Estudos de Identificação de Passivos Ambientais

Diretrizes mínimas para elaboração em pontos armazenadores de combustíveis.

1. OBJETIVO

Investigar a presença de hidrocarbonetos constituintes de combustíveis líquidos no solo e água subterrânea.

2. APLICAÇÕES

Os procedimentos de identificação da presença de hidrocarbonetos no solo e água subterrânea aplicam-se a postos revendedores, postos de abastecimento, instalações de sistemas retalhistas e bases distribuidoras, conforme definições contidas na Resolução CONAMA 273/2000.

3. DEFINIÇÕES

Água Subterrânea: águas que ocorrem naturalmente no subsolo.
Área classificada: área na qual uma atmosfera explosiva de gás está presente ou e provável sua ocorrência a ponto de exigir precauções especiais para construção e utilização se equipamentos elétricos.
Área com potencial de contaminação: aquela onde estão sendo ou foram desenvolvidas atividades potencialmente contaminadoras, isto e, atividades onde ocorre ou ocorreu o manejo de substancias cujas características físico-químicas, biológicas e toxicológicas podem causar danos e/ou riscos aos bens a proteger.
Área comprometida com as instalações: local que efetivamente abriga ou abrigou instalações de linhas, tanques, bombas, filtros e caixas separadoras.
Atmosfera explosiva: mistura com ar, sob condições atmosféricas, de substancias inflamáveis na forma de gás, vapor, nevoa e substancias combustíveis, na qual, apos a ignição, a combustão se propaga através da mistura não consumida.
Contaminação: introdução nos recursos ambientais de agentes patogênicos, de substancias tóxicas ou radioativas, ou de outros elementos em concentrações nocivas ao ser humano, a fauna e a flora.
COV: compostos Orgânicos Voláteis presentes em solos contaminados por hidrocarbonetos constituintes de combustíveis.
Franja capilar: faixa de água subsuperficial mantida por capilaridade acima da zona saturada.
Líquidos inflamáveis: líquido que possuem ponto de fulgor inferior a 37,8 ◦C e pressão de vapor menor ou igual a 275,6 kPa (2068,6 mmHg) denominados Classe I.
Passivo ambiental: toda poluição, degradação ou contaminação sofrida pelo meio ambiente resultante de atividade poluidora ou de sua desativação;
Solo: sistema aberto, dinâmico, sujeito a fluxos internos e externos, onde ocorrem processos físicos, químicos e biológicos, resultante da alteração e evolução do material original (rocha ou mesmo outro solo) pela ação de organismos vivos, clima, influencia do relevo e tempo de exposição.

4. LEIS E NORMAS TÉCNICAS PARA CONSULTA

NBRIEC60079-14/2009 - Atmosferas explosivas - Parte 14: Projeto, seleção e montagem de instalações elétricas;
NBR 13784/2006 – Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis -
Seleção de métodos para detecção de vazamentos e ensaios de estanqueidade em sistemas de abastecimento subterrâneo de combustíveis (SASC);
NBR15495-1/2007 - Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aqüíferos granulares - Parte 1: Projeto e construção;
NM-IEC60050-426/2002 - Equipamentos elétricos para atmosferas explosivas;
NBR 13786/2001– Posto de serviço - Seleção dos equipamentos para
sistemas para instalações subterrâneas de combustíveis;
NBR 14639/2001 – Posto de serviço – Instalações elétricas;
LEI ESTADUAL n.o 14.985/2005 – Dispõe que a localização, construção e modificações de revendedoras, conforme especifica, dependerão de previa anuência Municipal, e adota outras providencias.

5. CONDIÇÕES DISCIPLINADORAS

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente - SMMA, devera ser encaminhado relatório técnico consistente e objetivo, elaborado por profissional legalmente habilitado. Os tópicos balizadores a serem rigorosamente observados, constam neste anexo;

Os critérios técnicos adotados poderão ser reformulados e/ou complementados pelo IAP, de acordo com o desenvolvimento cientifico e tecnológico e a necessidade de preservação ambiental;

A SMMA comunicara ao Conselho de Classe toda constatação de omissão e imperícia do responsável técnico pela execução dos estudos de identificação de passivos ambientais para apuração e aplicação das medidas pertinentes.

