



**PREFEITURA
DE GOIÂNIA**

Secretaria Municipal de Eficiência

**SUPERINTENDÊNCIA DE ANÁLISE E LICENCIAMENTO
DIRETORIA DE LICENCIAMENTO
GERÊNCIA DE LICENCIAMENTO E QUALIDADE AMBIENTAL**

1

**TERMOS DE REFERÊNCIA PARA O LICENCIAMENTO AMBIENTAL:
ATIVIDADES ECONÔMICAS
SAÚDE
POSTO DE COMBUSTÍVEL**

www.goiania.go.gov.br

NOVEMBRO DE 2025



SUMÁRIO

TERMO DE REFERÊNCIA 1 - MEMORIAL DE CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO – MCE (ATIVIDADES ECONÔMICAS, EXCETO POSTO DE COMBUSTÍVEL E SAÚDE).....	03
TERMO DE REFERÊNCIA 2 - PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE – PGRSS.....	08
TERMO DE REFERÊNCIA 3 - RELATÓRIO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – RGR.....	13
TERMO DE REFERÊNCIA 4 - ENSAIO DE ESTANQUEIDADE EM SISTEMAS DE ARMAZENAMENTO SUBTERRÂNEOS DE COMBUSTÍVEIS (POSTO DE COMBUSTÍVEL).....	16
TERMO DE REFERÊNCIA 5 - ESTUDO DE FUNDO DE CAVA (POSTO DE COMBUSTÍVEL).....	21
TERMO DE REFERÊNCIA 6 - RELATÓRIO DE INVESTIGAÇÃO DE PASSIVO AMBIENTAL CONFIRMATÓRIA (POSTO DE COMBUSTÍVEL).....	26
TERMO DE REFERÊNCIA 7 - RELATÓRIO DE INVESTIGAÇÃO DE PASSIVO AMBIENTAL DETALHADA (POSTO DE COMBUSTÍVEL).....	39
TERMO DE REFERÊNCIA 8 - PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS AMBIENTAIS (PGRA) (POSTO DE COMBUSTÍVEL).....	53
TERMO DE REFERÊNCIA 9 - PLANO DE INTERVENÇÃO PARA TRATAMENTO E GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS – (POSTO DE COMBUSTÍVEL).....	55
TERMO DE REFERÊNCIA 10 - PROJETOS CONSTRUTIVO DOS POÇOS DE MONITORAMENTO EM AQUÍFEROS GRANULARES CONFORME NBR 15495, PARTES 1 E 2 (POSTO DE COMBUSTÍVEL).....	68
TERMO DE REFERÊNCIA 11 - RELATÓRIO DE CONTROLE AMBIENTAL (RCA) – (POSTO DE COMBUSTÍVEL).....	77



TERMO DE REFERÊNCIA 1: MEMORIAL DE CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO –

MCE / SEFIC

(ATIVIDADES ECONÔMICAS, EXCETO POSTO DE COMBUSTÍVEL E SAÚDE)

3

1. INFORMAÇÕES CADASTRAIS

1.1 Identificação do Empreendedor:

a) CNPJ e Razão Social

b) Endereço do empreendedor

c) Endereço de instalação do empreendimento

1.2 Consultoria responsável pela Elaboração do MCE.

1.3 Nome, formação e registro do(s) Responsável (eis) Técnico(s) pela elaboração do MCE.

1.4 Órgão Ambiental Licenciador.

2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.1 Etapas de implantação e previsão de desativação do empreendimento.

2.2 Atividades desenvolvidas principais:

2.2.1 Atividades desenvolvidas secundárias ou mesmo atividades auxiliares.

As atividades auxiliares são aquelas de apoio, exercidas dentro da empresa, voltadas à criação de condições necessárias para a execução de suas atividades e desenvolvidas intencionalmente, para serem consumidas dentro da empresa. Assim, são destinados a servir à própria empresa, podendo incluir: oficina de reparação (manutenção e reparação exclusivamente de bens do ativo fixo da própria empresa), serviços de lavagem de veículos (da própria frota), unidade de abastecimento de combustível (exclusivamente para uso pela frota própria), etc.

2.3 Apresentar descrição detalhada do processo produtivo contemplando:

a) Produção por período de tempo (dia, mês e ano);

b) Discriminação das matérias-primas, dos insumos e produtos elaborados (forma, local e período de armazenamento);

c) Relação de máquinas e equipamentos utilizados no desenvolvimento da atividade (descrição, quantidade);

d) Fluxograma e descrição dos processos;

e) Fichas de informação de segurança de produtos químicos (FISPQ) de todas as matérias-primas, insumos e produtos acabados.



2.4 Para os serviços de lavagem de veículos informar se haverá ou não serviços de higienização de veículos que descartam resíduos de serviço de saúde.

2.5 Nos casos de transportadoras de resíduos da construção civil informar número de caçambas e placas dos caminhões.

2.6 Para comércio varejista e atacadista de gás liquefeito de petróleo (GLP) deverá ser apresentado o Contrato de Fornecimento dos botijões de gás.

2.7 Mão de obra – informar o número de colaboradores diretos e indiretos nas seguintes áreas: Escritório; Indústria/operação; Apoio; Outros – especificar.

2.8 Período de funcionamento:

a) Horas/dia, dias/semana, semanas/ano;

b) Horário de início e fim das jornadas de trabalho.

2.9 Croqui com layout do empreendimento e Quadro de áreas (área do terreno total; área útil; nº. de pavimentos; área construída e área permeável). Considera-se área útil, para fins de licenciamento ambiental, a área ocupada da atividade econômica, conforme designada pelo Plano Diretor (Lei 349/2022): aquela designada ao funcionamento da atividade econômica, seja ela edificada ou não, destinada a venda, serviço, administração, depósito, produção e/ou atendimento ao público, descontadas as áreas de carga e descarga e estacionamento exigidas em lei.

3. COORDENADAS GEOGRÁFICAS DO EMPREENDIMENTO COM MAPA DE LOCALIZAÇÃO.

Indicar (se for o caso) distância dos corpos hídricos, as áreas de preservação permanente, a reserva legal, as unidades de conservação, as edificações de interesse coletivo (escolas, igrejas, hospitais, creches, asilos, núcleos residenciais, captações de água, ETA e ETE etc.).

4. CARACTERIZAÇÃO DE FATORES AMBIENTAIS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (SUB-BACIA HIDROGRÁFICA) DO EMPREENDIMENTO

4.1 Descrição e análise dos recursos ambientais, considerando o solo, os corpos d'água e o regime hidrológico, o ar e o clima, os recursos minerais, a topografia, as aptidões de uso do solo, a carta de risco de Goiânia, entre outros.

4.2 Caracterização do meio biológico e os ecossistemas naturais, a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente.



5. FONTE DE ENERGIA

Caso o empreendimento possua gerador de energia informar o modelo, a forma de abastecimento e armazenamento de combustível. No caso de armazenamento em tanque aéreo deve-se apresentar projeto com memorial de cálculo da bacia de contenção (com ART) ou informações do fabricante caso haja bacia de contenção acoplada ao gerador. Em caso de armazenamento subterrâneo deve ser apresentado Teste de Estanqueidade; Estudo de Passivo Ambiental nível 2, com VOC e ART do profissional, conforme a Instrução Normativa n.º 054/2018.

6. FONTE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E BALANÇO HÍDRICO

- 6.1 Relacionar todas as fontes de abastecimento de água a serem utilizadas pelo empreendimento (rio, ribeirão, lagoa, poços freáticos, poços profundos, rede de abastecimento etc.);
- 6.2 Indicar para cada fonte a vazão a ser captada;
- 6.3 Relacionar todos os usos das águas, tais como: consumo doméstico, processo de fabricação, caldeira, refrigeração, etc;
- 6.4 Apresentar os comprovantes de abastecimento da rede pública ou a outorga, dispensa ou termo de autorização temporária para utilização de recursos hídricos, para todas as fontes de abastecimento.
- 6.5 Caso haja fonte de água diversa da SANEAGO informar se há consumo humano (água destinada à ingestão humana ou animal, preparação e produção de alimentos e à higiene pessoal) da mesma, e nesse caso anexar a Análise físico-química e bacteriológica da água utilizada em pelo menos 03 pontos: captação, reservação e distribuição.
- 6.6 Caracterizar os efluentes gerados pela atividade, informando a vazão média por dia.

7. ESGOTO SANITÁRIO (DOMÉSTICO):

- 7.1 Especificar a origem, a forma de tratamento e o destino final do efluente tratado;
- 7.2 Para áreas desprovidas de rede pública coletora de esgoto, apresentar o projeto de tratamento de esgoto sanitário, seguir a NBR 7229/1993 (ABNT), ou seja, apresentar justificativa, memorial de cálculo, descritivo e desenho técnico, com a respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica (ART);
- 7.3 Para empreendimentos instalados e/ou em operação demonstrar a existência de sistema de tratamento dos esgotos sanitários gerados no empreendimento e atestar que o sistema instalado possui a eficiência necessária de acordo com as normas vigentes.

8. EFLUENTES GERADOS NO DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE (EFLUENTE INDUSTRIAL):

- 8.1 Especificar a origem, a forma de tratamento, o destino final do efluente tratado e do lodo, se houver;
- 8.2 Apresentar memorial descritivo do sistema instalado;



8.3 Detalhar o sistema de tratamento do efluente gerado no empreendimento e atestar sua eficiência de acordo com as normas vigentes;

8.4 Para empreendimentos em operação, deverá ser apresentado um relatório com as análises laboratoriais de efluente realizada no último ano.

9. DISCRIMINAÇÃO DE FONTES DE POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA

9.1 Descrição da temperatura média dos gases, vazão média de gases, caracterização dos tipos de gases (poluentes) emitidos.

9.2 Caracterização dos tipos de materiais particulados (poluentes) emitidos.

9.3 Caracterizar os meios de contenção e filtragem e demais medidas mitigadoras.

10. INFORMAÇÕES SOBRE RUÍDOS E VIBRAÇÕES

Relacionar todos os equipamentos geradores de ruídos e vibrações, com o horário de funcionamento de tais equipamentos e descrever medidas de controle adotadas.

11. DISCRIMINAÇÃO DO USO DE COMBUSTÍVEIS

11.1. Informar sobre o consumo de combustível, lenha, óleo combustível, entre outros. Caso seja utilizado produto ou subproduto florestal nativo, deverão ser apresentados os DOFs;

11.2 Forma de armazenamento e quantidade;

11.3 Caracterizar o manejo, meios de contenção e medidas de contingência para os combustíveis;

11.4 Informar se há caldeira e nesse caso anexar Relatório Anual de Inspeção com ART (vigente).

12. ÁGUAS PLUVIAIS

Apresentar descrição do sistema de controle e disciplinamento (captação, transporte e destinação).

13. GESTÃO DE RESÍDUOS

(manejo, transporte e destinação final de todos os resíduos gerados pelas atividades do empreendimento):

13.1 Caracterização dos resíduos conforme legislação, resoluções e normas técnicas vigentes.

13.2 Coleta seletiva, acondicionamento, armazenamento, transporte, logística reversa, destinação e disposição final.

13.3 Capacitação e treinamento de colaboradores.



14. ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO COM DESCRIPTIVO DE MEDIDAS MITIGADORAS/MONITORAMENTO

Relatório analítico dos prováveis impactos ambientais relevantes causados em decorrência da implantação do empreendimento, assim como de suas atividades, contemplando os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, temporários e permanentes, imediatos, a médio e longo prazos, potencial de reversibilidade, suas propriedades cumulativas e sinérgicas, a distribuição dos ônus e benefícios sociais, bem como medidas mitigadoras para tais.

15. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO (com legendas)

Apresentar relatório fotográfico detalhado contemplando todas as áreas do empreendimento, incluindo as áreas de armazenamento dos resíduos devidamente identificadas.

16. MARCO REGULATÓRIO

Apresentar o conjunto de leis, normas e diretrizes que regulam o funcionamento dos setores nos quais o empreendimento executa suas atividades.

17. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Assinatura do(S) Responsável (IS) Técnico(S), habilitado (S) conforme área de atuação definida pelo Conselho de Classe. Deverá conter a Anotação (OES) de Responsabilidade Técnica – ART, anexa.

Local _____ e data _____

Nome e Ass. Representante da empresa pelas informações.

Nome e Ass. Responsável pelas informações (RT)

NOTAS:

- Este Termo de Referência define informações básicas para a análise necessária ao licenciamento de atividades poluidoras no município de Goiânia. É um modelo básico, porém, objetiva tratar de forma completa sobre todos possíveis aspectos e impactos ambientais referentes as atividades a serem licenciadas.
- Ressalta-se que na atividade de sepultamento (cemitério) o empreendedor deverá atender as exigências contidas no Resolução CONAMA 335/03.
- Em caso de atividade de Comércio Varejista de Combustíveis para Veículos Automotores (Posto de Combustível), o empreendedor deverá atender o MCE disponível na Instrução Normativa n.º 054/2018.
- A SEFIC se reserva ao direito de solicitar esclarecimentos, complementações, projetos e estudos ambientais, em decorrência da análise técnica, quando couber, podendo haver a reiteração da mesma solicitação caso os dados apresentados não tenham sido satisfatórios.



**TERMO DE REFERÊNCIA 2: PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇO DE
SAÚDE – PGRSS / SEFIC**

8

O presente Termo de Referência apresenta as informações necessárias para a elaboração do estudo ambiental (PGRSS) a ser apresentado no processo de licenciamento ambiental das atividades de médio a alto risco que serão operadas ou em operação na cidade de Goiânia/GO.

1. INFORMAÇÕES CADASTRAIS

1.1 Identificação do Empreendedor:

- a) Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ) e Razão Social;
- b) Endereço do empreendedor;
- c) Endereço de instalação do empreendimento.

1.2 Identificação do responsável pela elaboração do PGRSS:

- a) Nome
- b) Formação
- c) Registro do(s) Responsável (eis) Técnico(s) pela elaboração do PGRSS.

2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.1 Etapas de implantação e previsão de desativação do empreendimento.

- a) descrição das atividades principais desenvolvidas;
- b) descrição das atividades secundárias e/ou auxiliares.

OBS.: As atividades auxiliares são aquelas de apoio, exercidas dentro da empresa, voltadas à criação de condições necessárias para a execução de suas atividades e desenvolvidas intencionalmente, para serem consumidas dentro da empresa. Assim, são destinados a servir à própria empresa, podendo incluir: oficina de reparação (manutenção e reparação exclusivamente de bens do ativo fixo da própria empresa), serviços de lavagem de veículos (da própria frota), unidade de abastecimento de combustível (exclusivamente para uso pela frota própria), lavanderia, unidades móveis (ambulância), UTI móvel, etc.

2.3 Croqui com layout do empreendimento e Quadro de áreas (área do terreno total; área útil; nº. de pavimentos; área construída e área permeável).

OBS.: Considera-se área útil, para fins de licenciamento ambiental, a área ocupada da atividade econômica, conforme designada pelo Plano Diretor (Lei 349/2022): aquela designada ao funcionamento da atividade econômica, seja ela edificada ou não, destinada a venda, serviço, administração, depósito, produção e/ou atendimento ao público, descontadas as áreas de carga e descarga e estacionamento exigidas em lei.



2.4 Para os serviços de lavagem de veículos informar se haverá ou não serviços de higienização de veículos que descartam resíduos de serviço de saúde.

2.5 Período de funcionamento:

- a) Horas/dia, dias/semana, semanas/ano;
- b) Horário de início e fim das jornadas de trabalho.

3. COORDENADAS GEOGRÁFICAS DO EMPREENDIMENTO COM MAPA DE LOCALIZAÇÃO.

Indicar (se for o caso) distância dos corpos hídricos, as áreas de preservação permanente, a reserva legal, as unidades de conservação, as edificações de interesse coletivo (escolas, igrejas, hospitais, creches, asilos, núcleos residenciais, captações de água, ETA e ETE etc.).

4. CARACTERIZAÇÃO DE FATORES AMBIENTAIS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (SUB-BACIA HIDROGRÁFICA) DO EMPREENDIMENTO

4.1 Descrição e análise dos recursos ambientais, considerando o solo, os corpos d'água e o regime hidrológico, o ar e o clima, os recursos minerais, a topografia, as aptidões de uso do solo, a carta de risco de Goiânia, entre outros.

4.2 Caracterização do meio biológico e os ecossistemas naturais, a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente.

5. FONTE DE ENERGIA

Caso o empreendimento possua gerador de energia informar o modelo, a forma de abastecimento e armazenamento de combustível.

No caso de armazenamento em tanque aéreo deve-se apresentar projeto com memorial de cálculo da bacia de contenção (com ART) ou informações do fabricante caso haja bacia de contenção acoplada ao gerador.

Em caso de armazenamento subterrâneo deve ser apresentado Teste de Estanqueidade; Estudo de Passivo Ambiental nível 2, com VOC e ART do profissional, conforme a Instrução Normativa n.º 054/2018.

6. FONTE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E BALANÇO HÍDRICO

Caracterizar os usos e/ou intervenções em fontes de recursos hídricos.

6.1 Relacionar todas as fontes de abastecimento de água a serem utilizadas pelo empreendimento (rio, ribeirão, lagoa, poços freáticos, poços profundos, rede de abastecimento etc.);

6.2 Indicar para cada fonte a vazão a ser captada;



- 6.3 Relacionar todos os usos das águas, tais como: consumo doméstico, processo de fabricação, caldeira, refrigeração, etc;
- 6.4 Apresentar os comprovantes de abastecimento da rede pública ou a outorga, dispensa ou termo de autorização temporária para utilização de recursos hídricos, para todas as fontes de abastecimento.
- 6.5 Caso haja fonte de água diversa da SANEAGO informar se há consumo humano (água destinada à ingestão humana ou animal, preparação e produção de alimentos e à higiene pessoal) da mesma, e nesse caso anexar a análise físico-química e bacteriológica da água utilizada em pelo menos 03 pontos: captação, reserva e distribuição.
- 6.6 Caracterizar os efluentes gerados pela atividade, informando a vazão média por dia.

7. ESGOTO SANITÁRIO (DOMÉSTICO):

- 7.1 Especificar a origem, a forma de tratamento e o destino final do efluente tratado;
- 7.2 Para áreas desprovidas de rede pública coletora de esgoto, apresentar o projeto de tratamento de esgoto sanitário, seguir a NBR 7229/1993 (ABNT), ou seja, apresentar justificativa, memorial de cálculo, descritivo e desenho técnico, com a respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica (ART);
- 7.3 Para empreendimentos instalados e/ou em operação demonstrar a existência de sistema de tratamento dos esgotos sanitários gerados no empreendimento e atestar que o sistema instalado possui a eficiência necessária de acordo com as normas vigentes.

8. EFLUENTE GERADOS NO DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE (EFLUENTE HOSPITALAR)

- 8.1 Especificar a origem, a forma de tratamento e o destino final do efluente tratado.
- 8.2 Apresentar memorial descritivo do sistema instalado;
- 8.3 Detalhar o sistema de tratamento do efluente gerado no empreendimento e atestar sua eficiência de acordo com as normas vigentes;
- 8.4 Informar se existe ETE, em caso positivo descrevê-la e apresentar Anotação de Responsabilidade Técnica;
- 8.5 Acrescentar informações sobre a esterilização/descontaminação de material contaminado. Procedimento e produtos utilizados

9. DESCRIÇÃO DE FONTES DE POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA

- 9.1 Descrição da temperatura média dos gases, vazão média de gases, caracterização dos tipos de gases (poluentes) emitidos.
- 9.2 Caracterização dos tipos de materiais particulados (poluentes) emitidos.



9.3 Caracterizar os meios de contenção e filtragem e demais medidas mitigadoras.

10. INFORMAÇÕES SOBRE RUÍDOS E VIBRAÇÕES

Relacionar todos os equipamentos geradores de ruídos e vibrações, com o horário de funcionamento de tais equipamentos e descrever medidas de controle adotadas.

11

11. DISCRIMINAÇÃO DO USO DE COMBUSTÍVEIS

11.1. Informar sobre o consumo de combustível, lenha, óleo combustível, entre outros. Caso seja utilizado produto ou subproduto florestal nativo, deverão ser apresentados os DOFs;

1.2 Forma de armazenamento e quantidade;

11.3 Caracterizar o manejo, meios de contenção e medidas de contingência para os combustíveis;

11.4 Informar se há caldeira e nesse caso anexar Relatório Anual de Inspeção com ART (vigente).

12. ÁGUAS PLUVIAIS

Apresentar descrição do sistema de controle e disciplinamento (captação, transporte e destinação).

13. GESTÃO DE RESÍDUOS

Manejo, transporte e destinação final de todos os resíduos gerados pelas atividades do empreendimento:

13.1 Caracterização dos resíduos de Serviço de Saúde conforme legislação vigente contemplando a identificação da natureza de todos os resíduos gerados, classificação conforme o risco, quantificação do volume, acondicionamento, segregação, tipos de embalagens, identificação de recipientes, definir os métodos de tratamento, destinação final, estabelecer as rotas e assegurar a rastreabilidade desde o ponto de geração até o de destinação final.

13.2 Identificação da empresa responsável pela coleta e destinação final dos resíduos via Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR, certificados de destinação e licenças ambientais válidas.

13.3 Coleta seletiva, acondicionamento, armazenamento, transporte, logística reversa, destinação e disposição final.

13.4 Capacitação e treinamento de colaboradores.

14. ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DO EMPREENDIMENTO COM DESCRIPTIVO DE MEDIDAS MITIGADORAS/MONITORAMENTO

Relatório analítico dos prováveis impactos ambientais relevantes causados em decorrência da implantação do empreendimento, assim como de suas atividades, contemplando os impactos positivos e negativos (benefícios e adversos), diretos e indiretos, temporários e permanentes, imediatos, a médio e longo prazos, potencial de



reversibilidade, suas propriedades cumulativas e sinérgicas, a distribuição dos ônus e benefícios sociais, bem como medidas mitigadoras para tais.

15. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Apresentar relatório fotográfico colorido detalhado contemplando todas as áreas do empreendimento, incluindo as áreas de armazenamento dos resíduos devidamente identificadas.

