

# **PROCEDIMENTO PARA IDENTIFICAÇÃO DE PASSIVOS AMBIENTAIS EM POSTOS DE COMBUSTÍVEIS**

*Este documento apresenta o procedimento a ser adotado na identificação de passivos ambientais em postos revendedores e de abastecimento de combustíveis, decorrentes de vazamentos ou derrames de produtos ou resíduos para o solo.*

## **OBJETIVO**

Caracterizar a presença de hidrocarbonetos constituintes de combustíveis automotivos no subsolo, possibilitando concluir a respeito da existência ou não de contaminação na área objeto de avaliação.

## **AÇÕES NECESSÁRIAS**

O método proposto consiste no desenvolvimento de cinco tarefas, a serem executadas conforme a seguinte seqüência:

- coleta de dados básicos do local;
- reconhecimento da área para um trabalho seguro;
- definição e locação dos pontos de sondagem;
- coleta de amostras e realização de análises químicas;
- elaboração de relatório.

### **Tarefa 1 – Coleta de dados básicos do local**

Devem ser realizadas entrevistas com pessoas suficientemente informadas sobre a área, visando a obtenção das seguintes informações:

- a história das construções no local, considerando as principais melhorias, demolições e reformas realizadas;
- o histórico da operação com combustíveis no local;
- as operações atuais com combustíveis;
- os sistemas de drenagem existentes na área (água pluvial e esgoto);
- as características e situação (em uso ou desativado) dos tanques e das linhas de combustíveis;
- a movimentação média mensal de combustíveis, por produto;
- a distribuição dos sistemas de abastecimento de combustíveis;
- os eventos de vazamento, as medidas tomadas e os relatórios emitidos;
- as plantas da construção e o layout do local;
- os diagramas esquemáticos do sistema de abastecimento de combustíveis.

## **Tarefa 2. Reconhecimento da área para um trabalho seguro**

Deve ser realizado o reconhecimento do local, que consiste em:

- revisar as informações obtidas nas entrevistas;
- verificar as plantas de construção e reformas realizadas;
- inspecionar o local para a identificação de intervenções no subsolo e a existência de utilidades subterrâneas tais como galerias, redes, etc.;
- verificar a localização dos equipamentos subterrâneos (ex: tanques, tubulações de sucção de combustível, de descarga de produto, de respiro, de energia elétrica e de telemetria), comparando-a a indicada nas plantas obtidas na Tarefa 1;
- revisar as plantas ou elaborar um croqui com as informações obtidas sobre o local, incluindo as correções ou suplementações, quando necessárias;
- inspecionar, quando possível, as utilidades subterrâneas para verificar a eventual presença de combustíveis e realizar medições da concentração de vapores e dos índices de explosividade.

## **Tarefa 3. Definição da locação dos pontos de sondagem e do número de amostras a serem coletadas**

Em estabelecimentos com área total igual ou inferior a 1.000 m<sup>2</sup>, os pontos de sondagem devem se situar em áreas desobstruídas, a uma distância não superior a um metro dos seguintes equipamentos:

- tanques de armazenamento de combustíveis;
- filtros de diesel;
- unidades de abastecimento (“bombas”);
- tubos de descarga à distância;
- caixa separadora de água-óleo.

Deve-se atentar para os riscos inerentes à realização de sondagens nessas áreas. A sondagem só deverá ser executada quando se tiver certeza da inexistência de tubulações enterradas ou que a mesma não atingirá qualquer equipamento. Caso as sondagens não possam ser realizadas nos pontos indicados, especificar no relatório final o fato que determinou essa impossibilidade.

Nesses estabelecimentos, caso tenha ocorrido reforma recente e os novos tanques estejam localizados em área diferente da anterior, deverá ser considerada a posição dos tanques antigos na locação dos pontos de sondagem.

Nos estabelecimentos com área total superior a 1.000 m<sup>2</sup> (mil metros quadrados) deverá ser realizada uma avaliação de gases do solo, de acordo com o procedimento indicado no **Anexo 2**. Nesses estabelecimentos os pontos de

sondagem deverão ser locados junto às anomalias observadas na investigação de gases do solo e próximo aos equipamentos, como indicado anteriormente.

O número de sondagens a serem realizadas será definido em função da área total do estabelecimento, do número total de tanques, incluindo-se os tanques de armazenamento de óleo queimado, e da profundidade do nível da água subterrânea, como indicado no **Anexo 1**. Para identificar a tabela deste anexo a ser adotada, a primeira sondagem deve ser realizada até atingir o nível d'água subterrânea ou 15 metros de profundidade, o que ocorrer primeiro. Se atingido o nível d'água deve-se adotar a tabela 1 do referido Anexo, caso contrário a tabela 2 deverá ser adotada e as demais sondagens poderão se limitar à profundidade de 5 metros.

