



**ANEXO I – A:**

**TERMO DE REFERÊNCIA PARA OBTENÇÃO DE LICENÇA PRÉVIA**

**Observações gerais:**

- ✓ Todas as páginas do processo deverão ser numeradas em ordem crescente e sequencial.
- ✓ É obrigatória a apresentação dos documentos originais ou cópias autenticadas oficialmente no momento da abertura do processo, nos termos da Lei Estadual nº 13.800, de 18 de janeiro de 2001.

**1. Documentos que constituirão o processo de licenciamento:**

- a) Requerimento-modelo com a descrição do objeto solicitado.
- b) Se pessoa física: RG/CPF.
- c) Se pessoa jurídica: Certidão da Junta Comercial do Estado de Goiás (JUCEG) e cartão CNPJ. Poderá ser substituído por Cadastro da Empresa ou Contrato Social ou similar, com a última alteração contratual, bem como por Inscrição Estadual.
- d) Procuração com firma reconhecida, se o requerimento não for assinado pelo titular do processo (prazo de validade de dois anos).
- e) Comprovante de quitação da taxa de licenciamento.
- f) Publicação original do pedido de licenciamento, segundo modelo de publicação da Resolução nº 006/1986, do Conselho Nacional do Meio Ambiente.
- g) Certidão de Uso do Solo emitida pela Prefeitura Municipal para o local e o tipo de empreendimento ou atividade a ser instalada, em conformidade com o Plano Diretor, ou seja, com a Lei de Zoneamento do Município. h) Croqui de acesso ao local. Comprovante do IPTU (zona urbana) ou do ITR (zona rural) atualizado. Diagnóstico Ambiental Prévio da área do empreendimento, conforme Anexo 2do Manual de Licenciamento Ambiental da Secretaria do Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos (SECIMA).

**ANEXO I – B:**

**TERMO DE REFERÊNCIA PARA OBTENÇÃO DE LICENÇA DE  
INSTALAÇÃO**

**Observações gerais:**

Todas as páginas do processo deverão ser numeradas em ordem crescente e sequencial. É obrigatória a apresentação dos documentos originais ou cópias autenticadas oficialmente no momento da abertura do processo, nos termos da Lei Estadual nº 13.800, de 18 de janeiro de 2001.

**1. Documentos que constituirão o processo de licenciamento:**

Requerimento-modelo com a descrição do objeto solicitado.  
Se pessoa física: RG/CPF.



## PREFEITURA DE GOIÂNIA

## Agência Municipal do Meio Ambiente

Se pessoa jurídica: Certidão da Junta Comercial do Estado de Goiás (JUCEG) e cartão CNPJ. Poderá ser substituído por Cadastro da Empresa ou Contrato Social ou similar, com a última alteração contratual, bem como por Inscrição Estadual.

Procuração com firma reconhecida, se o requerimento não for assinado pelo titular do processo (prazo de validade de dois anos).

Comprovante de quitação da taxa de licenciamento.

Publicação original do pedido de licenciamento, segundo modelo de publicação da Resolução nº 006/1986, do Conselho Nacional do Meio Ambiente. g) Cópia autenticada da Licença Prévia.

Outorga ou dispensa de direito de uso da água, emitida pela Agência Nacional de Águas (ANA) ou pela SECIMA para a fonte de captação de água. Para abastecimento da rede pública, apresentar tarifa.

Comprovante de abastecimento de água e esgoto atualizado ou certidão emitida pela unidade responsável.

Anuência do órgão responsável pelo serviço de saneamento público específica para o lançamento de efluentes líquidos na rede pública de esgotamento sanitário.

Certidão do Registro do Imóvel referente à área do empreendimento e recibo de inscrição no Castro Ambiental Rural (CAR), caso o empreendimento esteja situado em zona rural.