12

16. MARCO REGULATÓRIO

Apresentar o conjunto de leis, normas e diretrizes que regulam o funcionamento dos setores nos quais o empreendimento executa suas atividades.

17. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Assinatura do(S) Responsável (IS) Técnico(S), habilitado (S) conforme área de atuação definida pelo Conselho de Classe. Deverá constar a Anotação (OES) de Responsabilidade Técnica – ART, anexa.

Local _____ e data _____

Nome e Ass. Representante da empresa pelas informações.

Nome e Ass. Responsável pelas informações (RT)

NOTAS:

- Este Termo de Referência define informações básicas para a análise necessária ao licenciamento de atividades de serviço de saúde no município de Goiânia. É um modelo básico, porém, objetiva tratar de forma completa sobre todos possíveis aspectos e impactos ambientais referentes as atividades a serem licenciadas.
- Ressalta-se que na atividade de sepultamento (cemitério) o empreendedor deverá atender as exigências contidas no Resolução CONAMA 335/03.
- Em caso de atividade de Comércio Varejista de Combustíveis para Veículos Automotores (Posto de Combustível), o empreendedor deverá atender o MCE disponível na Instrução Normativa n.º 054/2018.
- A SEFIC se reserva ao direito de solicitar esclarecimentos, complementações, projetos e estudos ambientais, em decorrência da análise técnica, quando couber, podendo haver a reiteração da mesma solicitação caso os dados apresentados não tenham sido satisfatórios.



**TERMO DE REFERÊNCIA 3: RELATÓRIO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS – RGR /
SEFIC**

O Relatório deverá classificar os resíduos gerados, bem como descrever seu gerenciamento, informando de maneira clara e objetiva a quantidade mensal e seus respectivos destinos.

13

Informações obrigatórias no RGR

1. Identificação do empreendedor

Pessoa Jurídica: Razão Social, Nome Fantasia, endereço completo, CNPJ, Resp. Legal p/ Empresa (nome, CPF, fone, e-mail).

Pessoa Física: nome, endereço completo, CPF, documento de identidade.

2. Responsabilidade (elaboração do RGR)

2.1 – Responsável pela elaboração do RGR: nome, endereço completo, CPF, telefone, e-mail, (registro no conselho de classe, quando for o caso).

3. Caracterização do empreendimento (gerador dos resíduos)

3.1 Localização: endereço completo, ponto de referência com mapa ou croqui anexo.

3.2 Descrição do processo produtivo, comércio e/ou prestação de serviço;

3.3 Informar os principais insumos e produtos utilizados;

3.4 Informar sobre possíveis modificações ou ampliações estruturais nas edificações e dependências da empresa, ocorridas após a emissão da última licença ambiental válida;

3.5 Informar possíveis alterações nas atividades e operacionalidades da empresa, ocorridas após a emissão da última licença ambiental válida;

3.6 Relacionar todas as fontes de abastecimento de água a serem utilizadas pelo empreendimento;

3.7 Especificar a origem, a forma de tratamento e o destino final dos efluentes gerados no empreendimento.

4. Caracterização dos resíduos

Deverá ser apresentado um breve inventário dos resíduos gerados pela atividade, contendo sua classificação segundo Normas, Resoluções e Leis vigentes; e quantificação mensal e anual, referente ao período de vigência da licença ambiental a ser renovada ou licença ambiental anterior.

5. Manejo interno dos resíduos (deverá ser descrito o gerenciamento de resíduos adotado pela empresa, considerando os anos de validade da licença a ser renovada e contemplando as seguintes etapas):

5.1 Formas de segregação, acondicionamento e identificação;

5.2 Transporte interno e armazenamento temporário;



5.3 Condições de segurança e controle de vazamentos.

6. Transporte

Informar quais formas de transporte foram adotadas.

OBS.: O transporte do resíduo deverá ser realizado em conformidade com a legislação municipal vigente.

7. Destinação final

Devem ser relacionados os locais de destinação final de todos os resíduos gerados, com as respectivas comprovações documentais (MTRs).

7.1 Descrição das formas de tratamento, reciclagem, coprocessamento, incineração ou disposição final;

7.2 Identificação dos destinatários licenciados (empresa, CNPJ, nº de licença ambiental, validade).

8. Tabela de gerenciamento dos resíduos

Deverão ser informadas anualmente as **práticas de gerenciamento** dos resíduos efetivamente realizadas pelo empreendimento, conforme a tabela a seguir:

Tabela – Síntese do Gerenciamento de resíduos (Ano Base: _____)								
TIPO DE RESÍDUO	CLASSIFICAÇÃO (NBR 10.004)	QTD. GERADA KG OU L/ANO	ACONDICIONAMENTO	ARMAZENAMENTO	TRANSPORTADO CNPJ / LICENÇA	DESTINATÁRIO CNPJ / LICENÇA	DESTINAÇÃO FINAL	COMPROVANTE DESTINAÇÃO (MTR / CERTIFICADO)

OBS.1: DEVERÁ SER PREENCHIDA UMA TABELA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS PARA CADA ANO VIGENTE DA LICENÇA AMBIENTAL.

OBS.2: Recomenda-se que todos os resíduos Classe I, conforme NBR 1004/2004, sejam armazenados distantes de fontes de calor.

OBS.3: QUANDO DA DESTINAÇÃO AMBIENTALMENTE ADEQUADA DOS RESÍDUOS O EMPREENDEDOR DEVERÁ EXIGIR E ARQUIVAR OS O COMPROVANTES DE DESTINAÇÃO FINAL.

OBS.4: Quando da contratação de caçambas para a coleta, transporte e destinação final dos resíduos, o empreendedor deverá exigir a apresentação de CTR – Controle de Transporte e Destinação de Resíduos.

09. Marco Regulatório

Apresentar o conjunto de leis, normas e diretrizes que regulam o funcionamento dos setores nos quais o empreendimento executa suas atividades.



10. Anexos

Fotos ilustrativas, mapas, croquis, planilhas de controle e cópias de licenças e certificados.

OBS.: Deverá ser anexado Relatório fotográfico de *todas as áreas do empreendimento* (incluindo as áreas de armazenamento dos resíduos devidamente identificadas).

OBS.2: DEVERÃO SER ANEXADAS CÓPIAS DOS COMPROVANTES DE DESTINAÇÃO FINAL PARA CADA TIPO DE RESÍDUO GERADO.

11. Responsabilidade Técnica

Assinatura do(S) Responsável (IS) Técnico(S), habilitado (S) conforme área de atuação definida pelo Conselho de Classe. Deverá conter a Anotação (OES) de Responsabilidade Técnica – ART, anexa.

Local _____ e data _____

Nome e Ass. Representante da empresa pelas informações.

Nome e Ass. Responsável pelas informações (RT)



**TERMO DE REFERÊNCIA 4: PARA REALIZAÇÃO DE ENSAIO DE ESTANQUEIDADE EM
SISTEMAS DE ARMAZENAMENTO SUBTERRÂNEOS DE COMBUSTÍVEIS
(POSTO DE COMBUSTÍVEL / SEFIC)**

Observações gerais:

- ✓ Este Termo de Referência foi desenvolvido com base nas Resoluções nº 273/2000 e 319/2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, e ABNT 16.795/2019 – Anexo A.
- ✓ O ‘Laudo de Estanqueidade’ deverá ser entregue ao órgão ambiental com assinatura do Responsável Legal e Responsável Técnico.

1. Considerações iniciais:

- O Laudo de Estanqueidade, preenchido conforme a ABNT 13.784, deverá, necessariamente, ser acompanhado do croqui do estabelecimento e da devida Anotação de Responsabilidade Técnica.
- As empresas prestadoras de serviço de Ensaio de Estanqueidade deverão, obrigatoriamente, ser certificadas pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (recertificação a cada três anos e auditoria de manutenção anual).
- As empresas prestadoras de serviço de Ensaio de Estanqueidade deverão, obrigatoriamente, estar regularmente registradas no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia. Além disso, precisarão estar cadastradas no órgão ambiental licenciador e no Cadastro Técnico Federal do IBAMA, com renovação anual.
- O Laudo de Estanqueidade deverá conter (i) o Certificado do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia da empresa que realizou o ensaio, (ii) a descrição da metodologia e tecnologia utilizadas e quantidade de equipamentos e (iii) os Certificados de Calibração de cada equipamento utilizado em campo.
- Todos os métodos de Ensaio de Estanqueidade devem ser capazes de detectar com, no mínimo, 95 % de possibilidade de acerto. A pressão negativa deve ser, no mínimo, 12 kPa (90,0 mmHg) e, no máximo, 13,3 kPa (100 mmHg), e deve detectar variações de pressão de no mínimo 1,33 kPa/h (10 mmHg/h).

1.2. Comunicação prévia ao órgão ambiental:

- Quinze dias antes de serem iniciados os trabalhos de campo, a empresa contratada deverá, necessariamente, apresentar as seguintes informações ao órgão ambiental competente:

- ✓ razão social da empresa contratada, CNPJ, endereço completo, telefone, responsável pela informação e seu e-mail;
- ✓ razão social da empresa contratante, CNPJ, endereço completo, telefone, responsável pela contratação e seu e-mail;
- ✓ local de execução do trabalho: razão social do empreendimento, CNPJ, endereço e telefone; e



- ✓ data de início e previsão de término dos trabalhos, mediante manifestação prévia do órgão ambiental.

1.3. Composição:

- Os Sistemas de Armazenamento Subterrâneo de Combustíveis a serem submetidos ao Ensaio de Estanqueidade devem ser compostos, no mínimo, por: tanques de armazenamento de combustíveis; tubulação de sucção; tubulação de respiro; tubulação de retorno; tubulação de eliminador de ar e tubulação de descarga.
- Devem ser registradas todas as informações específicas dos componentes, tais como número de série, mês/ano de fabricação, norma de fabricação, identificação do fabricante, tipo do tanque (pleno/compartimentado, parede simples/dupla), capacidade, e se existe e qual a condição de funcionamento do sensor de monitoramento intersticial.
- Cada um desses componentes deve ter sua condição de conformidade claramente definida no Laudo de Estanqueidade como: ESTANQUE ou NÃO ESTANQUE.
- Condições de não estanqueidade e histórico de reensaio devem ser indicados.
- O Ensaio de Estanqueidade se divide em três etapas:

- ✓ Ensaio Volumétrico, aplicado na parte do tanque com combustível.
- ✓ Ensaio Não-Volumétrico, aplicado na parte seca do tanque mediante criação de pressão positiva (nitrogênio) ou negativa (vácuo).
- ✓ Teste de tubulações e conexões: por intermédio da aplicação de pressão positiva (nitrogênio) e acompanhamento com manômetro.

1.3.1. Ensaio de Estanqueidade para Tanques:

- Para avaliar a estanqueidade do tanque, deve ser realizado Ensaio Não-Volumétrico ou Ensaio Volumétrico em conjunto com Ensaio Não-Volumétrico, conforme as características, requisitos e aplicação de cada método definidos na NBR 13.784.
- O equipamento eletrônico para comprovar a estanqueidade a ser utilizado no Ensaio Volumétrico e Não-Volumétrico deve ter capacidade para registrar, armazenar e transferir, no mínimo, os seguintes dados:

- ✓ Registros eletrônicos das leituras obtidas pelo equipamento no momento do ensaio.
- ✓ Data e horário de início e término do ensaio.
- ✓ Identificação do estabelecimento onde foi realizado o ensaio.
- ✓ Identificação do tanque testado.
- ✓ Produto armazenado e seu nível no momento do ensaio.



- O equipamento de Ensaio de Estanqueidade deve possuir recursos para armazenamento dos registros eletrônicos obtidos nas leituras no momento da execução que não permitam a modificação de qualquer natureza nestes registros (arquivo não-editável) após o término do teste, mantendo inalteradas as informações a serem apresentadas no relatório não editável (gráficos dos ensaios).

1.3.2. Ensaio de Estanqueidade para Tubulações:

- Para as tubulações, devem ser adotados métodos de detecção que identifiquem o vazamento de produto ou a infiltração de água.

- O Ensaio de Estanqueidade de tubulações deve ser do tipo itinerante e atender aos seguintes requisitos:

- ✓ Tubulação de pressão negativa: a tubulação é retirada de operação e pressurizada até atingir o valor de 103 kPa (15 psi).
- ✓ Tubulação de pressão positiva: a tubulação é retirada de operação e submetida a uma pressão de 1,5 vez a pressão de operação. Quando não for possível determinar a pressão de operação, pressurizar até atingir o valor de 103 kPa (15 psi).
- ✓ O ensaio hidrostático deve ser realizado somente com líquido no interior da tubulação, sem a presença de vapor, para evitar alterações.
- ✓ O ensaio pneumático deve ser realizado com gás inerte ou ar comprimido, exceto, neste último caso, quando houver a presença de combustível.
- ✓ A cada tubulação ensaiada, deve ser considerado o período mínimo de 30 minutos de duração do ensaio.
- ✓ A linha será considerada estanque quando a variação no período de 30 minutos for inferior a 10,2 kPa (1,5 psi).

1.3.3 Ensaio de Estanqueidade de Sistema de Armazenamento Subterrâneo de Combustíveis em conjunto:

- Existe a possibilidade de se realizar a avaliação da estanqueidade do sistema em conjunto, verificando-se a estanqueidade da parte do tanque com produto e sem produto, e das tubulações interligadas, por um método único e não-volumétrico, executado com aplicação de pressão negativa, associado ou não a um dispositivo acústico, para identificar a estanqueidade ou não estanqueidade do sistema.

- O método somente deve ser adotado como único de Ensaio de Estanqueidade do sistema na seguinte situação:

- ✓ Quando o nível do produto no tanque for igual ou inferior a 96,0 cm.



- ✓ Aplicando pressão negativa de no mínimo 12 kPa (90,0 mmHg), de forma a garantir uma pressão negativa de pelo menos 3,4 kPa (25,8 mmHg) na geratriz inferior do tanque.
- ✓ A pressão negativa não pode ultrapassar 13,33 kPa (100 mmHg), para garantir a integridade do tanque.
- ✓ O ensaio deve ser executado pelo tempo mínimo de trinta minutos após a estabilização da pressão (vácuo).
- ✓ O equipamento utilizado no ensaio deve possuir resolução mínima de 0,01 kPa (0,1 mmHg) e incerteza máxima de 5 %.
- ✓ O tanque é considerado estanque quando a variação no período de ensaio for inferior a 1,33 kPa (10 mmHg).

19

- Quando o nível de produto armazenado no tanque estiver acima de 96 cm, o ensaio do sistema deve ser complementando com o Ensaio Volumétrico.
 - Esse método não é aplicável às tubulações que operam com pressão positiva, como: tubulações entre a unidade de filtragem com reservatório aéreo e a unidade de abastecimento; do sistema de eliminador de ar ligado à unidade de filtragem e de sucção com válvula de pé no interior do tanque.
 - Este método deve ser executado pelo tempo mínimo de trinta minutos após estabilização da pressão, e registrado em relatório não editável do equipamento.
 - Após realização do ensaio do sistema em conjunto e caso este apresente resultado não-estanque, devem ser feitos os ensaios dos componentes, tanque e tubulações, separadamente.
 - A aplicação de pressão positiva no sistema pode ser feita exclusivamente para a visualização de possíveis vazamentos na parte superior do tanque, respeitando as seguintes condições: uso de gás inerte; aplicação de pressão por um período máximo de cinco minutos e pressão inferior a 6,9 kPa (1 psi).

1.3.4 Ensaio Hidrostático para Câmaras de Contenção:

- O Ensaio Hidrostático para Câmaras de Contenção segue os procedimentos detalhados na ABNT 16.795/2019 e se aplica aos seguintes dispositivos: câmara de acesso à boca de visita (*sump* de tanque); câmara de contenção sob a unidade de abastecimento (*sump* de bomba); câmara de contenção da interligação da unidade de filtragem (*sump* de filtro); câmara de contenção para emenda mecânica de interligação (*sump* de interligação); câmara de contenção da descarga de combustível (*spill* de descarga) e câmara de medição (*spill* de medição).
- Antes da execução dos ensaios, devem ser observadas e previstas, a vedação de eletrodutos e o interstício das tubulações de contenção secundária que normalmente estão abertas para o interior do *sump*. A vedação deve ser removida após a conclusão dos ensaios.
- O ensaio consiste na colocação de água na câmara de contenção, até não ultrapassar o nível do flange de vedação mais alto, em no mínimo 15 cm, garantindo que todas as tubulações e elementos de vedação estejam submersos. Para Câmaras de Contenção do tipo *spill*, a água deve ser colocada até 3 cm abaixo do dispositivo de descarga selada.



PREFEITURA DE GOIÂNIA

Secretaria Municipal de Eficiência

- O nível de água deve ser monitorado por um período mínimo de 30 minutos.
- A câmara será considerada ESTANQUE se o nível de água não sofrer variação ao longo do monitoramento.
- Ao término do ensaio, o efluente gerado deve ser retirado, sendo reaproveitado ou destinado ao sistema de drenagem oleosa em vazão compatível.
- Comprovar o ensaio, por meio de registro fotográfico antes do início do teste, com a câmara de contenção cheia de água e outra após o teste, com a data e hora da realização.



**TERMO DE REFERÊNCIA 5: PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDO DE FUNDO DE CAVA –
POSTO DE COMBUSTÍVEL / SEFIC**

Observações gerais:

- ✓ Este Termo de Referência de Relatório de Estudo de Fundo de Cava foi desenvolvido com base no documento intitulado ‘Procedimento para a Remoção de Tanques e Desmobilização de Sistema de Armazenamento e Abastecimento de Combustíveis’, adotado pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB).
- ✓ O Relatório de Estudo de Fundo de Cava deverá ser entregue ao órgão ambiental com assinatura do Responsável Legal e Responsável Técnico.

1. Detalhamento das ações necessárias:

1.1. Comunicação prévia ao órgão ambiental:

- Quinze dias antes de iniciar os trabalhos de remoção de tanques, a empresa contratada deverá, necessariamente, apresentar as seguintes informações ao órgão ambiental competente:

- ✓ razão social da empresa contratada, CNPJ, endereço completo, telefone, responsável pela informação e seu e-mail;
- ✓ razão social da empresa contratante, CNPJ, endereço completo, telefone, responsável pela contratação e seu e-mail;
- ✓ local de execução do trabalho: razão social do empreendimento, CNPJ, endereço e telefone; e
- ✓ data de início e previsão de término dos trabalhos.

1.2. Procedimento para análise de fundo de cava e entorno:

- Os tanques devem ser removidos e ter destinação final conforme as diretrizes estabelecidas pela norma ABNT NBR 14.973.

- Para o processo de remoção de tanques subterrâneos, é necessária a realização de, no mínimo, cinco medições de gases (Compostos Orgânicos Voláteis COVs) em cada cava, de acordo com o seguinte critério:

- ✓ dois pontos de medição a meia altura e meia largura da cava em cada extremidade do tanque, ou seja, uma a cada calota;
- ✓ dois pontos de medição nas paredes laterais, sendo um de cada lado, a meia altura; e



- ✓ um ponto de medição no fundo da cava. - As perfurações devem ser realizadas por meio de métodos seguros e compatíveis com as condições da área.

1.2.1. Para medição de gases na cava:

- Nas amostras de solo coletadas na cava, deverá ser realizada a medição de Compostos Orgânicos Voláteis (VOCs) de acordo com o seguinte procedimento:

- ✓ Preencher a metade de um saco plástico impermeável auto-selante (preferencialmente de polietileno e com capacidade de um litro) com o solo amostrado e, imediatamente, fechar o lacre. Desfazer 30 manualmente os torrões existentes sem abrir a embalagem, agitar vigorosamente a amostra por quinze segundos e mantê-la em repouso por cerca de dez minutos até a medição de gases.
- ✓ No momento da medição, registrar a temperatura ambiente, agitar novamente a amostra por quinze segundos e realizar imediatamente a medição dos gases presentes no espaço vazio da embalagem, introduzindo a 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 da embalagem.
- ✓ Registrar o maior valor observado durante a medição, o que normalmente ocorre trinta segundos após o início da medição (verificar indicação contida no manual do fabricante). Equívocos de medições podem ocorrer em função de altas concentrações de gases orgânicos ou elevada umidade da amostra. Neste caso, alguns equipamentos analógicos podem indicar zero imediatamente após ter assinalado uma alta concentração de compostos voláteis. Em situações semelhantes, registrar no caderno de campo as anomalias observadas.
- ✓ Utilizar equipamentos com detector de foto-ionização (PID) com lâmpadas de 10,2 V ou maior, oxidação catalítica ou ionização em chama (FID). Seguir as instruções contidas no manual fornecido pelo fabricante para o uso, manutenção e calibração do equipamento. Anotar os registros correspondentes à calibração.
- ✓ Iniciada a medição com um determinado equipamento, o mesmo deverá ser utilizado em todas as amostras da área investigada. Caso isso não seja possível, substituir o equipamento defeituoso por outro dotado do mesmo detector, registrando o fato no Relatório.

- Realizada a medição de Compostos Orgânicos Voláteis em todas as amostras coletadas, identificar aquela que apresentou a maior concentração, devendo ser coletada outra alíquota de amostra no seu mesmo ponto de origem. Transferir a amostra recém-coletada rapidamente para um frasco de vidro 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 seu interior. No caso de ser utilizado frasco do tipo head space, preencher a metade do frasco e lacrá-lo imediatamente.



- Identificar cada frasco com a localização do ponto de medição e respectiva profundidade, além da concentração de gases observada em campo e, posteriormente, encaminhá-los ao laboratório para a realização das análises químicas necessárias.
- Caso todas as medições de gases sejam nulas, deve ser coletada uma amostra no fundo da cava, na projeção do ponto de carga do tanque.