Nos casos em que seja adotada a Tabela 1, em todas as sondagens realizadas deverá ser coletada uma amostra de solo, conforme procedimento descrito na **Tarefa 4**, e instalados poços de monitoramento, nos quais deverá ser coletada uma amostra de água subterrânea.

Nos casos em que a Tabela 2 tenha sido adotada, as sondagens poderão se restringir à profundidade de 5 metros e deverão ser coletadas amostras de solo em cada sondagem, de acordo com o procedimento descrito na **Tarefa 4**.

Todos os pontos de sondagem que tiverem sido locados com base na posição dos equipamentos, deverão se situar a jusante dos mesmos, considerando-se o provável sentido de escoamento da água subterrânea.

#### **Tarefa 4. Coleta de amostras e realização de análises químicas**

Iniciada a sondagem, a cada metro deverá ser coletada uma amostra de solo, que deverá ser realizada 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 utilizados trados rotativos, manuais ou mecanizados, desde que justificada sua adoção e adotados procedimentos visando a minimização de perdas por volatilização.

A amostra coletada deverá ser dividida em duas alíquotas. Uma das alíquotas deverá ser acondicionada em saco plástico impermeável auto-selante (preferencialmente de polietileno), com um litro de capacidade. A outra alíquota deverá ser mantida no liner, totalmente preenchido pela amostra (evitando-se a existência de espaço vazio) e mantida sob refrigeração (temperatura inferior a 4°C). As duas alíquotas deverão ser devidamente identificadas, anotando-se o número da sondagem e a profundidade correspondente.

Na primeira alíquota deverá ser realizada a medição de gases, em campo. Preencha a metade do recipiente com o solo amostrado e, imediatamente, feche

o lacre. Quebre manualmente os torrões existentes (sem abrir o recipiente), agite vigorosamente a amostra por 15 segundos e mantenha-a em repouso por cerca de 10 minutos até a medição.

No momento da medição registre a temperatura ambiente, agite novamente a amostra por 15 segundos e realize imediatamente a medição dos gases presentes no espaço vazio 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 tocar o solo ou as paredes do recipiente.

Registre o maior valor observado durante a medição, o qual normalmente ocorre a aproximadamente trinta segundos após o início da medição (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 após ter assinalado uma alta concentração de compostos voláteis. Em situações semelhantes, registre no caderno de campo, as anomalias observadas.

Utilize equipamentos com detector de foto-ionização com lâmpada de 10,2 eV, ou maior, oxidação catalítica ou ionização de chama (FID). Siga as instruções contidas no manual fornecido pelo fabricante para o uso, manutenção e calibração do equipamento. Anote os registros correspondentes à calibração. Importante observar que, iniciada a medição com um determinado equipamento, o mesmo deverá ser utilizado em todas as amostras da área investigada. Caso isto não seja possível, substitua o equipamento defeituoso por outro dotado do mesmo detector.

A primeira sondagem deverá prosseguir até ser atingido o nível da água subterrânea, ou a profundidade de 15 metros, o que ocorrer primeiro. Atingido o nível d'água, deverá ser adotada a tabela 1 do Anexo 1, devendo ser instalado poços de monitoramento em todas as sondagens. Esses poços deverão possuir diâmetro não inferior a 2 polegadas e serem revestidos com tubo geomecânico. A instalação do poço e a coleta de amostras de água subterrânea deverão atender as especificações contidas na norma NBR-13895.

No caso da primeira sondagem não atingir o nível da água subterrânea, deverá ser adotada a tabela 2 do Anexo 1, e as demais sondagens deverão se limitar à profundidade de 5 metros, devendo ser coletadas apenas amostras de solo.

Realizada a medição de gases em todas as amostras coletadas em cada sondagem, identifique a que apresentou a maior concentração e envie a amostra de solo correspondente à mesma profundidade, que se encontrava mantida sob refrigeração, para ser analisada em laboratório. Essa amostra deverá 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.

Identifique cada frasco com a localização do ponto de amostragem, a profundidade de amostragem e a concentração de gases medida em campo.

Nessas amostras e nas amostras de água subterrânea deverá ser feita a determinação de BTEX (benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos) e PAH (hidrocarbonetos aromáticos polinucleados). Caso não sejam observadas diferenças na concentração de gases nas amostras, envie para o laboratório a amostra situada junto à franja capilar.

Nunca envie para o laboratório a amostra na qual foram realizadas as medições de gases em campo.

Atente para o fato de que o laboratório selecionado possui procedimentos de controle de qualidade e utiliza métodos de análise indicados pela EPA (Agência de Proteção Ambiental dos EUA) ou contidos na edição mais recente do Standard Methods for Water and Wastewater Examination.