Certidão de Uso do Solo emitida pela Prefeitura Municipal, para o local e o tipo de empreendimento ou atividade a ser instalada, em conformidade com o Plano Diretor, ou seja, com a Lei de Zoneamento do Município.

Croqui de acesso ao local.

Memorial de Caracterização do Empreendimento (MCE), conforme Anexos 1 e 2 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente nº 237/2000, com Anotação de Responsabilidade Técnica.

Memorial de Caracterização de Obras (MCO), conforme Anexo IX desta Instrução Normativa.

Comprovante do IPTU (zona urbana) ou do ITR (zona rural) atualizado.

Certificado do Corpo de Bombeiros.

Para unidades existentes: Relatório de Investigação de Passivo Ambiental Preliminar e Confirmatória, elaborado conforme as diretrizes anexas a esta Instrução Normativa e dotado da devida Anotação de Responsabilidade Técnica.

Plano de Controle Ambiental, elaborado conforme as diretrizes estabelecidas no Anexo X desta Instrução Normativa, e com Anotação de Responsabilidade Técnica.

Projeto ambiental, com Anotação de Responsabilidade Técnica de projeto e execução, contemplando:

Poços de monitoramento do lençol freático (mínimo de três), com localização, profundidade e sentido de escoamento real do lençol freático;

planta baixa contemplando a integralidade das instalações do empreendimento, incluindo quadro com legenda;

projeto hidrossanitário; e

planta do sistema de drenagem pluvial e de tratamento de todos os efluentes gerados no empreendimento, incluindo a localização, inclinação, áreas com sentido de escoamento, declividade e material dos pisos. Essa planta deve conter o detalhamento do sistema de coleta, tratamento e destinação de todos os efluentes líquidos gerados no empreendimento. Apresentar o memorial de cálculo do sistema proposto.

Dados de caracterização do empreendimento e plano/projeto do sistema de controle de poluição, englobando:

classificação ambiental do empreendimento;



dispositivos de detecção de vazamentos, de acordo com a classificação do empreendimento (NBR 13.786);

croqui de localização, caracterizando as edificações existentes num raio de 100 m, com destaque para clínicas médicas, hospitais, sistemas viários, habitações multifamiliares, escolas, indústrias, estabelecimentos comerciais e etc.;

caracterização hidrológica, com croqui de localização do empreendimento e seu entorno, indicando cursos de água, com definição do sentido do fluxo de águas subterrâneas, bacia hidrográfica que está inserido, poços artesianos e cisternas existentes e considerando as possíveis interferências da atividade com corpos d'água superficiais e subterrâneos e tipo de vegetação. Apresentar curvas de nível com intervalos de um metro e coordenadas geográficas do empreendimento;

caracterização geológica do terreno, incluindo análise de solo que contemple permeabilidade, potencial de corrosão e realização de sondagens com no mínimo três furos, de acordo com as NBRs 8.036 e 15.492, apresentando relatório com a localização das sondagens e, também, fichas de campo com a descrição das litologias identificadas, profundidade do nível freático, data da execução, cota, cliente e técnico responsável;

laudo de estabilidade das fundações e deformação do solo; e

preenchimento e apresentação do anexo I e II da Resolução nº 273/2000, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, e da Portaria 084/2005 GAB-PRES, da Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos, com Anotação de Responsabilidade Técnica.

Para unidades existentes: Relatório de Controle Ambiental, conforme Termo de Referência descrito no Anexo XI desta Instrução Normativa.

Para unidades existentes: contrato e notas fiscais (semestrais) emitidas por empresa responsável pela manutenção e limpeza das caixas separadoras e dos tanques de combustíveis e pela coleta e destinação das areias oleosas da caixa de areia, óleo da caixa coletora e dos resíduos sólidos perigosos gerados no empreendimento. Apresentar estes documentos ao órgão licenciador a cada dois anos.