1.2.2. Amostragem em cavas de tanques e análises químicas de solo: - A coleta e o acondicionamento das amostras de solo devem ser realizados de acordo com o seguinte:

Amostragem em cavas de tanques:

- ✓ A amostra de solo deve ser coletada na porção superficial do solo, após remoção de camada de aproximadamente vinte centímetros do material.
- ✓ A amostra coletada deve ser rapidamente transferida para frasco de vidro com boca larga e tampa com vedação em teflon, preenchendo-o totalmente, de modo a evitar a formação de espaços vazios em seu interior.
- ✓ O frasco deve ser identificado com o número do tanque, a posição do ponto de amostragem e a concentração de gases medida em campo.
- ✓ A constatação da presença de produto (combustível ou óleo lubrificante) no solo ou sobrenadante na água eventualmente presente no interior da cava deve ser registrada e indicada no Relatório, sendo este fato suficiente para que a área seja declarada contaminada. Nesta situação, não é necessária a coleta de amostra de solo para análise química, devendo ser efetuada a recuperação do produto e, concomitantemente, desenvolvida uma Investigação de Passivo Ambiental Detalhada na área.

- Os seguintes destinos podem ser dados ao solo retirado de cada cava de tanque:

- ✓ Retornar para a cava e aguardar os resultados das análises químicas do solo para saber se há contaminação. Caso as concentrações observadas ultrapassem os níveis aceitáveis estabelecidos pela Resolução nº 420/2009 do Conselho Nacional do Meio Ambiente, deve ser iniciado o processo de tratamento do solo, que pode ser na própria cava ou em outra área, encaminhado o material para tratamento ou destinação final.
- ✓ Assumir que o solo retirado se encontra contaminado, independentemente de sua caracterização química, devendo o mesmo ser destinado como resíduo Classe 1, ou seja, perigoso.
- ✓ Armazenar temporariamente o solo em local adequado, de forma a minimizar a emanação de vapores e a lixiviação, e aguardar os resultados das análises químicas para definir o destino do mesmo. O solo



pode retornar à cava para ser tratado na área ou ser encaminhado para tratamento ou destinação final fora da área em função das concentrações indicadas nas análises químicas.

Análises químicas de solo:

- ✓ As amostras de solo coletadas devem ser encaminhadas para laboratório para a determinação das concentrações de Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos (BTEX) e Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleados (PAH).
- ✓ As amostras coletadas nas áreas de armazenamento de resíduos oleosos e demais áreas com operação de óleos combustíveis devem ser também analisadas para Hidrocarbonetos Totais de Petróleo (HTP). Neste caso, o laboratório deve ser informado de que a análise a ser realizada deve possibilitar a quantificação dos hidrocarbonetos que compõem o óleo lubrificante.
- ✓ Devem ser produzidas amostras para controle de qualidade, a saber: branco de campo, branco de lavagem de equipamento e amostra para controle da temperatura da caixa utilizada para o transporte das amostras.
- ✓ Certificar-se que o laboratório selecionado possui procedimentos de controle de qualidade e utiliza métodos de análise indicados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia.
- ✓ Observar, rigorosamente, os procedimentos de preservação das amostras e os prazos para realização das análises.

1.2.3. Emissão do Relatório de Estudo de Fundo de Cava:

- Deve ser emitido relatório conciso, objetivo e conclusivo, com a identificação e assinatura do profissional responsável. Esse estudo técnico deve ser entregue ao órgão ambiental responsável pela autorização da remoção dos tanques do empreendimento.
- Os seguintes itens e informações mínimos devem, obrigatoriamente, estar contidos no relatório:

- ✓ Razão social, endereço e coordenadas geográficas do empreendimento. As coordenadas devem ser fornecidas em UTM, em metros, utilizando-se como referência o Datum Horizontal SIRGAS 2000, obtidas no centro do empreendimento.
- ✓ Descrição das características da instalação e da operação do empreendimento.
- ✓ Identificação do objetivo do trabalho desenvolvido, como por exemplo, o acompanhamento da remoção de tanques (citar a quantidade e a capacidade dos tanques).



- ✓ Planta ou croqui do estabelecimento com a indicação das edificações, tanques retirados e remanescentes, tubulações, drenos e galerias subterrâneas.
- ✓ Planta ou croqui da área do estabelecimento com a localização dos pontos de medição de gases e as respectivas concentrações.
- ✓ Descrição dos procedimentos adotados na amostragem de solo, especificando o material utilizado na amostragem, o equipamento de medição de gases e o procedimento adotado para sua calibração.
- ✓ Descrição da litologia observada em cada cava e a indicação da profundidade do nível da água, se detectada.
- ✓ Resultados das análises químicas de solo e a comparação dos mesmos com as concentrações referentes aos Valores de Intervenção adotados pela Resolução nº 420/2009, do Conselho Nacional do Meio Ambiente.
- ✓ Anexo contendo as anomalias observadas durante a medição e os registros de campo correspondentes às seguintes medições: concentração de gases medidas no 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 e o gás utilizado.
- ✓ Anexo contendo a Cadeia de Custódia das amostras e os laudos laboratoriais assinados pelo profissional responsável. Estes últimos também devem conter a identificação do local investigado, do ponto de amostragem, a data em que a análise foi realizada e a indicação dos métodos analíticos adotados, fatores de diluição, limites de quantificação, branco de laboratório, recuperação de traçadores (“surrogate”) e da recuperação de amostra padrão.
- ✓ A Anotação de Responsabilidade Técnica original ou uma cópia autenticada, emitida em nome do profissional responsável.
- ✓ Os originais de toda a documentação contida no relatório devem ser arquivados para apresentação ao órgão ambiental, quando solicitado

NOTAS:

- A SEFIC se reserva ao direito de solicitar esclarecimentos, complementações, projetos e estudos ambientais, em decorrência da análise técnica, quando couber, podendo haver a reiteração da mesma solicitação caso os dados apresentados não tenham sido satisfatórios.



**TERMO DE REFERÊNCIA 6: PARA ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO DE INVESTIGAÇÃO DE
PASSIVO AMBIENTAL CONFIRMATÓRIA – POSTO DE COMBUSTÍVEL / SEFIC**

26

Observações gerais:

- ✓ Este Termo de Referência foi desenvolvido com base no documento intitulado ‘Decisão de Diretoria nº 038/2017/C que estabelece Diretrizes para Gerenciamento de Áreas Contaminadas no Âmbito do Licenciamento Ambiental’, elaborado pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) e normas NBR 15515-2 (Passivo ambiental em solo e água subterrânea Parte 2: Investigação Confirmatória) e NBR 16.210 (Modelo conceitual no gerenciamento de áreas contaminadas — Procedimento).
- ✓ O ‘Relatório de Investigação de Passivo Ambiental Confirmatória’ subsidiará a elaboração do ‘Relatório de Investigação de Passivo Ambiental Detalhada’.
- ✓ O ‘Relatório de Investigação de Passivo Ambiental Confirmatória’ deverá ser entregue ao órgão ambiental com assinatura do Responsável Legal e Responsável Técnico.

1. Detalhamento das ações necessárias:

1.1. Comunicação prévia ao órgão ambiental:

- Quinze dias antes de serem iniciados os trabalhos de campo, a empresa contratada deverá, necessariamente, apresentar as seguintes informações ao órgão ambiental competente:

- ✓ razão social da empresa contratada, CNPJ, endereço completo, telefone, responsável pela informação e seu e-mail;
- ✓ razão social da empresa contratante, CNPJ, endereço completo, telefone, responsável pela contratação e seu e-mail;
- ✓ local de execução do trabalho: razão social do empreendimento, CNPJ, endereço e telefone; e
- ✓ data de início e previsão de término dos trabalhos.

1.2. Coleta de dados básicos da área:

- Os dados básicos devem ser coletados por meio de entrevistas com pessoas que conheçam a área, tais como o proprietário do empreendimento e/ou do terreno, antigos e atuais empregados, funcionários de concessionárias de serviços públicos (água e esgoto, principalmente) e vizinhos, dentre outros. O objetivo desse levantamento é obter as seguintes informações:

- ✓ Histórico das construções do empreendimento, considerando eventuais melhorias, demolições e reformas realizadas.



- ✓ Histórico das operações com combustíveis, incluindo possíveis eventos de vazamentos, as medidas de proteção ambiental tomadas e os relatórios técnicos emitidos à época.
- ✓ Sistemas de águas pluviais e esgoto existentes.
- ✓ Características e a situação (em uso ou desativadas) de todas as unidades que compõem o Sistema de Armazenamento Subterrâneo de Combustíveis.
- ✓ Movimentação média mensal de combustíveis por tipo de produto.
- ✓ Distribuição dos sistemas de abastecimento de combustíveis.
- ✓ Plantas da construção e o layout da área, incluindo o Sistema de Armazenamento Subterrâneo de Combustíveis.
- ✓ Diagramas esquemáticos do Sistema de Armazenamento Subterrâneo de Combustíveis.

1.3. Reconhecimento da área para um trabalho seguro:

- Nesta etapa, deverá ser realizado o reconhecimento da área, ou seja:
 - ✓ Revisar as informações obtidas nas entrevistas mencionadas na fase de coleta de dados básicos da área.
 - ✓ Verificar as plantas de construção e reformas realizadas.
 - ✓ Inspecionar a área para identificar intervenções no subsolo e a existência de possíveis equipamentos e instalações subterrâneas – tais como tanques; tubulações de sucção e retorno de combustível, de descarga do produto, respiros, energia elétrica e de telemetria; gasodutos; poços de captação de água; galerias e redes, dentre outros –, mapeando-os em campo, comparando-os com as localizações indicadas nas plantas obtidas previamente e indicando suas localizações em planta atualizada.
 - ✓ 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 em seus interiores.

1.4. Procedimento para avaliação de Compostos Orgânicos Voláteis no solo:

- O método é constituído pelas providências descritas abaixo:

Estabelecimento da malha de perfurações para medição de Compostos Orgânicos Voláteis:

- ✓ A área a ser considerada deve contemplar todo o terreno do empreendimento.
- ✓ Os pontos de medição de gases devem ser dispostos conforme uma malha regular, quando possível, com espaçamento de, no máximo, dez metros. Circunscrevendo essa malha, deve ser implantada uma malha adicional com espaçamento de cinco metros, visando a delimitação da



pluma de gases. Sempre que forem observadas anomalias, a malha deve ser adensada para melhor caracterização da pluma.

- ✓ Deve-se atentar para os riscos inerentes à realização de perfurações nessas áreas, sendo desaconselhada a sua execução quando não se tiver certeza de que tubulações ou equipamentos enterrados não serão atingidos.
- ✓ Os pontos de medição devem ser locados a um metro de qualquer utilidade identificada durante o reconhecimento da área, de forma a permitir uma perfuração segura, dada a incerteza inerente ao processo de reconhecimento e a variabilidade das instalações.

Medição de Compostos Orgânicos Voláteis no solo:

- ✓ As perfurações devem ser realizadas por meio de métodos seguros e compatíveis com as condições da área.

- ✓ As medições dos gases no solo devem ser realizadas por meio de um dos seguintes procedimentos:

- Perfuratriz, com broca de dezesseis milímetros de diâmetro, sonda metálica de dez milímetros de diâmetro, com dezesseis perfurações de três milímetros de diâmetro cada nos últimos quarenta centímetros de sua extremidade inferior, e mangueira de material plástico (nylon ou teflon). O piso e o solo subjacente devem ser perfurados até a profundidade de um 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.

- Sonda, constituída de um tubo aberto de pequeno diâmetro(2,5 cm ou menos) e uma mangueira de nylón ou teflon. A sonda deve ser cravada a um metro abaixo da superfície do terreno, sendo parcialmente retirada (aproximadamente 25 cm) ao ser atingida essa profundidade, realizando-se a medição por meio de analisadores de gases adaptados à mangueira.

- ✓ Os analisadores de gases devem ser mantidos operados, calibrados e certificados pelo INMETRO, de acordo com as recomendações do fabricante contidas no manual do equipamento. Antes de se efetuar cada leitura, deve ser verificada a leitura do zero do equipamento. Caso a medição seja diferente de zero, a mangueira da sonda deve ser substituída.

- ✓ Os gases do solo podem ser uma mistura dos compostos orgânicos contidos no sistema de armazenamento subterrâneo de combustíveis com outras de fontes não necessariamente relacionadas a combustíveis, como sulfeto de hidrogênio e metano. A presença desses compostos pode determinar anomalias falso-positivas de gases no solo. Dessa forma, recomenda-se a eliminação do metano no momento das medições, quando o equipamento empregado 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-se este fato no Relatório de Investigação de Passivo Ambiental Confirmatória.



- ✓ Ao final de cada medição de gases, os furos devem ser preenchidos com uma calda de cimento ou bentonita umedecida, evitando-se que os produtos que eventualmente sejam derramados atinjam o subsolo por meio desses furos.

1.5. Procedimento para locação dos pontos de sondagem e amostragem:

- ✓ O método obrigatório é a perfuração com revestimento do furo e uso de liner para coleta. É **vedado** o uso de trado manual ou trado helicoidal para sondagem e coleta de amostras de solo.
- ✓ Técnicas de Amostragem aceitas: Dual Tube; Piston Sampler revestido por Hollow Stem Auger; Piston Sampler e Single Tube revestido por Hollow Stem Auger.
- ✓ Os pontos de sondagem devem ser locados junto às anomalias observadas na investigação de gases no solo e também a jusante das fontes potenciais de contaminação, considerando-se o provável sentido de escoamento da água subterrânea, conforme a seguinte sequência de priorização: (i) tanques de armazenamento de combustíveis, em uso e desativados, exceto de álcool; (ii) filtros de diesel; (iii) bocais de descarga à distância; (iv) unidades de abastecimento (bombas), exceto as de álcool; (v) tanque de óleo lubrificante usado ou contaminado; (vi) caixas separadoras de água e óleo e sumidouros; (vii) área de lavagem de veículos; (viii) troca de óleo e lubrificação e (ix) armazenamento de resíduos oleosos. Para serem representativas, as sondagens de solo devem ser realizadas em local mais próximo possível das áreas fonte.
- ✓ Deve-se atentar para os riscos inerentes à realização de sondagens nessas áreas, que devem ser executadas apenas quando se tiver certeza da inexistência de tubulações enterradas ou de que nenhum equipamento será atingido.
- ✓ Caso as sondagens não possam ser realizadas nos pontos indicados, especificar e justificar no Relatório de Investigação de Passivo Ambiental Confirmatória o fato que determinou a impossibilidade, deslocando a sondagem o mínimo necessário para um ponto sem restrição mais próximo.
- ✓ Nos estabelecimentos em que tenha ocorrido reforma recente (efetuada há cinco anos ou menos) e os novos tanques estejam localizados em área diferente daquela ocupada pelos tanques substituídos, deve ser considerada a posição dos tanques antigos na locação dos pontos de sondagem.
- ✓ O número de sondagens a serem realizadas e de amostras coletadas deve ser definido em função da área total do estabelecimento e do número total de tanques, incluindo-se os de armazenamento de óleo usado ou contaminado, conforme descrito na seguinte tabela:



Número de tanques	Área			
	$\leq 2000 \text{ m}^2$	$2001\text{m}^2 \text{ a } 5000\text{m}^2$	$5001\text{m}^2 \text{ a } 10000\text{m}^2$	$\geq 10000 \text{ m}^2$
≤ 4	3	4	5	6
5 a 9	4	5	6	7
≥ 10	5	6	7	8

30

- ✓ As sondagens deverão ser executadas até que seja atingido o nível da água subterrânea ou até quinze metros de profundidade, o que ocorrer primeiro.
- ✓ O perfil de sondagem deve ser descrito definindo-se as unidades hidroestratigráficas. Essa definição deve considerar a descrição tátil-visual em campo e ser confirmada por meio de ensaio de granulometria e/ou dado de condutividade hidráulica (obtido por ensaio de infiltração).
- ✓ O perfil de cada sondagem deve ser representado, incluindo: a litologia ou materiais observados (definidos por observações de campo e análises granulométricas); memorial de cálculo detalhando a correção do efeito de compactação ou expansão da amostra de solo no liner; identificação e espessuras das unidades hidroestratigráficas encontradas; profundidade do nível d'água (NA); resultados de todas as medições de Compostos Orgânicos Voláteis (VOC); profundidades exatas de onde foram coletadas as amostras para análises químicas e para a determinação das propriedades físicas do meio (incluindo as amostras indeformadas); resultado da avaliação com luz UV-A (se aplicável).
- ✓ Deverá ser realizada pelo menos uma sondagem para coleta de amostra indeformada de solo, o amostrador a ser utilizado é do tipo Shelby, e o objetivo é a realização de ensaios de propriedades físicas do meio (porosidade total, porosidade efetiva e permeabilidade); as coletas devem ocorrer nas unidades hidroestratigráficas de interesse, priorizando as zonas de fluxo e armazenamento de contaminantes.
- ✓ Todas as sondagens de solo realizadas devem ser identificadas, georreferenciadas e representadas espacialmente.
- ✓ Registro fotográfico de todas as etapas da sondagem e amostragem.
- ✓ Em áreas em que predominem litologias resistentes à penetração pelas Técnicas de Amostragem aceitas, a sondagem pode ser interrompida ao atingir o topo rochoso, mesmo que o nível da água não tenha sido alcançado e a profundidade da sondagem seja inferior a quinze metros. A comprovação dessa situação deve ser efetuada por meio da realização de outra sondagem para avaliação da continuidade da presença do topo rochoso e registro fotográfico.
- ✓ Em cada sondagem executada que tenha alcançado o nível freático, deverá ser instalado um poço de monitoramento. Deverá ser seguido Termo de Referência dessa Secretaria, juntamente às normas ABNT NBR 15.492, 15.495-1, 15.495-2, 15.847 ou as que vierem a substituí-las.



- ✓ A instalação só deve ser realizada após a caracterização da área e a elaboração de um modelo conceitual que defina a zona-alvo.
- ✓ Na sondagem executada que não tenha alcançado o nível freático, deverá ser instalado um poço de monitoramento a jusante das fontes de contaminação com profundidade mínima de 15 metros, que deverá possuir três metros de filtro e ser construído de acordo com a NBR 15.495.
- ✓ Conforme Instrução Normativa nº. 054/2018 em seu Art. 19, devem ser instalados no mínimo três poços de monitoramento do lençol freático, porém, caso não seja identificado nível do lençol freático no poço instalado com profundidade mínima de 15 metros em período chuvoso (março a abril), fica dispensada a instalação dos outros dois poços de monitoramento. Caso seja identificado nível da água, deverão ser instalados os outros dois poços de monitoramento.
- ✓ A localização dos poços de monitoramento devem ser definidos: dois a jusante das fontes de contaminação, determinada pelo sentido de escoamento da água subterrânea; e um a montante. Na ausência de identificação do nível freático, o sentido de escoamento potencial deverá ser inferido a partir da declividade topográfica da área.
- ✓ As perfurações não concluídas (interrompidas) e os furos de sondagem não aproveitados para a instalação de poços de monitoramento devem ser imediatamente tamponados. O preenchimento total deve ser realizado com calda de cimento ou bentonita umedecida, visando estabelecer um selo impermeável que impeça a migração vertical de poluentes da superfície para o subsolo (aquéfero).
- ✓ Após a instalação dos poços de monitoramento, deve ser elaborado o mapa potenciométrico local com indicação das curvas de níveis.

Análises laboratoriais:

- ✓ As amostras de solo e água coletadas durante a execução das sondagens, bem como advindas de poços de monitoramento existentes, devem ser encaminhadas para laboratório para a determinação das concentrações de Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos (BTEX), Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleados (PAH) e Substâncias Químicas de Interesse (SQIs) que o responsável técnico considere necessário e justifique sua necessidade.
- ✓ As amostras coletadas nas áreas de armazenamento de resíduos oleosos e demais áreas com operação de óleos combustíveis devem ser também analisadas para Hidrocarbonetos Totais de Petróleo Fracionados (TPH), contemplando as cadeias C₆ a C₄₀ (Aromáticos e Alifáticos). Neste caso, o laboratório deve ser informado que a análise a ser realizada deve possibilitar a quantificação dos hidrocarbonetos que compõem o óleo lubrificante.



- ✓ Devem ser produzidas amostras para controle de qualidade, a saber: branco de campo, branco de lavagem de equipamento e amostra para controle da temperatura da caixa utilizada para o transporte das amostras.
- ✓ O laboratório selecionado para a realização das análises deve possuir procedimentos de controle de qualidade e utilizar métodos analíticos indicados pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos da América (USEPA), conforme apresentado na edição mais recente do ‘Standard Methods for Water and Wastewater Examination’, ou métodos estabelecidos por entidades certificadoras. Observar, rigorosamente, os procedimentos de preservação das amostras de solo e de água subterrânea, bem como os prazos para realização das análises. Além disso, deve obrigatoriamente ser acreditado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO).
- ✓ A qualidade das amostras não deve ser alterada pelo frasco, transporte, temperatura e tempo decorrido entre a coleta e a análise.

Procedimentos para amostragem de solo:

- ✓ Iniciada a sondagem, a cada metro perfurado deve ser coletada uma amostragem de solo de perfil completo (ASPC), por meio da cravação de amostrador tubular com liner, de modo a se evitar perdas de compostos por volatilização.
- ✓ Para selecionar as amostras a serem analisadas em laboratório, o perfil completo (incluindo a zona saturada) deve ser monitorado com PID de alta resolução para Compostos Orgânicos Voláteis (VOC), com espaçamento mínimo de 20 cm (conforme NBR 16.434). Caso o solo seja predominantemente argiloso, saturado ou haja indicação de VOC, recomenda-se a Varredura Vertical de VOC com Aquecimento em Campo (VVVAC)1.

1 Riyis, Marcos Tanaka. (2019), disponível em <https://repositorio.unesp.br/entities/publication/c3496a13-879b-4e99-8128-0a5c63ba9a01>.

- ✓ As amostras para laboratório devem ser coletadas prioritariamente nos pontos que associam alta leitura qualitativa de VOC e uma condição física indicativa de zona de armazenamento, abrangendo as zonas insaturada e saturada.
- ✓ Realizada a medição de Compostos Orgânicos Voláteis em todas as amostras coletadas, identificar aquela que apresentou a maior concentração, devendo ser embalada a réplica da amostra mantida preservada (liner) devendo ser embalada a réplica da amostra mantida preservada (liner). Para tanto, deve-se transferir a amostra para um frasco de vidro 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 seu interior. No caso de ser utilizado frasco do tipo head space, preencher a metade e lacrá-lo imediatamente. Identificar cada frasco com a localização do ponto de sondagem, a profundidade de amostragem e a concentração de gases medida em campo e, posteriormente, encaminhá-los ao laboratório para a realização das análises químicas necessárias.



