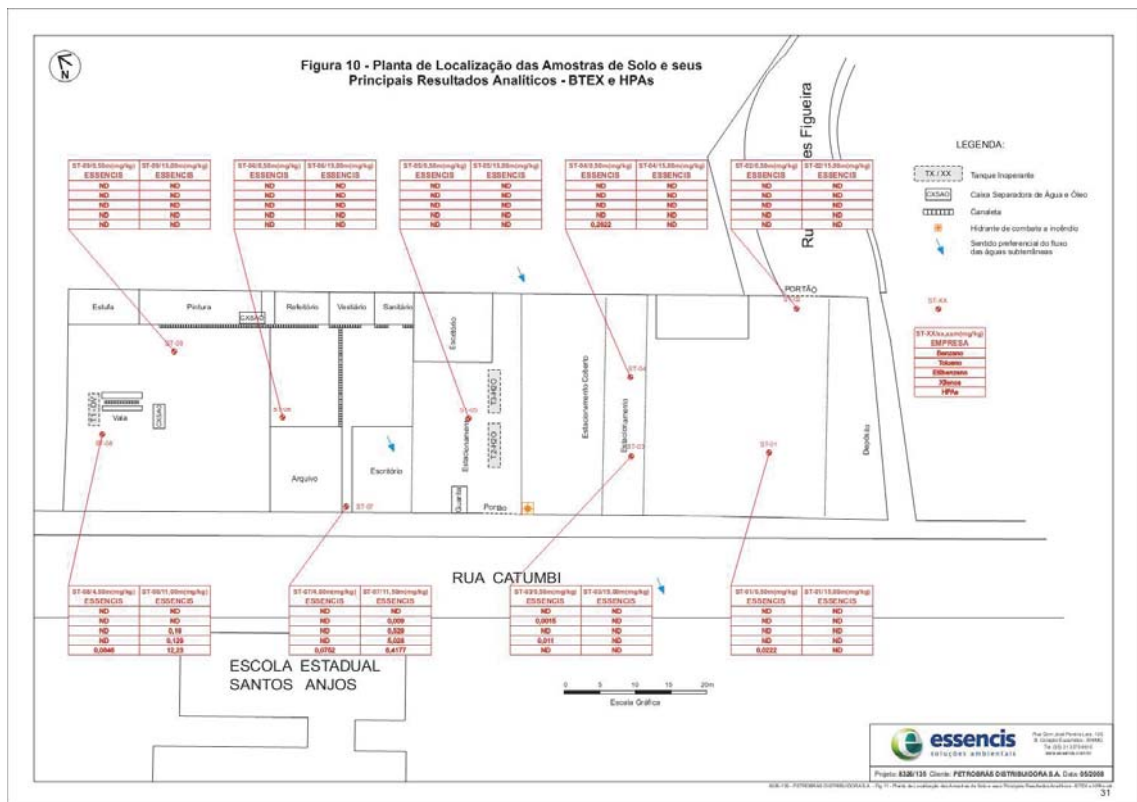
LD = Limite de Detecção do Método

ND = Não Detectado

XX = Concentração acima dos valores orientadores (CETESB 2005)

(-) = Não Analisado

0326/135 - Petrobras Distribuidora S/A





5. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO SOLO

Foi coletada na sondagem ST-02, uma amostra de solo (indeformada), para análise de parâmetros físicos. Os resultados estão apresentados na **Tabela 08**, a seguir.

TABELA 08 – Resultados da Amostra de Solo (Indeformada)								
Parâmetros	Amostra / Profundidade (m)							
	AG-01/1,5m							
	Argila	Silte	Areia			Pedregulhos		
Fina			Média	Grossa	Miúdo	Médio	Grosso	
Granulometria (%)	5,5	12,8	31,8	0	49,8	0	0	0
Densidade Real	2,71							
Porosidade Total (%)	33							
Porosidade Efetiva (%)	9							
Umidade (%)	13,2							
Massa específica aparente seca (g/cm ³)	1,82							

Fonte: Laboratório CSQA.

Os resultados das análises na amostra AG-01/1,5m, indicaram a predominância de areia sobre silte, e este, sobre a argila.

O laudo laboratorial das análises realizadas e sua respectiva ART estão apresentados no **Anexo I** deste relatório.



6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Baseado nos resultados obtidos através dos serviços de Investigação Ambiental realizados pela Essencis Soluções Ambientais S.A., na área do empreendimento Petrobrás Distribuidora S.A., são feitas as seguintes considerações:

Realizou-se 09 (nove) sondagens de reconhecimento através de trado mecânico, perfazendo 137,00 metros perfurados dos quais não se instalou nenhum poço de monitoramento, uma vez que não foi interceptado o nível d'água até 17,00 metros.

Foram coletadas 18 (dezoito) amostras de solo a partir das sondagens realizadas na área do empreendimento. Todas as amostras foram submetidas às análises químicas dos compostos BTEX e HPA's.

Em relação aos compostos BTEX e HPA's, podemos verificar que todas as amostras coletadas nas sondagens realizadas apresentaram baixas concentrações do compostos ou abaixo do limite de detecção analítico para todos os compostos analisados. Nenhuma das amostras de solo analisadas ultrapassaram os valores orientadores da CETESB (2005) para nenhum dos parâmetros de interesse.