6. ROTEIRO DE EXECUÇÃO

6.1 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Na caracterização do empreendimento deverão ser levantadas e apresentadas as seguintes informações:

∗ Levantamento topocadastral da área do posto em escala de detalhe (≥1:500);
∗ Layout atualizado dos acessos, instalações e equipamentos aéreos e subterrâneos atuais e/ou desativados do sistema de abastecimento, em escala de detalhe (≥1:500);
∗Layout atualizado do sistema de captação de águas pluviais e esgotos, em escala de detalhe (≥1:500);
∗Memorial descritivo, incluindo data de fabricação, modelo e constituição, dos equipamentos que armazenam ou conduzem combustíveis, com estimativa de vida útil;
∗ Histórico das atividades e operações com combustíveis e resíduos gerados (levantamento da movimentação mensal de combustível, por produto);
∗ Caracterização do entorno segundo a NBR 13.786/2001 da ABNT, que regulamenta a classificação ambiental de postos de serviço; (empreendimentos localizados em área urbana, assim definida por Lei Municipal, serão considerados “classe 3”, conforme disposto na Lei Estadual 14.984/05.
∗ Informações sobre a existência e características de poços de extração de água subterrânea (cacimba, profundo) na área do empreendimento e no entorno imediato (200 m).

6.2 HISTÓRICO DA ATIVIDADE

Deverão ser realizados entrevistas com o responsável pelo empreendimento, funcionários, vizinhos e Instituto Ambiental do Paraná visando a obtenção de registros históricos de eventuais vazamentos de líquido para o meio (data, descrição do problema, natureza, volume do contaminante e medidas adotadas).
Deverão ser levantadas e descritas as modificações já promovidas no empreendimento.

6.3 CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO

 Caracterização geomorfológica e geológica (incluindo seção geológica, descrições da litológica, estrutura e grau de alteração das rochas, baseadas nas informações obtidas nas sondagens);
 Caracterização hidrogeologica;
 Informações sobre a proximidade, qualidade e utilização da água superficial.

6.4 INVESTIGAÇÃO CONFIRMATÓRIA DE PASSIVOS AMBIENTAIS

6.4.1 DETERMINAÇÃO DO NÚMERO DE SONDAGENS

Três parâmetros são considerados na definição do numero mínimo de sondagens necessárias para Amostragem de Solo e Água Subterrânea: numero de tanques, área comprometida com as instalações e profundidade do nível da água subterrânea, conforme Tabelas 1 e 2:

Tabela 1 – Numero mínimo de sondagens para amostragem de solo e água subterrânea (nível d'água ate 15 m)			
	A1	A2	A3
T1	3	4	5
T2	4	5	6
T3	5	6	7

Tabela 2 – Numero mínimo de sondagens para amostragem de solo (nível d'água abaixo 15 m)			
	A1	A2	A3
T1	4	6	8
T2	6	8	10
T3	8	10	12

A_1 Area < 2000 m^2
A_2 Area = ou > 2000 m^2 e < 10.000 m^2
A_3 Área = ou > 10.000 m^2
T_1 Ate 4 tanques subterrâneos (incluindo tanques de óleo queimado)
T_2 Com 5 a 9 tanques subterrâneos (incluindo tanques de óleo queimado)
T_3 Com 10 ou + tanques subterrâneos

A escolha da tabela a ser adotada e balizada pela primeira sondagem executada, que deve ser levada ate 15m (Tabela 2) ou ate o nível de água (Tabela 1), se este ocorrer antes.
Nos casos em que seja adotada a Tabela 1, em todos os furos realizados deverão ser coletadas amostras de solo conforme procedimento descrito no item 6.4.3. Nos casos em que o nível d'água esteja a profundidade superior a 15m, será considerada a Tabela 2, sendo que apos realizada a primeira sondagem, as demais poderão se restringir a profundidade de 6 metros, nas quais deverão ser coletadas as amostras de solo, considerada a mesma sequência do item 6.4.3. A coleta de água devera obedecer ao disposto nos itens 6.4.5 e 6.4.6.

6.4.2 SEGURANÇA

Deverão ser rigorosamente seguidas as normas técnicas que tratam das instalações elétricas e equipamentos em atmosferas explosivas/ terminologia e das precauções especiais quanto a instalações e equipamentos elétricos em áreas classificadas.
As perfurações para as sondagens devem ser executadas com emprego de trado manual, ate que se ultrapasse o nível mais profundo de enterramento dos equipamentos e da rede de dutos.