- ✓ Todas as amostras relevantes por esses critérios devem ser preservadas. Se as leituras de VOC forem nulas, deve-se coletar em profundidade mais próxima possível das áreas fonte.
- ✓ A avaliação da presença de fase livre ou retida deve utilizar métodos como Fluorescência Induzida por Laser (LIF) ou Caixa Preta de Luz (UV-A).
- ✓ Observar, rigorosamente, os procedimentos de preservação das amostras e os prazos para realização das análises.

33

Procedimento para amostragem de água subterrânea:

- ✓ Deve ser realizado antes do procedimento a medição da profundidade e nível estático da água no poço com um medidor de nível.
- ✓ Os poços pertencentes ao sistema de remediação não deverão ser utilizados para fins de monitoramento da qualidade da água subterrânea.
- ✓ Os poços cacimbas, rasos ou de captação utilizados para abastecimento de água existentes na área investigada deverão ser identificados e georreferenciados, e procedida a amostragem e caracterização de sua água, conforme a Portaria GM/MS nº 888/2021.
- ✓ Deve ser realizado o registro fotográfico de todas as etapas, com detalhe sobre amostradores, equipamentos para coleta, frascarias e cooler, equipamentos para análise dos parâmetros físico-químicos e coleta das amostras ambientais, dentre outros registros que permitam constatar o cumprimento do plano de investigação proposto. Todos os registros fotográficos deverão conter, na imagem, a identificação dos pontos amostrados com data, hora e coordenadas geográficas.
- ✓ As amostras de água subterrânea dos poços de monitoramento devem ser coletadas por um dos métodos indicados abaixo, conforme NBR 15847:

Procedimento para amostragem de água subterrânea pelo Método Convencional:

- ✓ Purgar 3 volumes de água do interior do poço, de forma a remover todo o volume hídrico porventura estagnado e a promover a coleta de uma amostra representativa.
- ✓ A purga deve ser realizada de forma uniforme e em vazões compatíveis com a capacidade do poço em repor a água. O objetivo é que este trabalho seja realizado sem causar grande rebaixamento do nível hídrico no interior do poço, evitando o efeito cascata que pode ocorrer na seção filtrante nessa situação e, consequentemente, a aeração das amostras seguida da perda de compostos orgânicos voláteis. A purga também deve ser feita de forma a impedir a criação de fluxo turbulento na área de recarga do poço (pré-filtro), evitando o arraste de sedimento para o seu interior. Se utilizado com o cuidado



necessário, o bailer pode ser empregado na coleta de amostras, desde que seja distinto daquele eventualmente utilizado na purga. Válvulas de pé não devem ser empregadas na amostragem.

- ✓ O prazo mínimo exigido para a coleta de amostras de água deve ser de 24 horas posteriores à purga, não sendo aceitável que o desenvolvimento do poço substitua a purga.

Procedimento para amostragem de água subterrânea pelo Método da Purga de Baixa Vazão (Micropurga):

- ✓ O método consiste na purga controlada do poço, utilizando-se baixas vazões de bombeamento, ou seja, ligeiramente inferiores à capacidade de produção do poço, de forma a causar o mínimo rebaixamento. Durante esse procedimento, os seguintes parâmetros químicos indicadores devem ser monitorados com a finalidade de definir o momento da coleta da água: temperatura, potencial hidrogeniônico (pH), condutividade elétrica, potencial de oxi-redução (EH), turbidez e oxigênio dissolvido (OD). Nesse procedimento, deve-se utilizar uma célula de fluxo, necessariamente.
 - ✓ A purga é concluída quando se atinge a estabilidade hidrogeoquímica da água, avaliada pela determinação sistemática dos citados parâmetros. Nesse sentido, os critérios de estabilização definidos pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (USEPA) são: 0,1 unidade para pH, 3% para condutividade elétrica, 10 mV para EH, 10% para turbidez (quando maior que 10 UTN) e 0,3 mg/L para OD.
 - ✓ Os parâmetros pH e temperatura são geralmente insensíveis para indicar o término da purga, pois tendem a estabilizar rapidamente ou a não sofrer alterações perceptíveis.
 - ✓ O rebaixamento da coluna d'água no poço durante a purga não deve ser limitado a um valor arbitrário. Deve-se observar e registrar o rebaixamento para cada poço de monitoramento, sendo importante se alcançar a estabilização do nível da água durante a purga.
 - ✓ Finalmente, as amostras são coletadas para a determinação de parâmetros em laboratório.
- Procedimento para amostragem de água subterrânea pelo Método da Purga Mínima:
- ✓ Nos casos em que mesmo utilizando-se uma purga com vazões baixas possa ocorrer o secamento do poço, a água já existente na região da seção filtrante representa a melhor alternativa para se coletar uma amostra representativa da formação local. Nessas situações, o Método da Purga Mínima é a melhor forma de coletar uma amostra desses poços sem causar distúrbios significativos na coluna d'água ou mesmo um rebaixamento que possa alterar a característica das amostras coletadas.
 - ✓ O método requer a remoção do menor volume possível de água previamente ao início da coleta. O volume a ser coletado geralmente é limitado ao volume do sistema de amostragem (câmara da bomba e tubo de descarga por exemplo). Após a eliminação desse volume hídrico, a amostragem é realizada,



uma vez que se assume que a água bombeada (existente no interior do poço, mais especificamente em sua zona da seção filtrante) é representativa da formação.

- ✓ Neste procedimento de amostragem, as vazões de bombeamento devem ser menores do que 100 mL/minuto. Devido ao fato de formações com baixa condutividade hidráulica não produzirem água suficiente para atender à demanda mesmo quando o bombeamento ocorre em baixas vazões, o rebaixamento do nível da água não pode ser evitado. Dessa forma, com a finalidade de avaliar a quantidade de água disponível para a amostragem, deve ser efetuado o cálculo do volume de água existente na seção filtrante acima da profundidade de captura do equipamento utilizado. Somente esse volume será coletado, sendo que a amostragem deverá parar no momento em que tal nível for atingido.
- ✓ O método deve prezar pela coleta de água existente somente na seção filtrante, e deve evitar o esgotamento total do poço.
- ✓ A constatação da presença de produto (combustível ou óleo lubrificante) no solo ou na água subterrânea na forma de fase livre deve ser registrada no Relatório de Investigação de Passivo Ambiental Confirmatória, sendo essa situação suficiente para que a área seja declarada contaminada. Entretanto, a investigação deve ser executada até a finalização do escopo proposto. Nesse caso, independentemente da manifestação do órgão ambiental competente, o responsável pela área deve providenciar a elaboração do Relatório de Investigação de Passivo Ambiental Detalhada das plumas de fase livre, dissolvida e retida no solo, bem como do Relatório de Avaliação de Risco, com o objetivo de definir a forma de intervenção a ser adotada na área. Concomitantemente a essas ações, devem ser adotadas medidas destinadas à eliminação da pluma de fase livre.
- ✓ Os poços de monitoramento instalados quando da Investigação de Passivo Ambiental devem ser selados com calda de cimento ou bentonita umedecida quando o resultado da investigação não indicar a existência de contaminação. Essa desativação deve ser efetuada somente após a emissão da licença ambiental solicitada.

1.6. Emissão do Relatório de Investigação de Passivo Ambiental Confirmatória:

- Deve ser emitido relatório conciso, objetivo e conclusivo, com a identificação e assinatura do profissional responsável.
- Cada etapa de campo que embasou a elaboração do relatório deverá estar ricamente ilustrada com fotografias datadas e georreferenciadas.
- Os seguintes itens e informações mínimos devem, obrigatoriamente, estar contidos no relatório:

- ✓ Introdução.
- ✓ Identificação do objetivo do trabalho desenvolvido.
- ✓ Cronograma das atividades executadas.



- ✓ Identificação da empresa responsável pela elaboração do relatório, incluindo a devida Anotação de Responsabilidade Técnica.
- ✓ Descrição geral do empreendimento.
- ✓ Razão social, endereço, coordenadas geográficas e mapa de localização do empreendimento investigado. As coordenadas devem ser fornecidas em UTM, em metros, utilizando-se como referência o Datum Horizontal SIRGAS 2000, obtidas no centro do empreendimento.
- ✓ Planta ou croqui do estabelecimento, incluindo a indicação das edificações, tanques retirados e remanescentes, tubulações, drenos e galerias subterrâneas.
- ✓ Descrição da instalação e da operação do empreendimento, tendo por base as informações obtidas na fase de coleta de dados básicos da área.
- ✓ Descrição do método de campo empregado na amostragem de gases do solo, incluindo o detalhamento do equipamento de medição de gases e o seu Certificado de Calibração.
- ✓ Planta ou croqui da área do estabelecimento com a localização dos pontos de medição de Compostos Orgânicos Voláteis, plumas e suas respectivas concentrações.
- ✓ Planta ou croqui do estabelecimento com a indicação dos pontos de sondagem e a localização atual das edificações, equipamentos, tubulações, drenos e galerias subterrâneas. No caso de empreendimentos que passaram por reforma recente (efetuada há cinco anos ou menos), indicar, também, a antiga posição dos tanques e das unidades abastecedoras (bombas).
- ✓ Justificativa para a seleção dos pontos para execução das sondagens.
- ✓ Descrição dos procedimentos adotados na amostragem de solo e de água subterrânea, especificando o equipamento empregado para a execução das sondagens e o material utilizado na amostragem.
- ✓ Descrição do perfil de cada sondagem executada, indicando a litologia observada, profundidade do nível da água, profundidade final da sondagem, concentrações de Compostos Orgânicos Voláteis medidos a cada metro e a profundidade correspondente à amostragem final do solo. Apresentar justificativa técnica para a eventual interrupção da sondagem antes da profundidade requerida.
- ✓ Perfil construtivo dos poços de monitoramento.
- ✓ Estudos de caracterização geológica do terreno onde se insere o empreendimento contemplando a análise de solo, considerando sua permeabilidade e potencial de corrosão.
- ✓ Estudos de caracterização hidrogeológica contemplando a definição do sentido de fluxo das águas subterrâneas (Mapa Potenciométrico); identificação das áreas de recarga; localização de poços de captação destinados ao abastecimento público, registrados nos órgãos competentes até a data da emissão do documento, no raio de 100 m, e considerando as possíveis interferências das atividades



com corpos d'água superficiais e subterrâneos. Caso se constate a não existência de lençol freático na profundidade de, no mínimo, quinze metros, o empreendedor poderá substituir o estudo de definição do sentido de fluxo das águas subterrâneas por um laudo ou parecer técnico assinado por profissional competente e habilitado, acompanhado de devida Anotação de Responsabilidade Técnica.

- ✓ Resultados das análises químicas das amostras de água e solo, comparando-os com as concentrações referentes aos valores de investigação (VI) definidos pela Resolução nº 420/2009, do Conselho Nacional do Meio Ambiente.
- ✓ Planta ou croqui indicando os pontos de amostragem onde foram detectadas concentrações acima ou abaixo dos VIs. Para os casos de concentrações acima dos valores de investigação (VI) definidos pela Resolução nº 420/2009, do Conselho Nacional do Meio Ambiente apresentar o mapeamento das plumas de contaminação.
- ✓ Recomendações técnicas das ações a serem adotadas.
- ✓ Referências bibliográficas.
- ✓ Anexos contendo: (i) os registros de campo correspondentes às medições da concentração de gases do solo e da temperatura ambiente; (ii) Certificado da Calibração do equipamento de medição de gases, indicando a data de realização do procedimento e o nome do gás utilizado; (iii) Cadeia de Custódia das amostras; (iv) laudos laboratoriais devidamente assinados pelo profissional responsável pelas análises, contendo a identificação do local investigado, a identificação do ponto de amostragem, a data em que a análise foi realizada e a indicação dos métodos analíticos adotados, dos fatores de diluição, dos limites de quantificação, do branco de laboratório, do branco de campo, do branco de equipamentos, da recuperação de traçadores (surrogate) e da recuperação de amostra padrão; (v) Anotação de Responsabilidade Técnica; (vi) todos os desenhos técnicos necessários para a representação das possíveis plumas de contaminantes detectadas e (vii) outros documentos considerados relevantes.

- Em função dos resultados observados na Investigação de Passivo Ambiental, as seguintes ações devem ser adotadas:

- ✓ Caso as concentrações de contaminantes na água subterrânea e/ou no solo sejam inferiores aos valores de investigação (VI) estabelecidos pela Resolução nº 420/2009, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, a área pode ser considerada livre de contaminação, não se constituindo empecilho ao licenciamento.
- ✓ Caso a concentração de pelo menos um contaminante na água subterrânea e/ou no solo seja superior aos valores de investigação (VI) definidos na Resolução nº 420/2009, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, a área **deverá ser submetida a uma Investigação de Passivo Ambiental Detalhada, sendo a área classificada como Área Contaminada Sob Investigação (ACI).**



- ✓ Nos casos em que for constatada a presença de fase livre, deve ser efetuada a recuperação do produto e, concomitantemente, realizada a Investigação de Passivo Ambiental Detalhada da área, com a delimitação das plumas de fase livre, dissolvida e retida no solo, sendo a área classificada como Área Contaminada Sob Investigação (ACI).
- ✓ A constatação de situações de Perigo (como presença de vapores inflamáveis em ambientes confinados) exige a comunicação imediata ao órgão ambiental e a adoção de Medidas Emergenciais. O relatório deve detalhar as ações preventivas e corretivas indicadas.



**TERMO DE REFERÊNCIA 7: PARA ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO DE INVESTIGAÇÃO DE
PASSIVO AMBIENTAL DETALHADA – POSTO DE COMBUSTÍVEL / SEFIC**

Observações gerais:

- ✓ Este Termo de Referência foi desenvolvido com base no documento intitulado ‘Decisão de Diretoria nº 038/2017/C que estabelece Diretrizes para Gerenciamento de Áreas Contaminadas no Âmbito do Licenciamento Ambiental’ elaborado pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) e normativa NBR 15515-3 (Avaliação de passivo ambiental em solo e água subterrânea. Parte 3 – Investigação Detalhada).
- ✓ O escopo dos trabalhos de campo que embasarão a elaboração do Relatório de Investigação de Passivo Ambiental Detalhada deverá ser previamente apresentado ao órgão ambiental licenciador para análise e aprovação.
- ✓ O Relatório de Investigação de Passivo Ambiental Detalhada subsidiará a elaboração da Análise de Risco.
- ✓ O Relatório de Investigação de Passivo Ambiental Detalhada deverá ser entregue ao órgão ambiental com assinatura do Responsável Legal e Responsável Técnico.

1. Detalhamento das ações necessárias:

1.1. Comunicação prévia ao órgão ambiental:

- Quinze dias antes de serem iniciados os trabalhos de campo, a empresa contratada deverá, necessariamente, apresentar as seguintes informações ao órgão ambiental competente:
 - razão social da empresa contratada, CNPJ, endereço completo, telefone, responsável pela informação e seu e-mail;
 - razão social da empresa contratante, CNPJ, endereço completo, telefone, responsável pela contratação e seu e-mail;
 - local de execução do trabalho: razão social do empreendimento, CNPJ, endereço e telefone; e
 - data de início e previsão de término dos trabalhos, mediante manifestação prévia do órgão ambiental.

1.2. Reunir e avaliar os dados existentes:



- O objetivo do desenvolvimento desta ação é reunir e avaliar todas as informações descritas no Relatório de Investigação de Passivo Ambiental Confirmatória, para definir quais dados adicionais deverão ser obtidos durante a execução da Investigação de Passivo Ambiental Detalhada visando complementar o modelo conceitual da área e possibilitar a elaboração do Plano de Intervenção. Portanto, o Responsável Técnico deverá verificar se todas as fontes potenciais de contaminação foram contempladas no momento da Investigação Confirmatória.

- Como resultado desta ação, deverá ser elaborado texto explicativo com histórico resumido das instalações e manejo das substâncias no empreendimento e plantas em escala apropriada da sua área e entorno, contendo:

- ✓ O posicionamento das fontes potenciais de contaminação, ou seja, a indicação da localização de todas as instalações, atuais e antigas, como por exemplo, áreas de abastecimento, carregamento, descarregamento e de troca de óleo, bem como filtros de diesel, bombas e tubulações.
- ✓ O posicionamento das fontes primárias de contaminação identificadas, ou seja, a localização de todas as instalações, atuais e antigas, onde foram observados vazamentos ou indícios de vazamentos.
- ✓ A identificação dos locais onde ocorreram reformas, consertos ou trocas de equipamentos ou mudanças das instalações.
- ✓ O posicionamento dos pontos de amostragem da Investigação Confirmatória, destacando os locais onde foi constatada a presença de contaminação.
- ✓ A identificação dos locais onde foi constatada a presença de fase livre, se for o caso.
- ✓ A identificação dos locais onde foi constatada situação de perigo.
- ✓ A identificação dos locais onde foram desencadeadas medidas emergenciais, se for o caso.
- ✓ A identificação dos locais onde possam existir receptores potenciais ou bens a proteger dentro da área do empreendimento, como por exemplo, escritório e loja de conveniência.

- Caso existam fontes potenciais de contaminação não investigadas na etapa confirmatória, estas deverão ser consideradas no planejamento e na execução da investigação detalhada.

- Caso não tenha sido possível obter informações sobre o histórico de operação da área e de alterações no layout que tenham ocorrido no passado, tais fatos devem ser assumidos como incertezas a serem consideradas na continuidade das investigações. Nesta situação, todas as áreas do empreendimento onde exista a possibilidade de terem sido desenvolvidas atividades de armazenamento e manejo de combustíveis, lubrificantes ou outras substâncias deverão ser investigadas.



1.3. Caracterização do meio físico:

- Com base nos dados obtidos na ação anterior, o Responsável Técnico deverá realizar a coleta de dados visando caracterizar o meio físico e a contaminação propriamente dita. Para tanto, deverá ser desenvolvida a caracterização do entorno; geológica / pedológica e hidrogeológica.
- Para caracterizar a contaminação, deverão ser determinadas as concentrações e a distribuição das substâncias químicas de interesse e definidos os limites das plumas de contaminação (horizontal e verticalmente).
- Na investigação detalhada, todas as fontes primárias de contaminação existentes (atuais ou passadas) e fontes de contaminação secundárias devem ser identificadas, e dados representativos das áreas de ocorrência de concentrações mais elevadas (hot spots), geradas a partir dessas fontes, devem ser obtidos.
- Ao finalizar a ação de coleta de dados, todos os receptores potenciais deverão ter sido identificados.
- As atividades de caracterização do entorno, geológica/pedológica, hidrogeológica e de mapeamento das plumas de contaminação devem ser realizadas concomitantemente e os resultados obtidos em uma atividade devem ser avaliados de modo a verificar a necessidade de complementação das demais.

1.4. Caracterização do entorno:

- A caracterização do entorno deverá ser realizada em um raio mínimo de 200 metros ou até a distância máxima alcançada pela pluma, a partir do perímetro do empreendimento, com a identificação de receptores potenciais, de locais onde foram ou são desenvolvidas atividades com potencial de contaminação e de áreas com contaminação comprovada.
- Ao término desta atividade, deverá ser elaborado texto explicativo com o resumo das características do entorno do empreendimento e planta em escala apropriada contendo:
 - ✓ Uso e ocupação do solo, com a identificação de receptores potenciais ou bens a proteger, como por exemplo: áreas residenciais, comerciais, industriais, de lazer, de produção agropecuária, piscicultura, hortas, escolas, hospitais, creches e etc.
 - ✓ Localização e classificação dos corpos d'água superficiais e subterrâneos, de poços de abastecimento cadastrados no órgão licenciador, de poços de rebaixamento, drenos, fontes, nascentes e todos os tipos de poços de abastecimento não cadastrados no órgão licenciador, em um raio de cem metros no entorno do empreendimento.
- A localização de toda e qualquer área contaminada eventualmente existente na região considerada.
- A indicação da existência de rede de esgoto, de água tratada e de águas pluviais e de outras utilidades subterrâneas.



1.5. Caracterização geológica/pedológica:

- Para o desenvolvimento da caracterização geológica/pedológica, deverão ser executadas sondagens adicionais às executadas na etapa de Investigação Confirmatória, realizando-se a descrição dos materiais encontrados com o objetivo de definir suas distribuições tridimensionalmente. Este levantamento deverá englobar a área da maior pluma de contaminação determinada.
- Para a definição das características geológicas e pedológicas da área investigada, deverão ser realizadas:
 - ✓ Sondagens por meio de métodos adequados ao meio e à coleta das amostras exigidas, por meio de métodos de perfuração que permitam revestimento contínuo, como Direct Push e Hollow Stem Auger (HSA).
 - ✓ Identificação e descrição do solo, sedimento, rocha e/ou aterro, de acordo com as recomendações do ‘Manual de Descrição e Coleta de Solos no Campo’, da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, e outros documentos aplicáveis à descrição de rochas.
 - ✓ Elaboração dos perfis das sondagens executadas e a construção de seções (no mínimo duas).
 - ✓ Coleta de amostras do material que compõe as camadas representativas do solo/rocha/sedimento/aterro, para determinação de granulometria, porosidade total e porosidade efetiva.
 - ✓ Elaboração de tabelas com os resultados das determinações analíticas das amostras enviadas ao laboratório; de texto explicativo com resumo da descrição das rochas, sedimentos, solos e aterros encontrados no local e de planta com a localização das sondagens executadas e dos pontos de amostragem.
- A profundidade final de investigação deverá possibilitar a identificação e caracterização de todas as camadas importantes para a movimentação das substâncias químicas de interesse no local investigado e consolidação do modelo conceitual da área.

1.6. Caracterização hidrogeológica:

- Deve ser realizada visando obter dados para a consolidação do modelo conceitual da área, possibilitando o pleno entendimento da dinâmica de circulação da água e dos contaminantes na zona saturada.
- Na caracterização hidrogeológica, deverão ser executadas, pelo menos, as seguintes atividades:
 - ✓ Instalação de poços de monitoramento, construídos de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas.
 - ✓ Instalação de poços multiníveis com as seções filtrantes dos poços mais profundos localizados em camadas condicionantes de fluxo, com o objetivo de determinar a existência de fluxo vertical.