Em virtude dos resultados obtidos recomenda-se a remoção dos tanques subterrâneos que estão instalados no local e que previamente, antes da remoção dos tanques que contém água seja feita a análise química da água para verificar se a mesma pode ser lançada na rede de esgoto da COPASA.

Nota: Apesar de constar na Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) que os serviços realizados trata-se de uma Análise de Risco RBCA Tier 2, esta modelagem não foi realizada, tendo em vista que todas as amostras apresentaram concentrações abaixo do limite de detecção analítico.

7. EQUIPE TÉCNICA

Responsável Técnico: **Aluisio Eimir Peres**
Gerente de Remediação: **Giovanna Cristina Setti Galante**
Coordenadora Regional: **Carla Tolosa Rodriguez**

Supervisão

Angélica Freire
 Geóloga
 CREA 83.983/D



8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM) PS, -104 - *Standard Guide for Risk-Based Corrective Action*. ASTM PS-104, Philadelphia - PA, USA., 1998.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM) - E1739, 1995 - "*Standard Guide for Risk-Based Corrective Action Applied at Petroleum Release Sites*", American Society for Testing and Materials, Pennsylvania, EUA.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMA TÉCNICAS (ABNT), 2005 - NBR 13.786 - Postos de Serviço - Seleção de equipamentos e sistemas para instalações subterrâneas de combustíveis. 2ª. Edição. Maio de 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMA TÉCNICAS (ABNT), 2007 - NBR 15495-1:2007. Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulares.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GEOLOGIA E ENGENHARIA E AMBIENTAL (ABGE), 1999. Diretrizes para execução de sondagens. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GEOLOGIA E ENGENHARIA E AMBIENTAL (ABGE), 1996 - ENSAIOS DE PERMEABILIDADE EM SOLOS - Orientações para sua execução no campo - 3ª edição.

BOUWER, H., & R. C. RICE, 1976 – *A Slug Teste for Determining Hydraulic Conductivity of Unconfined Aquifers with Completely or Partially Penetrating Wells*. *Water Resources Research* 12:423-28.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL (CETESB), 2006 - Decisão de Diretoria Nº 010-2006-C, 26 de janeiro de 2006. Dispõe sobre os novos Procedimentos para o Licenciamento de Postos e Sistemas Retalhistas de Combustíveis e dá outras providências.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL (CETESB), 2005 - Decisão de Diretoria Nº 195-2005, Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo - São Paulo, 2005.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE MINAS GERAIS (COMIG), 2003; - Mapa Geológico de Minas Gerais, escala 1:1.000.000.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL (COPAM), 2007. Deliberação Normativa Nº 108, de 24 de maio de 2007 - Procedimentos para o licenciamento ambiental de postos revendedores, postos de abastecimento, instalações de sistemas retalhistas e postos flutuantes de combustíveis e dá outras providências.



CONSELHO MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE (COMAM), 2008 - Deliberação Normativa Nº 61, de 20 de fevereiro de 2008 - "Dispõe sobre o licenciamento ambiental de postos revendedores, postos de abastecimento, instalações de sistemas retalhistas e postos flutuantes de combustíveis e da outras providências".

FOSTER S. 1993. Poluição das águas subterrâneas: um documento executivo da situação da América Latina e Caribe com relação ao abastecimento de água potável. São Paulo, Instituto Geológico, 54 p.

GASTECH, 2002 - "Innova Series Operator's Manual – 71-6417-Rev D", Thermo Gastech, 8407 Central Avenue, California, 94560-3431, EUA.

JOHNSON, A.I. 1967 - Specific yield — compilation of specific yields for various materials. U.S. Geological Survey Water Supply Paper 1662-D, 74 p.

NIELSEN, 1991 - *Practical Handbook of Ground Water Monitoring*, Lewis Pub.

USEPA, "Expedited Site Assessment Tools For Underground Storage Tank Sites A Guide For Regulators", EPA 510-B-97 -001, United States Environmental Protection Agency - Office of Underground Storage Tanks, OSWER, 401 M Street, SW, Washington, DC, 20460-001, EUA, March 1997.



PREFEITURA MUNICIPAL
DE BELO HORIZONTE

Secretaria Municipal Adjunta de Meio Ambiente

GELCP/EXTER/4949-08

Belo Horizonte, 20 de novembro de 2008

Prezado Senhor,

Ref.: Comunicação – desativação de SASC - Processo: 01.079787/08-62

Vimos por meio deste comunicar o encerramento dos procedimentos relativos à desativação do SASC, localizado à Rua Catumbi, nº 390, bairro Caiçara, Belo Horizonte/MG., tendo em vista o cumprimento de todas as determinações estabelecidas pela SMAMA no que se refere à retirada do SASC.

Aproveitamos a oportunidade para informar que o processo em referência encontra-se arquivado na Gerência de Licenciamento de Comércio e Prestação de Serviços – GELCP desta Secretaria.

Atenciosamente,

Everton Geraldo Dias

Gerência de Licenciamento de Comércio e Prestação de Serviços

PETROBRÁS DISTRIBUIDORA S/A
A/C Walmor Barros de Camargos - Gerência de Serviços Ambientais Norte
RUA CATUMBI 390
Bairro: CAIÇARAS
CEP: 31230-070
Belo Horizonte - MG