Observe, rigorosamente, os procedimentos de preservação das amostras e os prazos para realização das análises.

A constatação da presença de produto (combustível ou óleo lubrificante) no solo ou na água subterrânea deverá ser registrada e indicada no relatório final, sendo esta situação suficiente para que a área seja declarada contaminada.

## **Tarefa 5 – Emissão de relatório**

Deve ser emitido um relatório conciso, que apresente os resultados encontrados e as conclusões. Os seguintes itens e informações devem, obrigatoriamente, estar contidos no relatório:

- planta ou croqui do estabelecimento com a indicação dos pontos de sondagem e a localização atual das edificações, dos equipamentos, das tubulações, dos drenos e galerias subterrâneas. No caso de postos que passaram por reforma recente, indicar, também, a antiga posição dos tanques e bombas;
- justificativa para a seleção dos pontos para execução das sondagens;
- descrição dos procedimentos adotados na amostragem de solo e água subterrânea, especificando o equipamento empregado na sondagem, o material utilizado na amostragem de solo e de água subterrânea, o equipamento de medição de gases e o procedimento adotado para sua calibração;
- descrição da litologia observada em cada sondagem e a indicação da profundidade do nível d'água, ou da profundidade final da sondagem, caso o nível d'água não tenha sido atingido;

- resultados das análises químicas e a comparação dos mesmos com as concentrações máximas permitidas para os cenários de exposição existentes na área;
- anexo contendo a cadeia de custódia referente às amostras e os laudos emitidos pelo laboratório, devidamente assinados pelo técnico responsável pelas análises e contendo a indicação dos métodos analíticos adotados, dos fatores de diluição, dos limites de quantificação, do branco de laboratório, da recuperação de traçadores (“surrogate”) e da recuperação de amostra padrão;
- planta ou croqui do estabelecimento com a localização dos pontos de amostragem de gases e as respectivas concentrações;
- descrição do método de campo empregado na amostragem de gases do solo;
- anexo contendo as anomalias observadas durante a medição e os registros de campo correspondentes às seguintes medições: concentração de gases observadas na investigação de gases do solo, temperatura ambiente e concentração de gases nas amostras de solo;
- anexo contendo o registro da calibração do equipamento de medição de gases, indicando a data de calibração e o gás utilizado.

## ANEXO 1

**TABELA 1 - NÚMERO MÍNIMO DE SONDAGENS PARA A AMOSTRAGEM DE SOLO E ÁGUA SUBTERRÂNEA (SITUAÇÃO 1 – NÍVEL D'ÁGUA ATÉ 15 M)**

|    | A1 | A2 | A3 |
|----|----|----|----|
| T1 | 3  | 4  | 5  |
| T2 | 4  | 5  | 6  |

**A1** = postos com área total menor que 2.000 m<sup>2</sup>

**A2** = postos com área total igual ou maior que 2.000 m<sup>2</sup> e menor que 10.000 m<sup>2</sup>

**A3** = postos com área igual ou maior que 10.000 m<sup>2</sup>

**T1** = postos com até 4 tanques subterrâneos

**T2** = postos com 5 ou mais tanques subterrâneos

Inclusive o(s) tanque (s) para armazenamento de óleo queimado

**TABELA 2 - NÚMERO MÍNIMO DE SONDAGENS PARA A AMOSTRAGEM DE SOLO (SITUAÇÃO 2 – NÍVEL D'ÁGUA ABAIXO DE 15 M)**

|    | A1 | A2 | A3 |
|----|----|----|----|
| T1 | 4  | 6  | 8  |
| T2 | 6  | 8  | 10 |
| T3 | 8  | 10 | 12 |

**A1** = postos com área total menor que 2.000 m<sup>2</sup>

**A2** = postos com área total igual ou maior que 2.000 m<sup>2</sup> e menor que 10.000 m<sup>2</sup>

**A3** = postos com área igual ou maior que 10.000 m<sup>2</sup>

**T1** = postos com até 4 tanques subterrâneos

**T2** = postos com 5 a 9 tanques subterrâneos

**T3** = postos com 10 ou mais tanques subterrâneos

|                                                               |
|---------------------------------------------------------------|
| Inclusive o(s) tanque (s) para armazenamento de óleo queimado |
|---------------------------------------------------------------|

## ANEXO 2

### PROCEDIMENTO PARA AVALIAÇÃO DE GASES DO SOLO

*Este documento apresenta o método adotado no PROCEDIMENTO PARA IDENTIFICAÇÃO DE PASSIVOS AMBIENTAIS EM POSTOS DE COMBUSTÍVEIS para identificar áreas com liberações potenciais de combustíveis em estabelecimentos com áreas superiores a 1.000 m<sup>2</sup>.*

#### OBJETIVO

Orientar a definição dos pontos de sondagem em postos e sistemas retalhistas de combustíveis onde se desenvolve a **investigação confirmatória\***, destinada à caracterização de contaminação nesses estabelecimentos.