- ✓ Determinação da cota topográfica da boca do poço e medição do nível d'água para o cálculo do potencial hidráulico em cada Poço de Monitoramento, com medidas realizadas na mesma data, inclusive nos poços multiníveis instalados para a determinação da existência de gradiente de potencial hidráulico vertical.
- ✓ Realização de ensaio para determinação da condutividade hidráulica em todos os poços de monitoramento instalados no eixo longitudinal da maior pluma de contaminação, observando um número mínimo de três poços. No caso de ocorrerem plumas não coincidentes, esta regra deverá ser aplicada a cada uma das plumas identificadas.
- ✓ Determinação das velocidades de fluxo das águas subterrâneas nas unidades hidrogeológicas condicionantes para o transporte das substâncias químicas de interesse, considerando o sentido de propagação das plumas de contaminação.
- ✓ Elaboração de mapas potenciométricos abrangendo as plumas de contaminação.
- ✓ Elaboração de seções (transversal e longitudinal ao eixo principal das plumas mapeadas no plano horizontal) com representação da geologia local, potenciometria, perfil construtivo dos poços e os valores de condutividade hidráulica para os materiais ensaiados.
- ✓ Definir a dinâmica de transporte e simular prognósticos da evolução da contaminação.
- ✓ Texto explicativo com resumo da hidrogeologia local.

1.7. Análises laboratoriais:

- As amostras de solo e água coletadas durante a execução das sondagens, bem como de água, devem ser encaminhadas para laboratório para a determinação das concentrações de Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos (BTEX), Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleados (PAH) e Substâncias Químicas de Interesse (SQIs) que o responsável técnico considere necessário e justifique sua necessidade.
- As amostras coletadas nas áreas de armazenamento de resíduos oleosos e demais áreas com operação de óleos combustíveis devem ser também analisadas para Hidrocarbonetos Totais de Petróleo (HTP). Neste caso, o laboratório deve ser informado que a análise a ser realizada deve possibilitar a quantificação dos hidrocarbonetos que compõem o óleo lubrificante.
- Devem ser produzidas amostras para controle de qualidade, a saber: branco de campo, branco de lavagem de equipamento e amostra para controle da temperatura da caixa utilizada para o transporte das amostras.
- O laboratório selecionado para a realização das análises deve possuir procedimentos de controle de qualidade e utilizar métodos analíticos indicados pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos da América (USEPA), conforme apresentado na edição mais recente do ‘Standard Methods for Water and Wastewater Examination’, ou métodos estabelecidos por entidades certificadoras. Observar, rigorosamente, os



procedimentos de preservação das amostras de solo e de água subterrânea, bem como os prazos para realização das análises. Além disso, deve obrigatoriamente ser acreditado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO).

- A qualidade das amostras não deve ser alterada pelo frasco, transporte, temperatura e tempo decorrido entre a coleta e a análise.
- As amostragens deverão ser preferencialmente realizadas em uma mesma campanha, sendo, porém, admitida a utilização de dados obtidos em campanhas desenvolvidas em épocas distintas, inclusive os dados provenientes da investigação confirmatória, desde que as amostragens tenham sido realizadas dentro de um intervalo de noventa dias.
- As amostras de água a serem remetidas ao laboratório deverão ser coletadas somente após 24 horas da purga.
- A qualidade das amostras não deve ser alterada pelo frasco, transporte, temperatura e tempo decorrido entre a coleta e a análise.

1.8. Mapeamento das plumas de contaminação:

- O mapeamento das plumas de contaminação deve, necessariamente, contemplar a delimitação tridimensional das plumas de fase livre, dissolvida e retida, bem como a distribuição espacial dos contaminantes dentro dos limites da pluma delimitada.
- O mapeamento das plumas em fase dissolvida deverá ser realizado mesmo que a Investigação Confirmatória tenha se restringido à caracterização da contaminação da zona não-saturada.
- Os limites das plumas de contaminação em fase livre, dissolvida e retida serão definidos quando for obtido um número suficiente de pontos-limite necessário para o seu fechamento.

Fase livre:

- ✓ A partir da confirmação da existência de fase livre por meio das ações desenvolvidas na etapa de Investigação Confirmatória, o Responsável Legal deverá implantar medidas de remediação com o objetivo de removê-la dentro de um prazo de 180 dias.
- ✓ A remediação deverá continuar, no mínimo, até que a pluma de fase livre esteja restrita ao terreno do estabelecimento e apresente espessura igual ou inferior a cinco milímetros.
- ✓ Na situação em que permaneça uma pluma de fase livre aparente inferior ou igual a cinco milímetros restrita à área do empreendimento, esta deverá ser removida por meio da execução de medidas de remediação observando o prazo estabelecido no cronograma proposto no Plano de Intervenção.
- ✓ Independente das ações de remoção de fase livre, a(s) fonte(s) primária(s) de contaminação devem ser necessariamente identificadas e tornadas estanques.



- ✓ Para a delimitação da pluma em fase livre, os poços de monitoramento devem ser instalados com seção filtrante plena, com comprimento máximo de três metros, sendo um metro na zona não-saturada e dois metros na zona saturada.
- ✓ A determinação da presença de fase livre no interior dos poços, bem como da sua espessura, deverá ser feita por meio de equipamento de medição de interface óleo/água.
- ✓ A delimitação da pluma de contaminação em fase livre será definida quando for obtido um número suficiente de pontos-limite necessário para o seu completo fechamento.
- ✓ Para a delimitação da pluma em fase livre aparente no plano horizontal, deverá ser considerado que o seu ponto-limite será definido na metade da distância entre um ponto de medição (poço de monitoramento) onde foi detectada sua presença e outro ponto de medição onde não foi detectada. Para a delimitação da pluma em fase livre aparente no plano vertical, deverá ser considerado que o seu ponto limite superior será obtido na cota superior do nível da fase livre medida no poço de monitoramento e o ponto limite inferior será, de forma conservadora, a cota do nível da água subterrânea medida no mesmo poço de monitoramento.

Fase retida:

- ✓ O mapeamento da pluma retida deve contemplar a determinação dos seus limites. Para seu mapeamento, deverão ser coletadas amostras de solo, sedimento, rocha ou aterro.
- ✓ Os parâmetros a serem determinados são BTEX, PAHs e HTP, como já explicitado. Entretanto, se necessário, deverão ser incluídas outras substâncias ou produtos registrados no histórico da área.
- ✓ Em cada sondagem, deverão ser obtidas pelo menos duas amostras, sendo uma na profundidade correspondente à maior leitura de Compostos Orgânicos Voláteis e a outra na franja capilar, devendo ambas ser encaminhadas para análise química.
- ✓ Na ocorrência de concentrações nulas de Compostos Orgânicos Voláteis, as ações estarão condicionadas ao seguinte cenário: em áreas internas ao empreendimento que abriguem as fontes primárias, as amostragens devem ser realizadas na franja capilar e a cinco metros de profundidade nas áreas de tanques subterrâneos e a dois metros nas áreas que abriguem as demais fontes primárias, observada a condição em que o nível d'água esteja abaixo dessas profundidades. Nas demais áreas, internas ou externas, realizar a coleta desde que a delimitação da pluma nos planos horizontal e vertical nas áreas que abriguem as fontes primárias não tenha ocorrido.
- ✓ Na delimitação tridimensional das plumas de contaminação da fase retida, deverão ser considerados como limite da pluma os valores de intervenção definidos pela Resolução nº 420/2009, do Conselho Nacional do Meio Ambiente.



- ✓ Para realizar a delimitação da pluma em fase retida no plano horizontal, o ponto limite deverá estar situado na metade da distância entre o ponto de amostragem que apresente concentração da substância química de interesse acima do valor de intervenção e o ponto de amostragem que apresente concentração abaixo desse mesmo valor. Caso não seja possível obter resultados analíticos suficientes para delimitação completa da pluma retida em função do posicionamento dos equipamentos existentes no empreendimento, deverão ser considerados como limites da pluma retida no plano horizontal os da área ocupada pela fonte primária de contaminação identificada.
- ✓ Para realizar a delimitação da pluma em fase retida no plano vertical, o ponto limite será definido na metade da distância entre um ponto de amostragem onde foi detectada concentração da substância química de interesse acima do valor de intervenção e outro ponto de amostragem onde foi detectada concentração abaixo desse mesmo valor.
- ✓ O limite inferior da pluma retida será a profundidade do nível da água subterrânea medido quando for constatada concentração acima do valor de intervenção na amostra coletada na franja capilar.
- ✓ O limite superior poderá ser definido com base em resultados analíticos provenientes de sondagens adicionais ou assumindo-o como sendo a posição da fonte primária mais próxima.

Fase dissolvida:

- ✓ O mapeamento da pluma dissolvida deve contemplar a determinação dos seus limites. Para tanto, deverão ser empregados poços de monitoramento e poços multiníveis, instalados em consonância com a Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- ✓ O topo do tubo filtro deverá ser posicionado próximo e abaixo do nível da água estabilizado: cerca de 25 cm. A seção filtrante deverá possuir um comprimento máximo de dois metros, sendo necessário um comprimento menor para o caso de poços multiníveis.
- ✓ A instalação só deve ser realizada após a caracterização da área e a elaboração de um modelo conceitual que defina a zona-alvo. O comprimento do filtro deve ser estabelecido em função do modelo hidrogeológico estabelecido e unidade hidroestratigráfica de interesse.
- ✓ A instalação do filtro deve ser posicionada estritamente na unidade hidroestratigráfica de interesse, prevenindo a comunicação hidráulica e a criação de vias preferenciais de fluxo entre diferentes camadas.
- ✓ Os parâmetros a serem determinados são BTEX, PAHs e HTP, como já explicitado. Entretanto, se necessário, deverão ser incluídas outras substâncias ou produtos registrados no histórico da área.
- ✓ As amostragens de água deverão ser realizadas em todos os poços de monitoramento instalados.



- ✓ A delimitação da pluma de contaminação em fase dissolvida deverá ser definida a partir de um número suficiente de pontos-limite necessário para o seu fechamento, e considerados como limite da pluma os valores de intervenção definidos pela Resolução nº 420/2009, do Conselho Nacional do Meio Ambiente.
- ✓ Para realizar a delimitação da pluma em fase retida no plano horizontal, o ponto-limite deverá estar situado próximo ao ponto de amostragem de água subterrânea que apresente concentração da substância química de interesse abaixo do valor de intervenção, a um quarto da distância entre este e os pontos de amostragem que apresentem concentrações da substância superior a esse mesmo valor.
- ✓ A delimitação das plumas no plano vertical deverá ser realizada por meio da utilização de poços multiníveis. Deverão ser instalados, no mínimo, dois conjuntos de poços multiníveis dentro da área do empreendimento, ao longo do eixo longitudinal de movimentação das plumas dissolvidas determinadas no plano horizontal. Deverá ser instalado pelo menos mais um conjunto de poços multiníveis na área externa do empreendimento, quando ocorrer fluxo vertical descendente e a pluma de contaminação no plano horizontal ultrapassar os limites do empreendimento.
- ✓ As profundidades dos níveis dos filtros dos poços multiníveis deverão ser estabelecidas em função da interpretação do modelo conceitual hidrogeológico desenvolvido para a área, por meio do qual deverão ser identificadas as camadas de fluxo preferencial da água subterrânea.
- ✓ Cada conjunto multinível deve ser formado por, no mínimo, um par de poços com seção filtrante instalada em duas profundidades diferentes. Um dos poços deverá ter a seção filtrante posicionada próxima e abaixo do nível d'água estabilizado: cerca de 25 cm. Em meios homogêneos, o outro poço deverá ter a seção filtrante posicionada a, pelo menos, dois metros abaixo do poço multinível mais raso. Em meios heterogêneos, a seção filtrante do segundo poço deverá ser posicionada na camada com maior condutividade hidráulica. Caso seja detectada concentração da substância química de interesse acima do valor de intervenção no poço mais profundo, deverá ser adicionado um ou mais níveis ao poço multinível visando proporcionar a definição correta do limite inferior da pluma dissolvida.
- ✓ O poço multinível deverá ser instalado com a seção filtrante em unidades hidroestratigráficas distintas para a adequada delimitação vertical da pluma.
- ✓ Na determinação dos limites da pluma dissolvida no plano vertical, deverá ser considerado que o ponto-limite da pluma precisará estar situado na metade da distância entre a base da seção filtrante do poço que apresente concentração abaixo do valor de intervenção e a base da seção filtrante do poço adjacente que apresente concentração da substância maior que esse mesmo valor.



- ✓ Estabelecidos os limites da pluma dissolvida, deverá ser verificada a distribuição da contaminação dentro desses limites por meio do adensamento da malha de poços de monitoramento, posicionados próximos às fontes primárias de contaminação, objetivando a identificação dos hot spots.
- ✓ Nos casos em que as concentrações mais elevadas tenham sido identificadas distantes das fontes primárias, o adensamento deverá ser realizado junto a esses pontos.
- ✓ A partir dos dados obtidos, a representação das plumas de contaminação dissolvida na água subterrânea deverá ser individual para cada substância de interesse cujas concentrações ultrapassem o valor de intervenção.
- ✓ Em locais com variações sazonais elevadas do nível da água subterrânea (maior que dois metros), deverão ser instalados conjuntos de poços multiníveis que permitam a coleta de amostras representativas nos períodos extremos das variações sazonais: março/abril e setembro/outubro.
- ✓ Os poços instalados para a delimitação da pluma em fase livre, bem como na investigação confirmatória, poderão ser utilizados na delimitação da pluma de fase dissolvida, desde que não tenha ocorrido a presença de fase livre nesses poços.

1.9. Emissão do Relatório de Investigação de Passivo Ambiental Detalhada:

- Deve ser emitido relatório conciso, objetivo e conclusivo, com a identificação e assinatura do profissional responsável.
- Cada etapa de campo que embasou a elaboração do relatório deverá estar ricamente ilustrada com fotografias datadas e georreferenciadas.
- Os seguintes itens e informações mínimos devem, obrigatoriamente, estar contidos no relatório:

- ✓ Introdução.
- ✓ Identificação do objetivo do trabalho desenvolvido.
- ✓ Cronograma das atividades executadas.
- ✓ Identificação da empresa responsável pela elaboração do relatório, incluindo a devida Anotação de Responsabilidade Técnica.
- ✓ Descrição geral do empreendimento.
- ✓ Razão social, endereço, coordenadas geográficas e mapa de localização do empreendimento investigado. As coordenadas devem ser fornecidas em UTM, em metros, utilizando-se como referência o Datum Horizontal SIRGAS 2000, obtidas no centro do empreendimento.
- ✓ Planta ou croqui do estabelecimento com a indicação das edificações, tanques retirados e remanescentes, tubulações, drenos e galerias subterrâneas.



- ✓ Descrição da instalação e da operação do empreendimento, tendo por base as informações obtidas na fase de coleta de dados básicos da área.
- ✓ Planta ou croqui do estabelecimento com a indicação dos pontos de sondagem e a localização atual das edificações, equipamentos, tubulações, dos drenos e galerias subterrâneas. No caso de empreendimentos que passaram por reforma recente (efetuada há cinco anos ou menos), indicar, também, a antiga posição dos tanques e das unidades abastecedoras (bombas).
- ✓ Justificativa para a seleção dos pontos para execução das sondagens.
- ✓ Descrição dos procedimentos adotados na amostragem de solo e de água subterrânea, especificando o equipamento empregado para a execução das sondagens e o material utilizado na amostragem.
- ✓ Descrição do perfil de cada sondagem executada, indicando a litologia observada, profundidade do nível d'água, profundidade final da sondagem, concentrações de Compostos Orgânicos Voláteis medidos e a profundidade correspondente à amostragem de solo. Apresentar justificativa técnica para a eventual interrupção da sondagem antes da profundidade requerida.
- ✓ Perfil construtivo dos poços de monitoramento ou de inspeção, indicando a cota dos primeiros, a qual deve ser determinada para o topo do tubo de revestimento do poço.
- ✓ Estudos de caracterização geológica do terreno onde se insere o empreendimento, contemplando a análise de solo, considerando sua permeabilidade e potencial de corrosão.
- ✓ Estudos de caracterização hidrogeológica, contemplando a definição do sentido de fluxo das águas subterrâneas (Mapa Potenciométrico); identificação das áreas de recarga; localização de poços de captação destinados ao abastecimento público, registrados nos órgãos competentes até a data da emissão do documento no raio de 100 m, considerando as possíveis interferências das atividades com corpos d'água superficiais e subterrâneos.
- ✓ Resultados das análises químicas das amostras de água e solo, comparando-os com as concentrações referentes aos valores de investigação (VI) estabelecidos pela Resolução nº 420/2009, do Conselho Nacional do Meio Ambiente.
- ✓ Recomendações técnicas das ações a serem adotadas.
- ✓ Referências bibliográficas.
- ✓ Anexos contendo: (i) Cadeia de Custódia das amostras; (ii) laudos laboratoriais devidamente assinados pelo profissional responsável pelas análises, contendo a identificação do local investigado e do ponto de amostragem (solo ou poço), a data em que a análise foi realizada e a indicação dos métodos analíticos adotados, dos fatores de diluição, dos limites de quantificação, do branco de laboratório, do branco de campo, do branco de equipamentos, da recuperação de traçadores (surrogate) e da



recuperação de amostra padrão; (iii) Anotação de Responsabilidade Técnica (ART); (iv) todos os desenhos técnicos necessários para a representação em 3D das possíveis plumas de contaminantes detectadas e (v) outros documentos considerados relevantes.

- Em função dos resultados observados na **Investigação de Passivo Ambiental, Detalhada**, deverá ser elaborada uma **Análise de Risco**.

TERMO DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO DE ANÁLISE DE RISCO – POSTO DE COMBUSTÍVEL

Observações gerais:

- ✓ Este Termo de Referência foi desenvolvido com base no documento intitulado ‘Decisão de Diretoria nº 038/2017/C que estabelece Diretrizes para Gerenciamento de Áreas Contaminadas no Âmbito do Licenciamento Ambiental’, elaborado pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) e normativa NBR 16209 (Avaliação de risco a saúde humana para fins de gerenciamento de áreas contaminadas).
- ✓ O ‘Relatório de Análise de Risco’ deverá ser entregue ao órgão ambiental competente em duas cópias: uma impressa e outra em meio digital. Todas suas páginas deverão estar rubricadas pelo Responsável Técnico.
- ✓ O ‘Relatório de Análise de Risco’ subsidiará a concepção do Plano de Intervenção.

1. Detalhamento geral:

- Para a execução da Análise de Risco, deverão ser utilizados os seguintes instrumentos:

- ✓ Padrões legais aplicáveis.
- ✓ **Planilhas para avaliação de risco em áreas contaminadas sob investigação da CETESB**, sendo **vedada** a substituição por softwares ou métodos de cálculos alternativos.
- ✓ Tabelas de Concentrações Máximas Aceitáveis no Ponto de Exposição (CMAs – POE).
- ✓ Tabelas de Concentrações Máximas Aceitáveis no Hot Spot em função da distância do ponto de exposição (CMAs – HS).
- ✓ Quadro comparativo: substâncias químicas de interesse x CMAs – PLAs.
- ✓ Mapas de Risco.
- ✓ Quadro de intervenção.



- As CMAs – POE e CMAs – HS devem ser determinadas para cada substância química de interesse e cenários de exposição, e apresentadas em anexo ao Relatório de Análise de Risco. Sendo detalhados os caminhos de exposição e vias de ingresso.
- Deverá considerar, **no mínimo**, as seguintes vias de ingresso e exposição para os receptores identificados: inalação de vapores em ambientes abertos, inalação de vapores em ambientes fechados (em edificações), contato dérmico (com solo e/ou água subterrânea) e ingestão de água subterrânea.
- Os PLAs deverão ser selecionados em função dos cenários de exposição existentes que propiciem a ingestão de água subterrânea – como presença de corpo d’água superficial, poço de abastecimento, fonte e nascente, dentre outros – contaminada pelas substâncias químicas de interesse.
- No quadro substâncias químicas de interesse x CMAs – PLAs, deverão ser indicadas as substâncias cujas concentrações no solo ou na água subterrânea tenham superado as CMAs – POE ou os PLAs.
- Se todos os valores de concentração das substâncias químicas de interesse obtidas no solo e na água subterrânea forem menores que as CMAs – POE ou os PLAs para todos os cenários de exposição, não haverá necessidade de implantação de Medidas de Intervenção e a área deverá ser classificada como **Área em Processo de Monitoramento para Reabilitação (AMR)**, devendo ser iniciado o monitoramento para encerramento.
- Para cada substância química de interesse cujas concentrações determinadas no solo (zona não saturada) ou na água subterrânea (zona saturada) tenham ultrapassado pelo menos uma das CMAs – POE ou PLAs, deverá ser elaborado um Mapa de Risco e preenchido o quadro de intervenção. - Em cada Mapa de Risco deverão ser apresentadas as curvas de isoconcentrações correspondentes a todas CMAs – POE e PLAs que foram superadas, considerando o posicionamento das plumas de contaminação retida e dissolvida e a localização dos receptores potenciais.
- No caso da existência de pluma de fase livre, será necessário o preenchimento do quadro de intervenção e elaboração de Mapa de Risco para todas as substâncias químicas de interesse. Os limites da pluma em fase livre deverão ser utilizados para representar os limites da área onde as concentrações das substâncias não identificadas em fase dissolvida superam os valores das CMAs – POE ou PLAs nos Mapas de Risco.
- Nos Mapas de Risco, para os cenários de exposição, relativos à inalação de vapores provenientes do solo e das águas subterrâneas, os limites das curvas de isoconcentrações da CMA – POE deverão ser ampliados em dez metros.
- Deve ser considerado que o primeiro receptor identificado na área externa será residencial para os cenários de exposição inalação de vapores a partir do solo e das águas subterrâneas.
- Para se avaliar a necessidade de adoção de medidas de intervenção, deverá ser verificado, em cada Mapa de Risco elaborado, se existem receptores posicionados dentro das áreas onde as respectivas CMAs – POE ou PLAs tenham sido superadas.