Para unidades existentes: certificados e notas fiscais (semestrais) da coleta e destino adequado dos óleos lubrificantes usados, emitidos por empresa certificada pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis e devidamente licenciada pelo órgão ambiental. A empresa também deverá ser portadora de Autorização de Transporte de Produtos Perigosos contendo o local de coleta e de destino. Apresentar estes documentos ao órgão licenciador a cada dois anos.

Para unidades existentes: Laudo de Estanqueidade, com Anotação de Responsabilidade Técnica.

## **ANEXO I – C:**

### **TERMO DE REFERÊNCIA PARA OBTENÇÃO DE LICENÇA DE FUNCIONAMENTO**

#### **Observações gerais:**

Todas as páginas do processo deverão ser numeradas em ordem crescente e sequencial.

É obrigatória a apresentação dos documentos originais ou cópias autenticadas oficialmente no momento da abertura do processo, nos termos da Lei Estadual nº13.800, de 18 de janeiro de 2001.



**1. Documentos que constituirão o processo de licenciamento:**

- a)** Requerimento-modelo com a descrição do objeto solicitado.
- b)** Se pessoa física: RG/CPF.
- c)** Se pessoa jurídica: Certidão da Junta Comercial do Estado de Goiás (JUCEG) e cartão CNPJ. Poderá ser substituído por Cadastro da Empresa ou Contrato Social ou similar, com a última alteração contratual, bem como por Inscrição Estadual.
- d)** Procuração com firma reconhecida, se o requerimento não for assinado pelo titular do processo (prazo de validade de dois anos).
- e)** Comprovante de quitação da taxa de licenciamento.
- f)** Publicação original do pedido de licenciamento, segundo modelo de publicação da Resolução nº 006/1986, do Conselho Nacional do Meio Ambiente.
- g)** Cópia autenticada das licenças anteriores.
- h)** Outorga ou dispensa de direito de uso da água, emitida pela Agência Nacional de Águas (ANA) ou pela SECIMA para a fonte de captação de água. Para abastecimento da rede pública, apresentar tarifa.
- i)** Comprovante de abastecimento de água e esgoto atualizado ou certidão emitida pela unidade responsável.
- j)** Certidão do Registro do Imóvel referente à área do empreendimento e recibo de inscrição no Castro Ambiental Rural (CAR), caso o empreendimento esteja situado em zona rural.
- k)** Certidão de Uso do Solo emitida pela Prefeitura Municipal, para o local e o tipo de empreendimento ou atividade a ser instalada, em conformidade com o Plano Diretor, ou seja, com a Lei de Zoneamento do Município. **l)** Croqui de acesso ao local.
- l)** Autorização para funcionamento emitida pela Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.
- m)** Certificado do Corpo de Bombeiros.
- n)** Memorial de Caracterização do Empreendimento (MCE), conforme Anexos 1 e 2 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente nº 237/2000, com Anotação de Responsabilidade Técnica.
- o)** Comprovação do cumprimento das condicionantes das licenças ambientais anteriores.
- p)** Notas fiscais dos tanques, tubulações e de todos os dispositivos de detecção de vazamentos.
- q)** Para unidades existentes: Laudo de Estanqueidade, com Anotação de Responsabilidade Técnica.
- r)** Para unidades existentes: Relatório de Investigação de Passivo Ambiental Confirmatória, elaborado conforme as diretrizes anexas a esta Instrução Normativa e dotado da devida Anotação de Responsabilidade Técnica
- s)** Preenchimento e apresentação dos Anexos I e II da Resolução nº 273/2000, do Conselho Nacional do Meio Ambiente.
- t)** Plano de Gerenciamento de Riscos Ambientais (Anexo XII desta Instrução Normativa), com Anotação de Responsabilidade Técnica.
- u)** Para unidades existentes: Relatório de Controle Ambiental, conforme Termo de Referência descrito no Anexo XI desta Instrução Normativa.
- v)** Para unidades existentes: contrato e notas fiscais (semestrais) emitidas por empresa responsável pela manutenção e limpeza das caixas separadoras e dos tanques de combustíveis e pela coleta e destinação das areias oleosas da caixa de areia, óleo da caixa coletora e dos resíduos sólidos perigosos gerados no empreendimento. Apresentar estes documentos ao órgão licenciador a cada dois anos.
- x)** Para unidades existentes: certificados e notas fiscais (semestrais) da coleta e destino adequado