6.4.3 LOCAÇÃO E EXECUÇÃO DE SONDAGENS

A locação de sondagens em pontos armazenadores de combustíveis líquido, deve ser balizada pelo prévio mapeamento das concentrações de Compostos Orgânicos Voláteis (COVs) no solo.
Salienta-se que a malha de COVs e apenas um mecanismo de auxilio na investigação da presença de contaminação.
O mapeamento devera ser realizado a partir de uma malha regular (na medida do possível), considerando sempre a distribuição dos equipamentos e dutos em operação ou desativados.
Define-se uma malha com espaçamento Maximo de 5m, para o entorno das Áreas Comprometidas com as instalações, quais sejam:

- entre os tubos de descarga a distancia e os tanques;
- entre linhas de sucção de combustível;
- próximos as unidades de abastecimento (bombas);
- entre os tanques; próximos aos sistemas de filtragem de diesel;
- próximos as caixas separadoras de água-oleo;
- no entorno do sistema de drenagem oleosa.

Para as demais áreas, em empreendimentos com área total de ate 10.000m^2 (1 ha), o espaçamento da malha de COVs devera ser de 10m, e de 20m para empreendimentos com metragens superiores.

Sempre que observados indícios de contaminação no solo, recomenda-se o adensamento da malha para melhor caracterização, ainda nesta fase de avaliação.
As medidas de concentração de Compostos Orgânicos Voláteis (COVs) deverão ser realizadas em cada ponto da malha, a duas profundidades (0,5m e 1,0m), medidas a partir da face inferior do piso, utilizando-se somente detectores com dispositivos de eliminação de metano: PID (Photo Ionization Detector), FID (Flame Ionization Detector) e detectores com sensores catalíticos de compensação.
A leitura das concentrações será feita através de analisador de gás adaptado a mangueira (em teflon ou nylon) que acompanha a sonda, introduzida imediatamente apos a retirada da perfuratriz (broca: 25mm O). Ressalta-se a importância de se efetuar a calibração do equipamento empregado para a leitura de gases e de se anexar ao relatório, o respectivo laudo de calibração atualizado.
Apos a leitura, o preenchimento cuidadoso do furo com calda de cimento e tarefa obrigatória e visa evitar a passagem de contaminantes eventualmente derramados no piso.
A escolha dos pontos de sondagem para amostragem de solo será balizada pelos hot spots identificados no mapa de isoconcrentacoes de COVs resultante. Na ausência de pontos anômalos, recomenda-se a amostragem de solo em locais situados próximos das fontes potenciais de contaminação citadas anteriormente. Neste ultimo caso, os pontos de sondagem deverão ser locados a jusante dos equipamentos, considerando-se o provável sentido de escoamento da água subterrânea.

6.4.4 AMOSTRAGEM DE SOLO

Durante as sondagens não se recomenda a utilização de qualquer fluido de perfuração, bem como emprego de graxas ou outro material para o rosqueamento de revestimentos e hastes. Sem exceção, todos os equipamentos utilizados na perfuração, deverão ser bem lavados com sabão neutro, antes da execução de um novo furo.
Iniciada a sondagem nos pontos selecionados, a cada metro e/ou a cada mudança litológica, devera ser coletada uma amostra de solo por meio de sondas tubulares com liner, de modo a se evitar perdas de compostos por volatilização. Quando as condições de campo impedirem a coleta de amostras indeformadas, poderão ser excepcionalmente utilizados trados rotativos, manuais ou mecanizados, desde que justificada sua adoção.
A amostra coletada devera ser dividida em duas alíquotas. Uma das alíquotas será acondicionada em saco plástico impermeável auto-selante (preferencialmente de polietileno), com um litro de capacidade. A outra alíquota será mantida no liner, totalmente preenchido pela amostra (evitando se a existência de espaços vazios) e mantida sob refrigeração (temperatura inferior a 4°C). As duas alíquotas receberão identificação, anotando-se o numero da sondagem e a profundidade correspondente.
Precede a leitura dos COVs, a desagregação manual dos torrões existentes (sem abrir o recipiente), seguida de agitação vigorosa da amostra por 15 segundos, mantendo-a em repouso por cerca de 10 minutos ate a medição. No momento da leitura de COVs (ainda no campo), registrar a temperatura ambiente, agitar novamente a amostra por 15 segundos e realizar imediatamente a medição dos gases presentes nos espaços vazios do recipiente, introduzindo o tubo de amostragem (sonda) do equipamento de medição no saco plástico por meio de um pequeno orifício a ser feito no mesmo, evitando-se contato com o solo ou as paredes do recipiente.
Registrar o maior valor observado durante a medição, o qual normalmente ocorre a aproximadamente trinta segundos apos o inicio da operação (verificar indicação contida no manual do fabricante). Medições erráticas podem ocorrer em função de altas concentrações de gases orgânicos ou elevada umidade. Nesta situação, alguns equipamentos analógicos podem indicar zero imediatamente apos terem assinalado uma alta concentração de compostos voláteis. Em situações semelhantes, registrar em caderneta de campo, as anomalias observadas.
Utilizar equipamentos com detector de fotoionização com lâmpada de 10,2 eV (ou maior), oxidação catalítica ou ionização de chama (FID). Seguir as instruções contidas no manual fornecido pelo fabricante para o uso, manutenção e calibração do equipamento. Anotar os registros correspondentes a calibração.
Importante observar que, iniciada a medição com um determinado equipamento, o mesmo devera ser utilizado em todas as amostras da área investigada. Caso isto não seja possível, substituir o equipamento defeituoso por outro dotado do mesmo detector.
Realizada a medição de gases em todas as amostras coletadas (por sondagem), identificar a que apresentou a maior concentração e enviar para ser analisada em laboratório, a amostra de solo mantida sob refrigeração, correspondente a mesma profundidade. Essa amostra devera ser transferida rapidamente para