- Caso exista receptor relacionado com o cenário de exposição da CMA – POE ou PLAs em avaliação, localizado dentro da área onde a CMA – POE ou PLAs tenha sido superada, deverá ser indicada a necessidade de implantação de Medida de Intervenção, marcando-se SIM (S) no campo “Intervenção POE” do quadro de intervenções para as seguintes opções: receptores residenciais (R), receptores comerciais (C), poço de abastecimento de água, nascentes ou fontes de água (P) e água superficial (A sup). Caso contrário, indicar NÃO (N).
- No caso específico de água subterrânea, ainda que não tenha sido caracterizada a utilização da mesma na área onde o PLA relacionado com ingestão de água tenha sido superado, deverá ser prevista a adoção de Medidas de Intervenção.
- Para avaliar a necessidade de adoção de medidas de intervenção visando proteger receptores posicionados fora das plumas de contaminação dissolvidas, mas que possam ser atingidos em função da propagação dessas plumas, deverá ser indicada no campo “Hot Spot” do quadro de intervenção a concentração da substância química de interesse determinada no hot spot e o ponto de amostragem onde esta concentração foi detectada, assim como a distância entre este ponto e o receptor. Caso exista fase livre, indicar “FL” (fase livre) no campo “concentração”.
- Se a concentração no hot spot superar a CMA – HS correspondente à distância entre o hot spot e o receptor, ou existir fase livre, haverá necessidade de implantação de medida de intervenção, marcando-se SIM (S) no campo “Intervenção HS” do quadro de intervenções para as seguintes opções: receptores residenciais (R), comerciais (C), poço de abastecimento de água (P) e água superficial (A sup). Caso contrário, indicar NÃO (N).
- Uma vez definida a necessidade de adoção de medidas de intervenção, a área deverá ser classificada como **Área Contaminada com Risco Confirmado (ACR)**. Caso contrário, deverá ser classificada como **Área em Processo de Monitoramento para Reabilitação**.



TERMO DE REFERÊNCIA 8: PARA ELABORAÇÃO DE PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS AMBIENTAIS (PGRA) – POSTO DECOMBUSTÍVEL / SEFIC

Observações gerais:

- ✓ O ‘Plano de Gerenciamento de Riscos Ambientais’ deve se basear no ‘Relatório de Análise de Risco.
- ✓ O ‘Plano de Gerenciamento de Riscos Ambientais’ deverá ser entregue ao órgão ambiental com assinatura do Responsável Legal e Responsável Técnico.

1. Informações mínimas:

1.1. Da empresa/empreendedor:

- Nome ou razão social. - CPF ou CNPJ. - Endereço para correspondência e contato.
- Se está localizado na zona rural ou urbana e, neste último caso, se em área comercial ou industrial.
- Cópia do Registro de Autorização fornecido pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.

1.2. Do Responsável Técnico/Equipe Técnica:

- Nome ou razão social. - CPF ou CNPJ.
- Número do registro profissional.
- Endereço para correspondência e contato.
- Anotação de Responsabilidade Técnica.

1.3. Introdução e objetivos.

1.4. Caracterização do empreendimento:

- Período de funcionamento e mão-de-obra.
- Inspeção ambiental: áreas de abastecimento, tancagem, calibrador, administração; sanitários; troca-de-óleo; lubrificação; lavagem de veículos.
- Relação de equipamentos para armazenamento de combustíveis e abastecimento de veículos. - Equipamentos de combate a incêndio.
- Pavimentação e revestimento do teto.
- Caracterização das edificações num raio de 100 m, com destaque para identificação de receptores sensíveis próximos.
- Histórico do empreendimento, incluindo data de implantação, registro de reformas e histórico de vazamentos/acidentes. Com a descrição das atividades anteriores (ocupação pretérita) e a relação de estudos ambientais prévios.



1.5. Avaliação de risco e perigo:

- Classificação das áreas de risco e/ou perigo: explosão, contaminação ambiental e à saúde humana, incêndio.
- Substâncias envolvidas e descrição das características: diesel comum, diesel S-10, etanol, gasolina comum, gasolina aditivada.
- Propriedades tóxicas: Limites de Tolerância Biológica (LTB). - Concentrações (CL) e Doses Letais (DL): ingestão, inalação, contato dermal e efeitos tóxicos das substâncias manuseadas no empreendimento.
- Cuidados especiais de manuseio, transporte e armazenagem dos produtos tóxicos.

1.6. Gerenciamento de riscos:

- Plano de Verificação da Integridade e Manutenção dos Equipamentos e Sistemas: manutenção de equipamentos, com base na Tabela 1 da NBR 15594-3.
- Equipamentos de Proteção Individual.
- Equipamentos de Controle e Combate a Incêndio.
- Plano de Atendimento a Incidentes/Emergências: objetivo, aplicação, cenários de riscos, desenvolvimento, atribuições, procedimentos, prioridades, gestão de resíduos contaminados e outras ações.
- Programa de Treinamento dos Funcionários: objetivo, descrição geral, procedimentos mínimos exigidos, treinamento “on-the-job”, treinamento obrigatório e treinamento de reciclagem periódica, alinhados com a NR 20.

1.7. Plano de Comunicação:

- Objetivo.
- Procedimentos emergenciais.
- Recursos externos.
- Programa de Automonitoramento: vazamentos de combustíveis e emissões atmosféricas e de ruídos.
- Operação e manutenção do sistema de tratamento de efluentes: introdução; disposições gerais; partida, operação e limpeza do sistema (caixa de areia, caixa coletora de óleo e caixa separadora de água e óleo).
- Hospitais, pronto-socorro, Corpo de Bombeiros, Defesa Civil, órgão ambiental, etc. (telefones/endereços).
- Relatório do sinistro, contendo data, hora, local, descrição do ocorrido, procedimentos e recursos adotados, órgãos públicos requisitados, documentário fotográfico do local sinistrado

1.8. Bibliografia.

1.9. Anexos: Tabela de Classificação Ambiental de Postos de Serviço; Fichas de Informação de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ); Anotação de Responsabilidade Técnica; Plantas de localização da instalação e layout, incluindo a vizinhança sob risco; Certificado do Corpo de Bombeiros e certificados expedidos pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normatização e Qualidade Industrial, ou entidade por ele credenciada, atestando a conformidade quanto à fabricação, montagem e comissionamento dos equipamentos e sistemas.



**TERMO DE REFERÊNCIA 9: PARA ELABORAÇÃO DE PLANO DE INTERVENÇÃO PARA
TRATAMENTO E GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS – POSTO DE
COMBUSTÍVEL / SEFIC**

Observações gerais:

- ✓ Este Termo de Referência foi desenvolvido com base no documento intitulado de ‘Decisão de Diretoria nº 263/2009/P’, elaborado pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) e NBR 16784-1 (Reabilitação de áreas contaminadas — Plano de Intervenção. Parte 1: Procedimento de elaboração).
- ✓ O ‘Plano de Intervenção’ deverá estar embasado nos resultados apresentados no ‘Relatório de Investigação de Passivo Ambiental Detalhada’ e ‘Relatório de Avaliação de Risco a Saúde Humana’.
- ✓ O ‘Plano de Intervenção’ deverá ser entregue ao órgão ambiental com assinatura do Responsável Legal e Responsável Técnico.

1. Plano de Intervenção para Tratamento de Passivos Ambientais

1.1. O Plano de Intervenção deve contemplar:

- a) A especificação dos objetivos a serem alcançados, determinados conforme orientações contidas neste termo; a justificativa para sua adoção e os prazos para atingimento de cada um desses objetivos;
- b) A indicação e descrição das medidas de intervenção selecionadas, segregando-as em função dos objetivos estabelecidos, da duração de sua aplicação e do uso atual e futuro da área a ser reabilitada, que poderá incluir sua vizinhança, caso os riscos determinados na Avaliação de Risco extrapolarem ou possam extrapolar os limites da propriedade que abriga ou abrigou a área fonte;
- c) Os critérios adotados na seleção das medidas de intervenção propostas;
- d) Justificativas que comprovem a inviabilidade da utilização de técnicas de remediação para tratamento para o atingimento dos objetivos, nos casos em que sejam propostas medidas de remediação para contenção, medidas de engenharia e medidas de controle institucional;
- e) Mapa de Intervenção com a localização das medidas de intervenção propostas, inclusive em propriedades de terceiros, especificando as áreas de atuação das medidas de remediação, de controle institucional e de engenharia, localizando essas áreas por meio de um polígono de quatro ou cinco vértices, sendo cada vértice indicado por um par de coordenadas geográficas;
- f) A especificação das medidas destinadas ao controle ou à eliminação das fontes de contaminação;
- g) Descrição das técnicas de remediação e de engenharia a serem adotadas, bem como os critérios adotados para sua seleção;



- h) A especificação do tratamento e da destinação dos efluentes líquidos e gasosos, bem como dos solos e resíduos, além de outros materiais, gerados durante a aplicação das medidas de remediação e de engenharia, deverá considerar processo de destinação ambientalmente adequada;
- i) As metas de remediação propostas para as medidas de remediação, assim como as concentrações máximas aceitáveis (CMAs) para as medidas de engenharia e de controle institucional, apresentando as justificativas para a sua adoção;
- j) A localização dos pontos de conformidade para todas as medidas de intervenção propostas;
- k) Cronograma contendo a previsão da implantação das medidas de intervenção, o período de operação das medidas de remediação e a duração da aplicação das medidas de engenharia e de controle institucional;
- l) Proposta de monitoramento da eficiência e eficácia das medidas de remediação para tratamento, da eficácia das medidas de remediação por contenção e do acompanhamento e/ou monitoramento das medidas de controle institucional e de engenharia;
- m) Proposta de Monitoramento para Reabilitação, contendo o período, a frequência de amostragem, os meios a serem amostrados e os parâmetros a serem determinados;
- n) Plano de manutenção das medidas de remediação;
- o) Plano de contingência que contemple ações em situações de risco decorrentes da operação do sistema de remediação a ser implantado, cuja especificação deverá ser apresentada no projeto executivo de remediação;
- p) Relação dos Responsáveis Legais e Técnicos com a indicação das obrigações cabíveis a cada um, juntamente com assinatura dos responsáveis.

1.2. Objetivos a serem considerados para a necessidade de adoção de medidas de intervenção, quando aplicáveis:

- Controlar as fontes de contaminação identificadas;
- Atingir o nível de risco aceitável aos receptores humanos;
- Controlar os riscos identificados com base nos padrões legais aplicáveis.

Para o atingimento dos objetivos estabelecidos, deverão ser definidas as estratégias necessárias, que poderão contemplar:

- a) A eliminação, contenção ou isolamento das fontes primárias e secundárias de contaminação;
- b) A prevenção ou o controle da exposição dos receptores:
 - Por meio da eliminação dos caminhos de exposição;
 - Por meio da remoção dos receptores expostos.
- c) A remoção de massa de contaminantes;
- d) A retração das plumas de contaminação;



e) A contenção do avanço das plumas de contaminação de modo a evitar o atingimento ou o agravamento da contaminação de corpos d'água superficiais e subterrâneos.

Secretaria Municipal de Eficiência

1.2. Determinação das Medidas de Intervenção a serem adotadas:

- Seguem os seguintes tipos de intervenções a serem aplicados: Medidas de Remediação, Medidas de Controle Institucional ou Medidas de Controle de Engenharia. As medidas podem ser aplicadas em conjunto ou isoladamente.

1.2.1. Medidas de Remediação:

- ✓ Envolve a aplicação de técnicas de remediação que propiciam a redução das concentrações (ou da massa) das SQIs (substância química de interesse) até o atingimento das metas de remediação.
- ✓ São Medidas de Remediação: Air sparging - Injeção de ar, Multi phase extraction (MPE) - Extração multifásica, Soil vapor extraction (SVE) - Extração de vapores, Pump and treat - Bombeamento e tratamento, Biorremediação, Monitored natural attenuation - Atenuação natural monitorada, In situ chemical reduction - Redução química in situ, oxidação, escavação e remoção, entre outros.
- ✓ As metas de intervenção devem ser estabelecidas no Plano de Orientação e Execução (POE), considerando o "Hot Spot" e as Concentrações Máximas Aceitáveis (CMAs) determinadas na Avaliação de Risco.
- ✓ O Responsável Técnico, em acordo com o Responsável Legal, deve selecionar e justificar as medidas de intervenção. A seleção deve ser baseada nos Mapas de Risco e quadros de intervenção, avaliando as medidas e as metas para cada substância química de interesse. Deve-se considerar a otimização, permitindo o uso da mesma técnica para múltiplos contaminantes registrados nos quadros de intervenção.
- ✓ Apresentar Projeto Executivo do Sistema de Remediação, conforme apresentado neste termo de referência.
- ✓ A comparação entre alternativas de remediação deve incluir estudos de viabilidade econômica e análise de custo/benefício, considerando os custos iniciais, de operação, manutenção e monitoramento pós-tratamento.
- ✓ Em caso de proposta que utilize produto (com ou sem microrganismos), o Plano de Intervenção deve ser acompanhado do registro do remediador obtido junto ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).



1.2.2. Medida de Controle Institucional:

- ✓ Envolve a aplicação de técnicas de controle institucional que estabelecem proteções ou restrições ao receptor/bem a proteger, que podem ser restrições de uso de recursos ambientais, edificações, utilidades etc., com o objetivo de evitar a exposição real dos bens a proteger às SQIs.
- ✓ As Medidas de Controle Institucional poderão ser implementadas em substituição ou complementarmente à aplicação de Medida de Remediação, nos casos em que exista a necessidade de impedir ou reduzir a exposição de um determinado receptor aos contaminantes presentes na área.
- ✓ São Medidas de Controle Institucional: restrição de acesso, restrição de uso da água subterrânea, restrição de uso do solo, restrição de construção de espaços confinados.
- ✓ Quando adotadas Medidas de Controle Institucional para o solo, deverão ser indicadas no Mapa de Intervenção as coordenadas geográficas da área de restrição de uso, que precisará englobar a área para a qual as CMA – POE tenham sido ultrapassadas, considerando o local correspondente à substância química de interesse que gerou a maior pluma retida.
- ✓ No caso de águas subterrâneas, a área de restrição de uso deverá englobar a área do empreendimento e aquela na qual a CMA – POE ou PLA foi ultrapassada pelas concentrações das substâncias químicas de interesse analisadas, relacionada ao cenário de exposição de ingestão de água subterrânea. Essa área deverá ser representada por meio de um retângulo ou trapézio em cujos vértices deverão ser tomadas as coordenadas geográficas UTM, indicando-as no Mapa de Intervenção.
- ✓ Caso existam poços de captação de água subterrânea em uso na área de restrição ou em sua vizinhança imediata, o Plano de Intervenção deve prever um Plano de Monitoramento Analítico da Água Captada com frequência e parâmetros definidos pelo órgão ambiental, visando a proteção imediata dos usuários. As concentrações devem ser comparadas aos PLAs de potabilidade (Portaria MS nº 888/2021), sendo obrigatória a interrupção imediata do uso em caso de superação destes padrões.
- ✓ A restrição terá vigência enquanto as concentrações das substâncias químicas de interesse excederem as Concentrações Máximas Aceitáveis (CMAs) determinadas na Avaliação de Risco para o cenário de exposição de ingestão de água subterrânea.
- ✓ Quando a distância entre o hot spot e o limite da área onde a CMA – POE ou PLA foi ultrapassada – considerado o limite a jusante do hot spot – for maior que 100 metros, a área de restrição precisará ser expandida. Esta medida deverá ser comunicada pelo Representante Legal ao órgão ambiental competente. Este, por sua vez, deverá informar ao órgão ambiental estadual que, então, comunicará aos demais órgãos envolvidos com o tema, tais como Superintendência de Vigilância em Saúde (SUVISA), Ministério Público (MP), Corpo de Bombeiros (CB), Cartório, Prefeituras e Concessionárias Locais de Abastecimento de Água, dentre outros.



- ✓ O Responsável Legal deverá estabelecer um procedimento para a revisão periódica da Medida de Controle Institucional, a fim de garantir que as premissas da Avaliação de Risco (e o uso atual da área) permaneçam válidas e que a restrição de uso continue adequada para manter o risco aceitável. Esta revisão deve ser documentada no Relatório de Monitoramento.
- ✓ A definição da área de restrição de uso de água subterrânea deverá se basear na substância química de interesse que gerou a maior pluma de contaminação em fase dissolvida.

1.2.3. Medidas de Controle de Engenharia:

- ✓ Envolve a aplicação de técnicas de controle de engenharia em pontos específicos dos caminhos de exposição, que propiciam a utilização de componentes das obras civis como dispositivo para evitar a exposição real dos bens a proteger às SQIs.
- ✓ Quando indicadas Medidas de Controle de Engenharia, deverão ser descritas as adotadas e indicadas as garantias de que essas serão implantadas e mantidas, além de apresentadas as localizações no mapa de intervenção.
- ✓ Medidas de Controle de Engenharia compreendem a adoção de técnicas utilizadas normalmente pelo setor da construção civil com o objetivo de interromper a exposição dos receptores aos contaminantes presentes em uma área. Dentre essas medidas, podem ser citadas: a impermeabilização da superfície do solo contaminado, fundações, drenos, caixas de passagem ventiladas, .
- ✓ Estas medidas poderão ser implementadas em substituição ou complementarmente à aplicação das técnicas de remediação.
- ✓ Nos casos em que as Medidas de Controle de Engenharia forem adotadas, o Representante Legal deverá assegurar sua manutenção para o fim a que se destinam enquanto permanecer o uso proposto para a área ou a contaminação detectada.

- O Responsável Técnico deverá avaliar as Medidas de Intervenção para cada substância química de interesse, considerando que existe a possibilidade de ser utilizada a mesma medida para diferentes substâncias.
- As medidas de intervenção a serem adotadas, devem ter como critério: a disponibilidade da técnica, sua aplicabilidade considerando as substâncias químicas de interesse e o meio contaminado, as consequências de sua aplicação, o custo, o histórico de utilização da técnica para casos similares e o tempo necessário para atingimento das metas de remediação.
- As medidas devem ser classificadas quanto à duração de sua aplicação: Curto Prazo (dias a 12 meses), Médio Prazo (1 a 5 anos) ou Longo Prazo (5 anos ou mais), conforme a NBR 16784-1.



- Novas investigações na área contaminada e revisões do plano devem ser realizadas sempre que ocorrerem condições extremas, como por exemplo: erosões e deslizamentos, inundações ou a falha do sistema de tratamento em operação.
- Na situação em que haja receptores sujeitos a situações de perigo, a implementação de Medidas de Intervenção deverá ser imediata e aplicada diretamente no ponto de exposição, independentemente de sua localização.
- Nos casos em que as Medidas de Intervenção consistirem em técnicas de remediação, essas deverão ser implantadas obrigatoriamente nos hot spots.
- A definição das áreas de influência das Medidas de Remediação deverá ser efetuada por meio da realização de ensaios-piloto ou modelagem matemática. Para acompanhar a evolução das concentrações próximas ao receptor, deverão ser estabelecidos pontos de conformidade considerando as seguintes situações: (i) para os receptores localizados no hot spot, deverá ser posicionado um ponto de conformidade sobre o mesmo ou (ii) para os receptores situados fora do hot spot, os pontos de conformidade deverão ser posicionados imediatamente a montante do primeiro receptor.
- O receptor situado em área externa ao empreendimento que abriga a fonte primária de contaminação deverá ser considerado como residencial para as vias de inalação de vapores a partir do solo e da água subterrânea. Nessa situação, o ponto de conformidade deverá ser situado imediatamente a montante do receptor localizado na primeira propriedade de terceiros interceptada ou a ser interceptada pela pluma de contaminação dissolvida, independentemente do uso atual da área.
- Na definição dos pontos de conformidade, também deverá ser considerada a existência de poços de captação de água subterrânea e sistemas de drenagem (poços de rebaixamento, por exemplo) identificados durante a realização da caracterização do entorno quando da Investigação Detalhada, bem como a posição de corpos d'água superficiais localizados dentro das plumas mapeadas.
- Nos casos dos poços de captação de água ou nascentes, deverão ser considerados como concentrações máximas nos pontos de conformidade os PLAs de potabilidade estabelecidos na Portaria nº 888 / 2021 – MS.
- Nos casos dos poços de rebaixamento existentes em construções subterrâneas (garagens), deverá ser considerado como ponto de conformidade o ponto de lançamento na rede de águas pluviais, não devendo as concentrações, neste ponto, ultrapassar os PLAs de potabilidade estabelecidos na Portaria nº 888 / 2021 – MS ou a mais recente do Ministério da Saúde.
- Nos casos de corpos d'água superficiais, a concentração máxima no ponto de conformidade deverá ser definida em função dos PLAs da classificação de qualidade do mesmo: Resolução 430 / 2011, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. O ponto de conformidade deverá ser posicionado imediatamente a montante do corpo d'água superficial, considerando o sentido de fluxo das plumas de contaminação dissolvidas.



2. Projeto Executivo do Sistema de Remediação

- Nos casos em que sejam propostas medidas de remediação, deverá ser apresentado o Projeto Executivo do Sistema de Remediação com as seguintes informações:
- Detalhamento do dimensionamento, incluindo descrição das técnicas de remediação selecionadas, especificação técnica dos componentes e respectivo memorial descritivo;
 - Plantas que indiquem a localização, características, função e posicionamento de todos os componentes do sistema de remediação;
 - Definição da área e do volume de solo/água subterrânea a serem abrangidos pela atuação dos sistemas de remediação a serem instalados;
 - Especificação dos parâmetros a serem utilizados para controle da eficiência e eficácia do sistema, incluindo a periodicidade da coleta e análise;
 - Resultados dos ensaios de bancada e/ou piloto, se realizados, que fundamentam os parâmetros de dimensionamento e operação das técnicas. A não realização destes deve ser justificada.