#### AÇÕES NECESSÁRIAS

O método proposto é constituído pelas seguintes tarefas, a serem executadas conforme a seqüência:

- Estabelecimento da rede de pontos de amostragem;
- Coleta e medição de gases no solo.

#### Tarefa 1. Estabelecimento da rede de pontos de amostragem

Os pontos de amostragem devem se situar em áreas desobstruídas e, quando possível, estarem dispostos conforme uma malha com espaçamento que, na proximidade ou na tangência dos componentes dos sistemas de armazenamento subterrâneo de combustíveis, deve ser de no máximo 5 metros. Nessas áreas os pontos de amostragem devem sempre ser localizados onde há uma maior probabilidade de ocorrência de vazamento de combustíveis, tais como:

- entre os tubos de descarga à distância e os tanques;
- entre linhas de sucção de combustível;
- próximos às unidades de abastecimento (bombas);
- entre os tanques;
- próximos aos sistemas de filtragem de diesel;
- próximos às caixas separadoras de água-óleo.

Deve-se atentar para os riscos inerentes à realização de perfurações nessas áreas, sendo desaconselhada sua execução quando não se tiver certeza de que tubulações ou equipamentos enterrados não serão atingidos.

*\* Etapa do processo de gerenciamento de áreas contaminadas que se destina à confirmação da contaminação na área sob avaliação.*

A malha de amostragem nas demais áreas do estabelecimento deve possuir espaçamento de 10 metros naqueles com área inferior a 10.000 m<sup>2</sup> e 20 metros nos estabelecimentos com área superior a 10.000 m<sup>2</sup>, devendo ser adensada sempre que forem observadas anomalias, para melhor caracteriza-las.

Os pontos de amostragem devem estar localizados a no máximo 5 metros de uma fonte subterrânea potencial, para uma identificação adequada do potencial de liberação dessa fonte. Entretanto, os pontos de amostragem devem ser localizados a pelo menos um metro de qualquer utilidade subterrânea identificada durante o reconhecimento do local, de forma a permitir uma perfuração segura, dada a incerteza inerente ao processo de reconhecimento e à variabilidade das instalações.

## **Tarefa 2 – Coleta e medição de gases no solo**

### Perfuração da superfície da pista

A perfuração da pista deve ser realizada por meio de métodos seguros e compatíveis com as condições do local.

### Procedimento de coleta e medição de gases do solo

A amostragem dos gases do solo deve ser realizada por meio de um dos seguintes procedimentos:

- Sonda constituída de um tubo aberto de pequeno diâmetro (2,5 cm ou menos) e uma mangueira de material plástico (nylon ou teflon). A sonda deve ser cravada a um metro abaixo da superfície do terreno, sendo parcialmente retirada (aproximadamente 0,25 metro) ao ser atingida essa profundidade e realizada a medição por meio de analisadores de gases adaptados à mangueira.
- Perfuratriz com broca de 16 mm de diâmetro, sonda metálica de 10 mm de diâmetro, com 16 perfurações de 3 mm de diâmetro cada nos últimos 40 cm de sua extremidade inferior, e mangueira de material plástico (nylon ou teflon). O piso e o solo subjacente deverão ser perfurados até a profundidade de 1 metro, devendo, imediatamente após a retirada da perfuratriz, ser introduzida a sonda e realizada a medição por meio de analisadores de gases adaptados à mangueira.

Os analisadores de gases deverão ser mantidos, operados e calibrados de acordo com as recomendações do fabricante, contidas no manual do equipamento.

Antes de efetuar cada leitura deve ser verificada a leitura do zero do equipamento. Caso a medição seja diferente de zero, trocar a mangueira da sonda.

### Gases do Solo

Os gases do solo podem ser uma mistura dos compostos orgânicos contidos nos sistemas de armazenamento subterrâneos de combustíveis com outros compostos de fontes não relacionadas a combustíveis. O sulfeto de hidrogênio e o metano (oriundos de esgotos das proximidades) são exemplos de compostos usualmente encontrados em trabalhos realizados em áreas urbanas. A presença desses compostos pode determinar anomalias falso-positivas de gases no solo.

Desta forma, recomenda-se a eliminação do metano no momento das medições, quando o equipamento empregado a permitir. Em relação ao sulfeto de hidrogênio, deve ser observada a presença de rede de esgoto próxima aos locais onde os resultados da medição forem elevados, reportando este fato no relatório final.

### Fechamento dos furos

Ao final de cada medição de gases, os furos deverão ser preenchidos com uma calda de cimento, evitando-se que os produtos que eventualmente sejam derramados na pista atinjam o subsolo por meio desses furos.