frasco de vidro, de 40ml, com boca larga e tampa com vedação em teflon, mantendo-a, na medida do possível, indeformada e preenchendo todo o frasco, evitando-se espaços vazios no interior do mesmo.
Nunca deve ser enviada para o laboratório a amostra na qual foram realizadas as medições de gases em campo.
Caso não sejam observadas diferenças na concentração de gases nas amostras, enviar para o laboratório a amostra situada junto a franja capilar.
Identificar cada frasco com a localização (coordenadas UTM) do ponto de amostragem, a profundidade de amostragem e a concentração de gases medida em campo.
Nas amostras de solo deverão ser determinados os seguintes parâmetros: BTXE (benzeno, tolueno, xilenos e etilbenzeno), HPA (hidrocarbonetos poliaromaticos) e TPH (hidrocarbonetos totais de petróleo).
Observar os procedimentos de preservação das amostras e os prazos para realização das analises.
O laboratório selecionado deve possuir procedimentos de controle de qualidade e utilizar métodos de analise indicados pela EPA (Agencia de Proteção Ambiental dos EUA) ou contidos na edição mais recente do Standard Methods for Water and Waste Water Examination.
Os limites de detecção mínimos para as analises das amostras de solo são de 1 μg/kg para BTXE, 10 μg/kg para HPA e 0,1mg/kg de TPH.
Devera ser apresentada cadeia de custodia conforme modelo apresentado em anexo.

6.4.5 INSTALAÇÃO DOS POÇOS DE AMOSTRAGEM DE ÁGUA

Os poços de amostragem de água deverão ser instalados nos pontos de sondagem para amostragem de solos, sendo que a determinação do numero mínimo de poços a ser instalado e indicado na Tabela 1, apresentada no item 6.4.1.
A preexistência de poços de monitoramento no empreendimento não desobriga a realização da malha de COVs e instalação de poços de amostragem de água nas anomalias constatadas.
Nas amostras de água deverão ser determinados os seguintes parâmetros: BTXE (benzeno, tolueno, xilenos e etilbenzeno) e HPA (hidrocarbonetos poliaromaticos).
Deverão ser mantidos a titulo de “poços de monitoramento”, aqueles cujas amostras (água ou solo) positivarem, ate que se proceda a avaliação de risco e, se necessário a remedição. Os poços cujas amostras negativarem deverão ser preenchidos com material não contaminado e tamponados com lacre de argamassa de concreto (3:1) com espessura mínima de 25 cm. A analise de uma serie de parâmetros indicara ou não (atenuação natural) a necessidade de medidas de intervenção. Se o terreno for submetido a tratamento, o poço devera ser mantido ate a finalização das operações. A regra e valida para situações de N.A. > 15m.
Recomenda-se que a profundidade final dos poços de amostragem de água seja de no mínimo 2,0m abaixo do nível d’água, construídos segundo Normas da ABNT.
Previamente a amostragem, os poços deverão ser “desenvolvidos”, evitando-se a coleta de água estagnada.

6.4.6 AMOSTRAGEM DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

Para a coleta de água subterrânea, será exigido um plano de amostragem que contemple os seguintes aspectos, conforme estabelecido nas Normas Técnicas da ABNT:
- planejamento da seqüência de amostragem;
- coleta de amostras;
- preservação e manuseio de amostras;
- procedimento e encaminhamento de amostras;
- procedimento analítico;
- controle de qualidade de campo e laboratório.