3. Emissão do Relatório de Implantação do Plano de Intervenção:

- Deve ser emitido relatório conciso, objetivo e conclusivo, com a identificação e assinatura do profissional responsável.
- Cada etapa de campo que embasou a implantação ou instalação do sistema/medidas deverá estar ricamente ilustrada com fotografias.
- Os seguintes itens e informações mínimos devem, obrigatoriamente, estar contidos no relatório:

- ✓ Introdução.
- ✓ Identificação do objetivo do trabalho desenvolvido.
- ✓ Identificação da empresa responsável pela elaboração do relatório, incluindo a devida Anotação de Responsabilidade Técnica.
- ✓ Razão social, endereço, coordenadas geográficas e mapa de localização do empreendimento. As coordenadas devem ser fornecidas em UTM, em metros, utilizando-se como referência o Datum Horizontal SIRGAS 2000, obtidas no centro do empreendimento.
- ✓ Planta ou croqui do estabelecimento com a indicação das edificações, tanques retirados e remanescentes, tubulações, drenos e galerias subterrâneas.
- ✓ Confirmação das Medidas de Intervenção propostas no Plano de Intervenção, sendo obrigatória a apresentação dos quadros de intervenção conforme implantado.



- ✓ Resumo Executivo do Plano de Intervenção, confirmando a justificativa técnica para a seleção das medidas implantadas.
- ✓ Apresentar o as-built do sistema de remediação instalado e seus componentes. Incluir justificativa técnica detalhada para quaisquer desvios ou alterações em relação ao projeto original. A justificativa deve abordar o impacto dessas modificações na eficiência e eficácia do sistema, bem como no cronograma do projeto.
- ✓ Mapa de Intervenção indicando os locais onde as medidas forem implantadas, suas respectivas áreas de influência, localização dos pontos de monitoramento da eficiência e eficácia e localização dos pontos de conformidade.
- ✓ Cronograma das Medidas de Intervenção propostas contendo o detalhamento da implantação, operação (com a data de início formal da operação), monitoramento e quaisquer outras etapas de cada medida considerando, ainda, as datas de entregas de relatórios de acompanhamento ao órgão ambiental, conforme proposta de monitoramento da eficiência e eficácia das medidas de remediação.
- ✓ O Relatório de Implantação deverá estar em conformidade com o plano de encerramento.
- ✓ Os seguintes documentos devem, obrigatoriamente, constar no Relatório de Implantação do Plano de Intervenção: (i) cópia da matrícula do imóvel; (ii) Declaração de Responsabilidade assinada pelo Responsável Legal e Responsável Técnico; (iii) Declaração de Uso Pretendido assinada pelo Responsável Legal; (iv) Anotação de Responsabilidade Técnica, recolhida pelo Responsável Técnico; (v) laudos laboratoriais, fichas de recebimento (check list) e Cadeia de Custódia, referentes às amostras, emitidos por laboratório acreditado e (vi) laudos com os resultados de ensaios realizados para a determinação da granulometria, condutividade hidráulica, porosidade total e porosidade efetiva.
- ✓ Todas as plantas a serem apresentadas deverão ter coordenadas geográficas em sistema UTM – datum SIRGAS 2000, escala e legendas apropriadas e serem legíveis.
- ✓ Recomendações técnicas das ações a serem adotadas.

4. Emissão do Relatório de Avaliação de Desempenho do Plano de Intervenção:

- Apresentar, anualmente, relatório técnico comprovando a efetividade contínua e o desempenho das Medidas adotadas e o cumprimento do cronograma.
- O relatório precisará incluir:

- ✓ Breve descrição das metodologias e estratégias empregadas.
- ✓ O total de dias de implantação da medida de intervenção adotada e objeto do relatório.



- ✓ Planta de localização, planta da área, mapa potenciométrico e plumas de contaminação, apresentando a locação de poços e pontos de amostragem, sumarizando os resultados.
- ✓ Resultados quanto ao controle de engenharia e/ou sistema de remediação implantado (volumes removidos, vazões diárias, média, máxima e mínima, massa de contaminantes removida por compartimento do meio físico contaminado, rotina de manutenção e formulários de inspeção (descrição das quebras e/ou reparos, etc.), caso pertinente).
- ✓ Valores analíticos significativos relacionados aos pontos de amostragem.
- ✓ Representações em gráficos e tabelas dos dados acumulados sumarizados das substâncias químicas de interesse.
- ✓ Dados relevantes, comentários, conclusões e recomendações baseados na avaliação e resolução de problemas relacionados à eficiência dos sistemas.
- ✓ Documentação de qualquer mudança necessária na remediação e/ou no sistema de monitoramento, caso pertinente.
- ✓ Comprovantes de destinação final ambientalmente correta dos resíduos classe I advindos da intervenção.
- ✓ Recomendações técnicas das ações a serem adotadas.

- Quando as hipóteses do Projeto Executivo do Sistema de Remediação se mostrarem não factíveis, o Responsável Legal e o Responsável Técnico deverão realizar a revisão dos dados e premissas do projeto, apresentando ao órgão ambiental competente as argumentações e justificativas técnicas detalhadas para as alterações propostas;
- Se tais modificações resultarem em alteração do cronograma, o Responsável Legal deverá submeter os novos prazos e as justificativas técnicas que fundamentam a redefinição temporal.

5. Relatório de Monitoramento do Sistema de Remediação:

- No caso de serem implementadas Medidas de Remediação, deverá ser prevista a realização do monitoramento da eficiência e eficácia do sistema até que seja demonstrado que as metas de remediação estabelecidas para o caso foram atingidas nos pontos de conformidade.
- O principal objetivo do monitoramento para acompanhamento das medidas de intervenção é a análise periódica física e química do solo, águas subterrâneas e superficiais e demais compartimentos afetados, para acompanhar se os objetivos da remediação estão sendo atingidos.
- O monitoramento deve ser realizado com frequência mínima semestral, e por um período mínimo de dois anos, com o objetivo de avaliar a manutenção das concentrações de contaminantes abaixo das metas de



intervenção definidas para a área. A critério do órgão ambiental competente, a extensão e a frequência do monitoramento poderão ser alteradas em virtude das especificidades do caso.

- Caso seja não seja verificada a estabilização ou redução das concentrações dos contaminantes abaixo das CMAs o período de monitoramento deve ser estendido até que esta condição seja alcançada.
 - Caso sejam atingidas as metas estabelecidas, o sistema de remediação poderá ser desativado, a área passará a ser classificada como Área em Processo de Monitoramento para Reabilitação e será iniciado o monitoramento para encerramento.
 - Os relatórios deverão conter gráficos representando as mudanças nas concentrações dos contaminantes ao longo do tempo em todos os pontos de monitoramento com contaminação, bem como os efeitos das Medidas de Intervenção em todos os pontos de monitoramento. Além da avaliação dos resultados do desempenho e monitoramento, deverão ser apresentadas as ações das manutenções ou ajustes nas Medidas de Intervenção.
 - A coleta de dados referentes ao Monitoramento deverá ser realizada considerando informações relacionadas à seleção da rede de monitoramento, das substâncias químicas de interesse, definição dos compartimentos físicos a serem amostrados e periodicidade de amostragem.
 - Os poços utilizados para remediação da área não devem compor a rede de poços de monitoramento, devendo ser substituído por um novo poço.
 - Os corpos de água superficiais identificados na área de influência direta do posto (até 100 m) deverão ser monitorados a montante, meio e a jusante do curso de água em relação à localização do posto de serviço.
- O Relatório deverá considerar:

- ✓ Texto explicativo e detalhado, acompanhado de representações gráficas tridimensionais (modelos e seções), da distribuição das Substâncias Químicas de Interesse (SQIs) nas fases retida, dissolvida e gases/vapores. A representação deve considerar as diferentes unidades hidroestratigráficas e meios que compõem o subsolo (ar, água e solo/rocha), modelando a dispersão para o tempo em que será atingida a concentração máxima nos receptores identificados, quando aplicável.
- ✓ Os dados referentes à quantificação da massa de contaminante removida e o cálculo da eficiência da remoção, quando aplicáveis, deverão ser apresentados.
- ✓ Apresentação de plantas e seções representando as superfícies de mesmo potencial hidráulico (horizontal e vertical), e as relações hidráulicas com corpos d'água superficiais, poços de captação, nascentes e sistemas de drenagem ou rebaixamento. Deve ser incluída uma tabela com a profundidade do nível da água subterrânea, cota topográfica dos poços, cargas hidráulicas e condutividade hidráulica.
- ✓ Planta e seções, com o georreferenciamento e representação espacial dos pontos de monitoramento (água subterrânea, solo, vapor, etc.). A localização e dimensionamento das fontes potenciais (primárias



e secundárias) e a representação dos pontos de amostragem executados devem ser vinculadas a esta seção.

- ✓ Texto com descrição dos métodos de amostragem utilizados, incluindo a justificativa das escolhas realizadas para garantir a representatividade.
- ✓ Documentação fotográfica relativa aos serviços de campo executados.
- ✓ Inclusão dos laudos analíticos devidamente assinados pelo profissional responsável, em conformidade com a Norma ISO – IEC 17025 e a legislação pertinente. Devem ser anexadas as Cadeias de Custódia e a ficha de recebimento de amostras emitida pelo laboratório.
- ✓ Apresentação do histórico das concentrações das SQIs selecionadas e o critério empregado para a respectiva seleção. A avaliação da tendência das concentrações deve ser feita por meio de teste estatístico (ex: Mann-Kendall), considerando resultados de no mínimo quatro campanhas de monitoramento para reabilitação.
- ✓ Texto e ilustrações com a atualização do Modelo Conceitual (na hipótese de alteração) desenvolvido a partir dos resultados obtidos, acompanhado de discussão dos resultados, das limitações do MCA e das recomendações de ações a serem realizadas.
- ✓ Cronograma com indicação do início e fim do monitoramento.
- ✓ Identificação de todos os Responsáveis Legais e do Responsável Técnico, especificando e-mails e endereços completos.
- ✓ Anexar a Declaração de Responsabilidade devidamente assinada pelos Responsáveis Legal e Técnico. Incluir a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) recolhida pelo Responsável Técnico.

6. Emissão do Relatório de Monitoramento Pós-Remediação / Encerramento:

- O monitoramento pós-remediação deve ser executado por um período mínimo de dois anos após o alcance das concentrações máximas admissíveis, contemplando no mínimo quatro campanhas de amostragem que considerem os períodos de seca e chuva (março/abril e setembro/outubro).
- Os laudos laboratoriais entregues sem o respectivo relatório não serão aceitos como atendimento ao Relatório de Monitoramento Pós-Remediação.
- O Relatório de Monitoramento para Encerramento deve conter, no mínimo, o seguinte::

- ✓ Perfil construtivo dos poços amostrados, com indicação das seções filtrantes.
- ✓ Localização em planta dos poços amostrados, com mapa potenciométrico.
- ✓ Tabela com os dados obtidos no monitoramento: nível de água, temperatura e substância química de interesse.



- ✓ Tabelas e gráficos com o resumo dos resultados analíticos de todas as campanhas anteriores, detalhando mês/ano de amostragem, poços amostrados e SQI analisada.
- ✓ Laudos laboratoriais referentes a todas as amostragens, devidamente assinados e relacionando os respectivos locais de coleta.
- ✓ Texto explicativo discutindo a manutenção do alcance das concentrações máximas admissíveis após o processo de remediação, com base nos resultados apresentados no Relatório de Investigação de Passivo Ambiental Detalhada.
- ✓ Recomendações técnicas das ações a serem adotadas (e.g., obturação de poços ou solicitação de Termo de Reabilitação).

- Após atingidas as metas de remediação e observada a manutenção das concentrações abaixo dessas metas durante o monitoramento para encerramento, a área deverá ser classificada como Área Reabilitada para o Uso Declarado.
- O Responsável Legal poderá solicitar ao órgão ambiental competente a emissão do **Termo de Reabilitação**.
- Emitido o Termo de Reabilitação, os poços utilizados no monitoramento e na remediação deverão ser obturados com calda de cimento ou bentonita umedecida.
- Obtido o Termo de Reabilitação, o Responsável Legal poderá realizar a averbação do conteúdo do termo na matrícula do imóvel.

OBSERVAÇÕES GERAIS:

- ✓ Todos os registros fotográficos deverão conter, a identificação dos pontos amostrados, com data, hora e coordenadas geográficas.
- ✓ Somente serão aceitos relatórios de ensaio, calibração ou amostragem emitidos por laboratório acreditado ou com reconhecimento de competência, considerando os métodos analíticos listados no Escopo de Acreditação ou Lista de Serviços Reconhecidos.
- ✓ Os relatórios de ensaio, calibração ou amostragem deverão conter informações expressas sobre a razão social do laboratório, nome e contato do cliente, método(s) analítico(s) utilizado(s), data do recebimento do item, da extração da amostra (para análise de solos) e do ensaio e data de emissão do relatório. Quando os resultados forem de provedores externos, deve haver identificação clara no relatório.
- ✓ Para as análises cujo método analítico apresentar um Limite de Quantificação (LQ) superior ao Padrão Legal Aplicável (PLA), deverá ser procedida a classificação da amostra como contaminada e a ocorrência reportada no relatório.



PREFEITURA DE GOIÂNIA

Secretaria Municipal de Eficiência

- ✓ A destinação dos solos, resíduos e outros materiais provenientes das atividades relacionadas às amostragens deverá ser realizada de forma ambientalmente adequada conforme o tipo de material a ser destinado e tipos de contaminantes/resíduos presentes.



**TERMO DE REFERÊNCIA 10: PARA PROJETOS CONSTRUTIVO DOS POÇOS DE
MONITORAMENTO EM AQUÍFEROS GRANULARES CONFORME NBR 15495, PARTES 1 E 2
(POSTO DE COMBUSTÍVEL / SEFIC)**

Observações gerais:

- ✓ Este Termo de Referência foi desenvolvido com base nas diretrizes da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável Governo de Goiás – SEMAD-GO e normas ABNT NBR 15495-1 e NBR 15495-2.
- ✓ O comprimento do filtro deve ser estabelecido em função do modelo hidrogeológico estabelecido e unidade hidroestratigráfica de interesse.
- ✓ A instalação do filtro deve ser posicionada estritamente na unidade hidroestratigráfica de interesse, prevenindo a comunicação hidráulica e a criação de vias preferenciais de fluxo entre diferentes camadas.
- ✓ A granulometria do pré-filtro deve ser dimensionada em função do material geológico da formação e do espaçamento das aberturas dos filtros, os quais **não devem ser envolvidos** em mantas geotêxtils. A extensão do pré-filtro deve ser ligeiramente maior que a do filtro, de forma a não permitir que o mesmo sofra interferência da camada selante, que deve ser umedecida para propiciar uma vedação correta (bentonita granulada ou em pelets) quando estiver posicionada total ou parcialmente na zona não-saturada.
- ✓ Os poços de monitoramento devem ser desenvolvidos adequadamente, não somente por bombeamento, mas também pela realização de movimentos que promovam a entrada e a saída de água pela seção filtrante. Deve-se documentar o progresso, evolução e resultados do procedimento de desenvolvimento, incluindo a turbidez avaliada e o volume de sedimento removido.

INTRODUÇÃO

Os poços de monitoramento são instrumentos permanentes projetados para permitir o acesso direto à água subterrânea. Eles são utilizados para a obtenção de amostras representativas, análise química da água subterrânea e monitoramento das condições hidrogeológicas e hidrogeoquímicas locais. O projeto construtivo dos poços deve seguir as investigações do subsolo previamente realizadas, assegurando a instalação adequada dos componentes e a obtenção de dados precisos.

1. OBJETIVO

Este Termo de Referência visa definir as diretrizes para o projeto, construção e desenvolvimento de poços de monitoramento, conforme as normas ABNT NBR 15495-1 e NBR 15495-2.



2. APLICAÇÕES

Os poços devem ser projetados para fornecer informações sobre:

- Propriedades geológicas e hidráulicas do aquífero e aquitarde.
- Superfícies potenciométricas das unidades hidrológicas.
- Qualidade da água subterrânea.
- Características de migração de substâncias.

3. DO PROJETO

3.1) Caracterização da Área de Interesse

A implantação de um poço de monitoramento requer uma análise abrangente da área de interesse, considerando diversos fatores essenciais. Entre eles estão a mecânica do solo, aspectos geomorfológicos, estrutura geológica, estratigrafia, características sedimentares e o comportamento das substâncias de interesse. Além disso, é fundamental integrar conhecimentos sobre o movimento da água subterrânea no processo de elaboração do projeto.

Antes da elaboração do projeto e construção do poço de monitoramento, deve-se desenvolver um modelo hidrogeológico que identifique a direção do fluxo e as zonas de interesse para o monitoramento. O desenvolvimento desse modelo ocorre em duas etapas:

a) Reconhecimento Inicial da Área de Interesse: Na fase inicial da investigação, é crucial identificar e descrever os tipos de solo e rochas presentes na área de interesse e seu entorno. Atenção especial deve ser dada à cor do solo, mudanças de textura, escorregamentos de terra, presença de aterros, afloramentos de água e nascentes na área ou proximidades. Finalizado o levantamento inicial é elaborado o modelo conceitual.

b) Investigação de Campo: O objetivo desta etapa é refinar o modelo hidrogeológico conceitual preliminar, permitindo a seleção das zonas-alvo de monitoramento antes da instalação do poço. A investigação de campo envolve sondagens exploratórias para amostragem de material, com o propósito de caracterizar o fluxo da água subterrânea, conforme identificado no reconhecimento inicial. É essencial definir a porosidade, a condutividade hidráulica, a granulometria, a litologia e a estrutura de cada unidade hidrogeológica. As sondagens exploratórias devem atingir profundidades adequadas para fornecer informações hidrogeológicas necessárias à determinação do fluxo e/ou da zona de monitoramento.

c) Amostragem: As propriedades físicas dos solos não devem ser determinadas apenas pela identificação ou classificação realizada em campo, mas também por meio de ensaios laboratoriais ou de campo. Para isso, é essencial coletar e armazenar amostras representativas de solo e/ou rochas provenientes das sondagens exploratórias. A amostragem não deve se restringir apenas ao nível da água, uma vez que a coleta de amostras na zona saturada apresenta desafios adicionais para garantir amostras representativas da profundidade de interesse. Portanto, é fundamental utilizar ferramentas apropriadas para obter amostras de qualidade.



d) Ferramentas e Técnicas Adequadas: O uso de ferramentas apropriadas é crucial tanto na etapa de sondagem e amostragem do solo, para o conhecimento detalhado do meio físico, quanto na instalação dos poços de monitoramento. Métodos como o DIRECT PUSH, nas modalidades dual tube, piston sampler ou single tube revestido por trados ocos, são indicados para garantir a coleta de amostras representativas e a correta instalação dos poços de monitoramento.

e) Perfil das sondagens: Cada sondagem realizada deve ser acompanhada de uma descrição detalhada do perfil, incluindo litologia, espessura das camadas, unidades hidroestratigráficas identificadas, profundidade do nível d'água, resultados das medições de campo e profundidades de amostragem para análises químicas e determinação das propriedades físicas do meio. A descrição da litologia deve atender, no mínimo, às exigências do item 7 e do Anexo A da NBR 15492.

Essas etapas são essenciais para garantir que o projeto dos poços de monitoramento seja preciso, eficiente e esteja em conformidade com as exigências regulatórias.

3.2. Métodos de Perfuração dos poços de monitoramento

Antes de iniciar a construção de um poço de monitoramento, é crucial tomar todas as medidas necessárias para garantir que o furo seja estável, retilíneo e livre de obstruções. A instalação dos poços só deve ser realizada após a conclusão da etapa de caracterização da área de interesse, que inclui o levantamento de dados, a análise do meio físico por meio de sondagens, e a elaboração de um modelo conceitual que defina a zona-alvo de monitoramento. Uma vez cumpridos esses requisitos, a instalação dos poços de monitoramento deve ser conduzida em estrita conformidade com as exigências da NBR 15495-1.

É essencial que o equipamento utilizado na perfuração e instalação dos poços seja **continuamente revestido** para garantir a integridade das amostras e a precisão dos dados. Os métodos mais adequados para essa finalidade são o Direct Push e o Hollow Stem Auger (trados ocos helicoidais). Em contraste, trados manuais e trados helicoidais mecanizados não garantem amostras representativas, pois misturam o solo nos espirais do trado, comprometendo a descrição tátil-visual precisa e o posicionamento adequado dos componentes do poço, como o tubo filtro. Além disso, esses métodos não permitem determinar com exatidão a profundidade das amostras, tornando-os inadequados para a definição detalhada do perfil hidroestratigráfico.

Quando utilizados, os trados ocos (Hollow Stem Auger) devem ter diâmetros interno e externo compatíveis com o diâmetro da tubulação a ser instalada. É fundamental usar o “peso ou piloto” (Center Head) para cortar o solo e evitar que entre no trado oco. O uso da “portinhola” não é recomendado.

É imprescindível observar o diâmetro do equipamento utilizado durante a perfuração para instalação do poço de monitoramento. Conforme a ABNT NBR 15495-1, o poço deve possuir um diâmetro interno mínimo de 2". Portanto, para assegurar a presença de um espaço anular adequado, o diâmetro para perfuração deve ser de, no mínimo, 6".



Nota técnica 01: O presente tópico “Projeto dos Poços de monitoramento” e os respectivos subtópicos, são apenas um resumo das principais informações que devem nortear a elaboração e instalação de um poço de monitoramento e o seu desenvolvimento. O detalhamento completo está disponível nas normas ABNT NBR 15.492-1 e 15.492-2 que devem ser observadas na elaboração de qualquer projeto de sondagem, instalação e desenvolvimento dos poços de monitoramento.

4) COMPONENTES DO POÇO DE MONITORAMENTO

a) Pré-filtro

A finalidade do pré-filtro primário é reter o material da formação enquanto permite a passagem da água subterrânea para o interior do poço e estabilizar a formação. A granulometria do material do pré-filtro deve ser fina o suficiente para reter a formação, porém sem restringir o movimento da água subterrânea através do poço. As aberturas da ranhura do tubo filtro devem ser definidas em função do projeto do pré-filtro.