As amostras de água subterrânea deverão ser coletadas através de bailers descartáveis, ou equipamentos similares devidamente descontaminados. Apos coletadas, receberão acondicionamento em frascos apropriados, sendo imediatamente armazenadas em cooler a 4°C, observando-se os prazos para realização das analises.
O laboratório selecionado deve possuir procedimentos de controle de qualidade e utilizar métodos de analise indicados pela EPA (Agencia de Proteção Ambiental dos EUA) ou contidos na edição mais recente do Standard Methods for Water and Waste Water Examination.

Os limites de detecção mínimos para as analises das amostras de água subterrânea são de 1 µg/L para BTXE e 0,01 µg/L para HPA.
A constatação da presença de produto em fase livre ou residual (combustível ou óleo lubrificante) no solo ou na água subterrânea devera ser registrada e indicada no relatório final, sendo esta situação suficiente para que a área seja declarada contaminada.
Devera ser apresentada cadeia de custodia conforme modelo apresentado em anexo.

6.4.7 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Apresentação do Relatório contendo:
– Estudo de caracterização do empreendimento, histórico de reformas e vazamentos e caracterização do meio físico;
– Mapa de isoconcentracoes de compostos orgânicos voláteis (COVs) traçado sobre o layout detalhado das instalações do empreendimento (em escala de detalhe: ≥1:500), exibindo as concentrações detectadas nas duas profundidades avaliadas.
– Registro fotográficos com datas.
–Laudo de calibração, especificações e range de leitura do equipamento de leitura de COVs.
– Mapa de localização dos pontos de amostragem de solo e água, com coordenadas UTM.
– Perfil geológico completo da sondagem realizada, citando os equipamentos empregados na operação de sondagem, amostragem de solo, procedimentos adotados, bem como eventuais alterações antropicas no terreno.
– Seção geológica do terreno em escala adequada.
– Perfil construtivo dos poços de amostragem de água.
– Informações técnicas sobre os poços já existentes no empreendimento.
– Apresentação do certificado de destinação final adequada para solos contaminados provenientes da sondagem e instalação de poços de monitoramento.
–Apresentação dos resultados analíticos emitidos pelo laboratório credenciado junto ao INMETRO, incluindo cromatogramas.
– Comparação dos resultados obtidos com a Tabela 3.
– Apresentação da ART anexa ao relatório;
–Apresentação da(s) cadeia(s) de custodia.
– Documentação fotográfica da fachada do empreendimento, do piso, canaletas, bombas, filtro de diesel e caixas separadoras.

Tabela 3 - Valores orientadores da qualidade do solo e da água subterrânea

Substancia	Valores Orientadores			
	Solo (mg/Kg)			Água Subterrânea (µg/L)
	Uso do Solo			
	Agrícola	Residencial	Industrial	
Benzeno	0,6(1)	1,5(1)	3(1)	5(3)
Tolueno	30(1)	40(1)	140(1)	170(3)
Etilbenzeno	0,1(2)	1,2(2)	20(2)	200(3)
Xilenos	3(1)	6(1)	15(1)	300(3)
Antraceno	-	-	-	5(4)
Benzo (a) pireno	0,1(2)	0,7(2)	0,7(2)	0,05(4)
Benzo (g,h,i) perilene	-	-	-	0,05(4)
Benzo (a) antraceno	0,1(2)	1(2)	10(2)	0,5(4)
Benzo (k) fluoranteno	0,1(2)	1(2)	10(2)	0,05(4)
Criseno	-	-	-	0,05(4)

Dibenzo (a,h) antraceno	0,1(2)	1(2)	10(2)	0,05(4)
Fluoranteno	-	-	-	1(4)
Fenantreno	0,1(2)	5(2)	50(2)	5(4)
Indenol (1,2,3-cd) pireno	0,1(2)	1(2)	10(2)	0,05(4)
Naftaleno	15(1)	60(1)	90(1)	70(4)
Pireno	0,1(2)	10(2)	100(2)	–

TPH: para Solo = 1000 mg/kg; para água = 600 ⌠g/L – CETESB (2006).
(1) Relatório de estabelecimento de valores orientadores para solos e águas subterrâneas no estado de São Paulo. CETESB, 2001.
(2) Canadian Soil Quality Guidelines for the Protection Of Environmental And Human Health – Summary Tables, Update 2002.
(3) Padrões de Potabilidade segundo Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde
(4) Lista Holandesa de valores de qualidade do solo e de água subterrânea – valores de intervenção
Obs: para fins de identificação de passivos, considera-se sua existência quando os teores de pelo menos 1 (uma) substancia analisada, ultrapassar o valor orientador de qualidade estabelecido na tabela acima.