A areia do pré-filtro deve ter as seguintes características:

- Essencialmente quartzosa (no mínimo 95% de grãos de quartzoso);
- Ensacada em embalagens corretas;
- Granulometria de acordo com a formação e as ranhuras do tubo filtro,
- Ideal colocar lentamente com o auxílio de uma concha, quando por gravidade, ou com o auxílio de um tubo de descida,
- Ideal que a areia de pré-filtro esteja seca durante sua colocação para que não forme grumos,
- Importante acompanhar a descida da areia com um fio guia para saber a posição em que ela está sedimentando e não deixar formar pontes.
- Granulometria do pré-filtro deve ser de 4 a 6 vezes o d30 da formação;

OBSERVAÇÃO 01: A determinação da granulometria do pré-filtro requer a análise granulométrica da unidade hidroestratigráfica relevante. É fundamental comprovar que a definição da graduação de granulometria do pré-filtro foi fundamentada na teoria da retenção mecânica dos materiais da formação, em conformidade com o item 5.3.2 da ABNT NBR 15495-1.

b) Tubo-filtro

A função do tubo-filtro é possibilitar o fluxo da água subterrânea da formação pelo poço, enquanto retém o material do pré-filtro primário. Para tanto, a abertura das ranhuras deve ser pequena o suficiente para reter a maior parte ou todo material do pré-filtro e largo o suficiente para manter a velocidade de fluxo da água subterrânea da interface tubo-filtro/pré-filtro para a formação, menor do que 0,03 m/s. Se a velocidade da água subterrânea exceder o valor mencionado na entrada do tubo filtro, pode ser gerada uma condição de fluxo turbulento, resultando na mobilização de sedimentos da formação e redução da eficiência do poço.



O acoplamento do tampão ao tubo-filtro e as seções de tubo-filtro não devem ser colados ou soldados com solventes de qualquer tipo, uma vez que as colas e solventes podem alterar as características das amostras. Quando forem utilizados anéis de vedação (o-rings) eles devem ser confeccionados de materiais que não alterem a qualidade da amostra.

b.1) Abertura das ranhuras

A abertura das ranhuras deve ser determinada em função da análise dos tamanhos dos grãos, do intervalo da formação a ser monitorada e da granulometria do material do pré-filtro. O tamanho e arranjo das aberturas deve reter no mínimo 90% e, preferivelmente, 99% do pré-filtro. O método para a determinação adequada da granulometria do pré-filtro está disponível no item 5.3.2 da ABNT NBR 15495-1.

b.2) Comprimento do tubo filtro

O comprimento do tubo-filtro deve representar o intervalo a ser monitorado, em função do modelo hidrogeológico conceitual estabelecido.

A instalação de filtro com comprimento superior a 3m pode causar efeitos indesejáveis, tais como:

- Conduzir os contaminantes para zonas previamente isentas de contaminação, aumentando a extensão vertical da pluma;
- amostras com concentrações inferiores à da pluma interceptada, em função de efeitos de diluição ocorridos no poço.

c) Seção Filtrante

A posição e o comprimento da seção filtrante deve obedecer um projeto construtivo elaborado em função das investigações do subsolo previamente realizadas, sendo que:

- A ranhura é função da granulometria da unidade hidroestratigráfica a ser monitorada e de acordo com a granulometria do pré-filtro.
- O tamanho e arranjo das aberturas do tubo filtro deve reter no mínimo 90% do material de pré-filtro.
- Seção filtrante deve estar posicionada exatamente na unidade hidroestratigráfica de interesse, sendo que a areia de pré-filtro é parte da seção filtrante.
- O poço de monitoramento estará comprometido se houver falha na instalação do pré-filtro em relação a ranhura do filtro ou em relação a formação. (RIYIS, 2022).

Nota Técnica 01: O Poço de monitoramento deve possuir seção filtrante curta, adequada a espessura da camada que se está monitorando. Seção filtrante longa, em regiões de descarga, pode ocasionar um curto-



círculo no fluxo da água subterrânea, canalizando a água da zona de maior carga hidráulica para a zona de menor carga hidráulica.

Nota Técnica 02: Definido o comprimento da seção filtrante do poço de monitoramento, que está diretamente relacionada com a unidade hidroestratigráfica de interesse, deve-se considerar o filtro e também o pré-filtro para dimensionamento da seção filtrante. Por exemplo: definida a seção filtrante de 1 metro, filtro + pré-filtro = seção filtrante (1 metro).

Nota Técnica 03: É vedado o uso de tubos-filtro ranhurados por processos manuais (serras, furadeiras, queima etc). Isso se deve ao fato de esses processos acarretarem em variabilidade dimensional da abertura da ranhura, no comprometimento da área aberta do tubo-filtro, além da exposição de superfícies do material suscetíveis a fenômenos de sorção, lixiviação, corrosão e alterações químicas (NBR 15495).

5) DESENVOLVIMENTO DOS POÇOS DE MONITORAMENTO

O desenvolvimento de poço é definido pela NBR 15495-2 como o conjunto de procedimentos técnicos necessários para que sejam restabelecidos as condições naturais de um meio aquífero que sofreu interferências devido às ações exercidas pelas operações de perfuração.

É de suma importância a realização do desenvolvimento dos poços de monitoramentos, pelos seguintes motivos:

- a) Retificação dos danos (entupimento dos poros da formação, colmatação da parede do furo ou compactação do furo) causados durante a perfuração que possam alterar a condutividade hidráulica local da formação adjacente.
- b) Estabilização do material da formação e da seção filtrante adjacentes ao tubo-filtro do poço.
- c) Remoção dos materiais de granulação fina da formação e do pré-filtro, mobilizados durante a instalação do poço, além de fluidos de perfuração, os quais podem interferir na qualidade e representatividade das amostras de água subterrânea.
- d) Maximizar a eficiência do poço e a comunicação entre o poço e a formação adjacente, a fim de se obterem amostras e dados representativos de água subterrânea e de ensaios hidráulicos da formação. O processo de desenvolvimento de poço depende das técnicas de perfuração utilizadas, podendo conter até três fases: pré-desenvolvimento, desenvolvimento preliminar e desenvolvimento final.

Vários fatores podem influenciar na escolha do método de desenvolvimento do poço, mas a NBR 15492-2 evidencia as seguintes:



- a) projeto e construção de poço (materiais utilizados no revestimento e tubo-filtro, tipo e tamanho das aberturas do tubo-filtro, tipo de junta, comprimento do tubo-filtro, diâmetro dos tubos, existência ou não de pré-filtro e sua espessura);
- b) características e condutividade hidráulica da formação nas adjacências da seção filtrante;
- c) qualidade da água do aquífero no qual o poço está instalado (ou seja, se o aquífero pode ou não estar contaminado, exigindo procedimentos de segurança, acondicionamento ou tratamento da água removida do poço);
- d) efeitos da introdução de outros líquidos no interior do poço e do aquífero (ar, água, ou soluções químicas);
- e) método de perfuração empregado durante a instalação do poço;
- f) profundidade do nível estático d' água e altura da coluna d' água no interior do poço;
- g) tipo dos equipamentos disponíveis;
- h) relação custo/benefício do método de desenvolvimento.

A seguir serão apresentados os principais métodos para desenvolvimento de poços de monitoramento elencados pela NBR 15495-2. Lembrando que a escolha do método deve atender aos fatores relacionados anteriormente.

- Pistoneamento;
- Superbombeamento;
- Retrolavagem;
- Jateamento.

O desenvolvimento de poços de monitoramento deve ser aplicado com bastante atenção em poços instalados em formações de materiais com granulometria predominantemente fina (areia fina, silte ou argila). A turbidez da água removida no poço pode aumentar significativamente caso um desenvolvimento rigoroso seja realizado. Em algumas formações compostas por materiais de granulometria fina, nem mesmo um desenvolvimento mais intenso pode melhorar as condições de condutividade hidráulica da formação ou a eficiência hidráulica do poço.

Métodos de desenvolvimento que se baseiam somente em bombeamento, especialmente a baixas vazões, possuem as seguintes limitações:

- a) não estabilizam suficientemente os materiais da formação e pré-filtro;
- b) não removem efetivamente os materiais de granulometria fina; e
- c) não retificam os danos causados na formação durante a perfuração.



Observação 01: O desenvolvimento deve ser aplicado com muito cuidado em poços onde se sabe, ou suspeita-se que haja contaminação por compostos químicos perigosos, principalmente aqueles que causem riscos quanto à inalação ou contato dérmico. A água e/ou o sedimento removido dos poços de monitoramento durante o desenvolvimento devem ser estocados em tambores, tanques ou recipientes adequados até que sejam analisados e avaliados para determinar uma disposição adequada ou método de tratamento.

Observação 02: Qualquer equipamento ou material utilizado para desenvolver um poço de monitoramento deve ser devidamente limpo e descontaminado. A limpeza deve ser realizada antes do uso de qualquer equipamento em qualquer poço de monitoramento e, entre usos, tanto no mesmo poço como em poços diferentes.

6) RELATÓRIO DO PROJETO, LOCAÇÃO, CONSTRUÇÃO E DESENVOLVIMENTO DOS POÇOS DE MONITORAMENTO

O relatório do projeto, locação, construção e desenvolvimento dos poços de monitoramento deve conter, no mínimo:

- a) A **localização da área** investigada em termos pertinentes ao projeto, mapas ou fotos aéreas, nas quais estejam locados furos exploratórios, piezômetros e poços de monitoramento, bem como informações hidrogeológicas, geomorfológicas e geológicas dos tipos de solo e rocha. Sempre que possível, incluir um mapa geológico e seções geológicas da área em investigação;
- b) A **descrição das informações** obtidas no estágio de investigação de campo e reconhecimento inicial, os procedimentos de projeto e construção adotados e as locações levantadas;
- c) Estabelecimento do **modelo hidrogeológico conceitual** preliminar;
- d) Realização de **investigação de campo** e sondagens exploratórias;
- e) **Amostragem** para levantamento das propriedades físicas do solo por meio de ensaios laboratoriais e de campo. Amostras representativas de solo e/ou rochas provenientes das sondagens exploratórias devem ser coletadas e armazenadas.
- f) **Registro da sondagem:** descrição da metodologia e dos equipamentos utilizados, data de realização, equipe responsável, condições climáticas, litologia e distribuição litológica, profundidades de interesse e total, textura, estrutura, cor, odor, indícios de contaminação, profundidade do nível da água, recuperação da amostra, medições realizadas no campo, dificuldades encontradas.
- g) **Registro da perfuração:** data, equipe responsável, descrição da metodologia e dos equipamentos utilizados, unidades geológicas perfuradas, progresso da perfuração, nível d'água, recuperação da amostra, volumes e tipos de fluidos utilizados e outros fatos significantes da perfuração.
- h) **Registro da construção do poço de monitoramento:** data da instalação, equipe responsável, condições climáticas, identificação do poço, cota georreferenciada, material do tubo-filtro, tubo de revestimento e tubo de revestimento do furo, descrição dos tampões e tipos de juntas, diâmetro do furo, diâmetro dos tubos,



características do tubo filtro (abertura das ranhuras, aspectos construtivos), posição e extensão do tubo-filtro, características dos pré-filtros (material, granulometria e uniformidade), extensão e posicionamento do pré-filtro volume do pré-filtro, metodologia de posicionamento do pré-filtro, características, extensão, posicionamento, metodologia de instalação e volume do selo anular de bentonita e calda de preenchimento, profundidade do nível da água, posicionamento dos centralizadores, descrição do revestimento de proteção, método de desenvolvimento, data do desenvolvimento.

i) **Cópia de todos os registros de perfuração, das sondagens, ensaios granulométricos**, leituras de níveis d'água iniciais e finais, todos os resultados de ensaios de laboratório, descrição da água utilizada e de todos os perfis construtivos dos poços de monitoramento.

j) **Registro de todas as operações de desenvolvimento** e do progresso e evolução dos resultados do procedimento de desenvolvimento. Devem ser relatadas no mínimo as seguintes informações:

- j.1) turbidez avaliada durante as diversas fases do desenvolvimento e ao ser final (para ser comparada com os níveis da turbidez obtidas posteriormente durante as operações de monitoramento do poço);
- j.2) características físicas (cor, odor, etc) volume e quantidade de sedimento contido na água adicionado ao poço ou removida do poço;
- j.3) quantidades e tamanho das partículas do sedimento que acumulam/precipitam no poço ou tanque de decantação durante as várias fases do desenvolvimento;
- j.4) tipos de equipamento utilizados durante o desenvolvimento;
- j.5) nível estático do poço, antes, durante e após o desenvolvimento;
- j.6) data de início e fim dos trabalhos de desenvolvimento e tempo real de duração de cada etapa do desenvolvimento;

OBSERVAÇÃO: O Relatório deve ser acompanhado dos registros fotográficos de todos os procedimentos realizados em campo, com evidências da instalação e desenvolvimento dos Poços de Monitoramento de acordo com a ABNT 15495 e suas partes.



**TERMO DE REFERÊNCIA 11: PARA ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO DE CONTROLE
AMBIENTAL (RCA) – POSTO DE COMBUSTÍVEL / SEFIC**

Observações gerais:

77

- ✓ O ‘Relatório de Controle Ambiental’ deverá ser entregue ao órgão ambiental com assinatura do Responsável Legal e Responsável Técnico.

1. Informações mínimas:

1.1. Da empresa/empreendedor:

- 1.1.1. Nome ou razão social. - CPF ou CNPJ.
- 1.1.2. Endereço para correspondência, e-mail e contato telefônico.
- 1.1.3. Se está localizado na zona rural ou urbana e, neste último caso, se em área comercial ou industrial.
- 1.1.4. Cópia do Registro de Autorização fornecido pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.

1.2. Do Responsável Técnico / Equipe Técnica:

- 1.2.1. Nome ou razão social. - CPF ou CNPJ.
- 1.2.2. Número do registro profissional.
- 1.2.3. Endereço para correspondência e contato.
- 1.2.4. Anotação de Responsabilidade Técnica.

1.3. Localização:

- 1.3.1. Informar a localização geográfica do empreendimento, incluindo mapa ou croqui detalhado dos acessos viários principais e secundários. Preferencialmente, conter a posição identificada no Mapa Rodoviário de Goiás ou em imagem de satélite.
- 1.3.2. Informar quais unidades de conservação encontram-se situadas em um raio de 3 km do empreendimento.
- 1.3.3. Informar o zoneamento referente ao Plano Diretor vigente para a região onde o empreendimento está inserido, quando houver.
- 1.3.4. Descrever a bacia hidrográfica onde o estabelecimento se situa.
- 1.3.5. Identificar poços de captação (abastecimento público ou privado, registrados em órgãos competentes) em um raio de 100 m do empreendimento.
- 1.3.6. Croqui e relatório descritivo da localização do empreendimento, indicando a situação do terreno em relação ao corpo receptor e cursos d’água, identificando o ponto de lançamento dos efluentes das águas domésticas e residuárias após tratamento, tipos de vegetação existente no local e em seu entorno, bem como contemplando a caracterização das edificações existentes num raio de 100 m com destaque para a existência



de clínicas médicas, hospitais, sistema viário, habitações multifamiliares, escolas, indústrias ou estabelecimentos comerciais.

1.3.7. Caracterização do entorno do empreendimento: deverá ser apresentada planta de localização do empreendimento, em escala adequada, destacando-se os limites do terreno e informando o tipo de ocupação de cada propriedade limítrofe, tais como residência, área agrícola, mata nativa, estabelecimento industrial, estabelecimento comercial, escola, hospital, área de recreação, rodovia, ferrovia, etc.

1.4. Caracterização do empreendimento:

1.4.1 Descrição sucinta das atividades desenvolvidas pelo empreendimento, informando os nomes comerciais e técnicos dos produtos vendidos, citando quantidade média, formas de acondicionamento e propriedades gerais (composição química, concentração, estado físico, informações toxicológicas, distribuição granulométrica, densidade, teor de umidade, solubilidade em água, limites superior e inferior de explosividade, pontos de fulgor, de combustão e de ignição, etc).

1.4.2. Histórico, incluindo data de implantação, registro de possíveis reformas efetuadas e demais informações julgadas necessárias.

1.4.3. Produtos comercializados e forma de armazenamento.

1.4.4. Descrição das atividades desenvolvidas no empreendimento além da comercialização de combustíveis e derivados, se for o caso.

1.4.5. Quadro de áreas.

1.4.6. Projeto básico especificando equipamentos e sistemas de monitoramento, proteção, sistema de detecção de vazamento, sistemas de drenagem, tanques de armazenamento de derivados de petróleo e de outros combustíveis para fins automotivos e sistemas acessórios.

1.4.7. Deverão ser apresentadas descrições detalhadas e fotos dos seguintes componentes e equipamentos instalados no empreendimento:

- a) Sistema eletrônico de medição de estoque;
- b) Sistema de monitoramento e detecção de vazamento do SASC, no interstício de todos os tanques subterrâneos de armazenamento instalados nos seguintes locais:
 - nas câmaras de contenção (sump) da unidade abastecedora;
 - nas unidades de filtragem (sump de filtro);
 - no acesso à boca de visita de tanque (sump de tanque), ou outra posterior;
 - para unidade de filtragem (sump de filtro).

Observação 1: Quando instalado sistema de bomba submersa, deve ser previsto um sistema adicional de detecção de vazamento na tubulação de bomba submersa, conforme a ABNT NBR 13784.

- c) Câmaras de contenção:
 - câmara de contenção da unidade abastecedora;



- câmara de contenção da unidade de filtragem, quando existente (sump de filtro);
 - câmara de contenção para interligação de tubulação, quando necessário;
 - câmara de contenção da boca de visita do tanque (sump de tanque);
 - câmara de contenção da descarga de combustível (spill de descarga);
 - câmara de contenção de medição (spill de medição);
 - câmara de contenção do monitoramento intersticial.
- d) Dispositivo de descarga selada do SASC (deverá ser apresentado o relatório fotográfico dos dispositivos de descarga selada, com e sem a tampa, para comprovar a existência da cruzeta (restritor) instalada dentro do tubo);
- e) Válvula de retenção (check valve) do SASC (na unidade abastecedora e na unidade de filtragem);
- f) Válvula antiabalroamento do SASC (a tubulação de pressão positiva deve possuir válvula antiabalroamento sob a unidade abastecedora);
- g) Tubulação do SASC (a tubulação subterrânea do SASC deve ser NÃO metálica, a tubulação aérea do SASC deve ser de aço-carbono);
- h) Válvula antitransbordamento do SASC (Junto com a válvula deve ser fornecida uma placa de identificação para ser instalada no interior da câmara de descarga de combustível, correspondente ao compartimento do tanque de armazenamento para indicar sua existência);
- i) Sistema de drenagem oleosa;
- j) Unidade abastecedora do SASC;
- k) Válvula de segurança de mangueira do SASC (deve possuir válvula de segurança de mangueira (breakaway) em todas as mangueiras da unidade abastecedora);
- l) Sistema de respiro dos tanques;
- m) Válvula de pressão e vácuo de respiro;
- n) Válvula de boia flutuante (devem ser apresentadas as notas fiscais correspondentes aos dispositivos instalados).

Observação 2: deve comprovar que os equipamentos componentes foram construídos conforme as Normas Técnicas aplicáveis, por meio de fotos, Notas Fiscais ou documentos equivalentes.

Observação 3: relatório fotográfico deverá incluir, em detalhe, imagens de cada componente, dispositivo e equipamento. Por exemplo, se o empreendimento possui quatro unidades de abastecimento, devem ser apresentadas fotos detalhadas de todas as câmaras de contenção, especificando a qual unidade de abastecimento cada dispositivo pertence. As fotos devem ser georreferenciadas e conter a data do registro.

Observação 4: caso seja identificado que os componentes ou equipamentos não estão instalados conforme as ABNT NBR 13786 e ABNT NBR 16764, ou requerem manutenção, estes deverão ser adequados.

1.4.8. Fluxograma das atividades desenvolvidas e respectivo detalhamento explicativo do mesmo.



1.4.9. Informar possíveis situações de vazamentos/acidentes ambientais. Também deve ser apresentado um resumo dos resultados dos últimos estudos de Investigação de Passivo Ambiental e do Laudo de Estanqueidade realizados na área do estabelecimento.

1.5. Medidas de mitigação dos impactos ambientais gerados:

1.5.1. Classificar os resíduos sólidos, segundo a Norma Técnica ABNT/NBR 10.004, informando sua taxa de geração, quantidade e a forma de acondicionamento, armazenamento, tratamento e/ou disposição final. Apresentar cópia dos comprovantes de destinação final para cada tipo de resíduo gerado.

1.5.2. Os óleos provenientes da Caixa Separadora de Água e Óleo deverão ser armazenados na caixa coletora de óleo, caixa seca, tanques ou tambores localizados em áreas dotadas de bacia de contenção. No caso do armazenamento ocorrer em tambores/tanque aéreo, a área precisará ser coberta e impermeabilizada. Deverão ser enviados para empresa de refino devidamente licenciada, com emissão da documentação comprobatória. Observação: conforme Instrução Normativa AMMA N° 032/2010: “Empreendimentos situados em locais desprovidos de Rede de Esgoto deverão atender o disposto no art. 12 e 13 desta Instrução e o lançamento dos efluentes finais deverão ser somente em caixa impermeabilizada (caixa seca) ”.

1.5.3. Caracterizar os efluentes gerados no empreendimento – antes e após o tratamento – mediante a apresentação de laudos analíticos contemplando, no mínimo, os seguintes parâmetros: vazão média diária; pH; DBO; DQO; temperatura; materiais sedimentáveis; óleos e graxas; sólidos em suspensão, fósforo e nitrogênio. (Resolução CONAMA nº 430 / 2009 ou a mais atualizada).

1.5.4. Informar e comprovar o destino final dos efluentes líquidos tratados.

1.5.5. Apresentar a descrição da rotina operacional e de manutenção do sistema de tratamento de efluentes existente.

1.5.6. Relacionar todos os equipamentos geradores de ruídos e vibrações, bem como suas características técnicas e quantidade. Além disso, apresentar laudos de avaliação de ruídos destes equipamentos, sendo que a constatação de fontes de emissão de ruídos fora dos padrões **legais aceitáveis, sempre base na legislação federal**, deverá ser acompanhada da apresentação de propostas de medidas corretivas. No caso de emissões descontínuas, especificar o número e a duração média das descargas ao longo de um dia e/ou de um ciclo completo de trabalho.

1.5.7. Caso o empreendimento gere outros impactos, os mesmos deverão ser listados e suas respectivas medidas mitigadoras, apresentadas.

1.6. Conclusões.

1.7. Referências Bibliográficas.

1.8. Anexos.