dos óleos lubrificantes usados, emitidos por empresa certificada pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis e devidamente licenciada pelo órgão ambiental. A empresa também deverá ser portadora de Autorização de Transporte de Produtos Perigosos contendo o local de coleta e de destino. Apresentar estes documentos ao órgão licenciador a cada dois anos.

**ANEXO I – D:**

**TERMO DE REFERÊNCIA PARA RENOVAÇÃO DE LICENÇA DE  
FUNCIONAMENTO**

**Observações gerais:**

- ✓ A renovação deverá ser requerida com até 120 dias do vencimento da Licença de Funcionamento.
- ✓ Todas as páginas do processo deverão ser numeradas em ordem crescente e sequencial.
- ✓ É obrigatória a apresentação dos documentos originais ou cópias autenticadas oficialmente no momento da abertura do processo, nos termos da Lei Estadual nº 13.800, de 18 de janeiro de 2001.

**1. Documentos que constituirão o processo de licenciamento:**

- a) Requerimento-modelo com a descrição do objeto solicitado.
- b) Se pessoa física: RG/CPF.
- c) Se pessoa jurídica: Certidão da Junta Comercial do Estado de Goiás (JUCEG) e cartão CNPJ. Poderá ser substituído por Cadastro da Empresa ou Contrato Social ou similar, com a última alteração contratual, bem como por Inscrição Estadual.
- d) Procuração com firma reconhecida, se o requerimento não for assinado pelo titular do processo (prazo de validade de dois anos).
- e) Comprovante de quitação da taxa de licenciamento.
- f) Publicação original do pedido de licenciamento, segundo modelo de publicação da Resolução nº 006/1986, do Conselho Nacional do Meio Ambiente.
- g) Cópia autenticada das licenças anteriores.
- h) Outorga ou dispensa de direito de uso da água, emitida pela Agência Nacional de Águas (ANA) ou pela SECIMA para a fonte de captação de água. Para abastecimento da rede pública, apresentar tarifa.
- i) Comprovante de abastecimento de água e esgoto atualizado ou certidão emitida pela unidade responsável.
- j) Certidão do Registro do Imóvel referente à área do empreendimento e recibo de inscrição no Cadastro Ambiental Rural (CAR), caso o empreendimento esteja situado em zona rural.
- k) Certidão de Uso do Solo emitida pela Prefeitura Municipal, para o local e o tipo de empreendimento ou atividade a ser instalada em conformidade com o Plano Diretor, ou seja, com a Lei de Zoneamento do Município.
- l) Croqui de acesso ao local.
- m) Comprovação do cumprimento das condicionantes da última Licença de Funcionamento.
- n) Certificado do Corpo de Bombeiros.
- o) Memorial de Caracterização de Obras (MCO), conforme Anexo IX desta Instrução Normativa.
- p) Relatório de Investigação de Passivo Ambiental Confirmatória, elaborado conforme as diretrizes anexas a esta Instrução Normativa e dotado da devida Anotação de Responsabilidade Técnica.

Rua 75, esquina com Rua 66, nº. 137,  
Edifício Monte Líbano, Centro – Goiânia - GO  
CEP: 74055-110 – Tel: 55 62 3524-1412  
amma@amma.goiania.go.gov.br



- q) Laudo de Estanqueidade, com Anotação de Responsabilidade Técnica.
- r) Preenchimento e apresentação dos Anexos I e II da Resolução nº 273/2000, do Conselho Nacional do Meio Ambiente.
- s) Relatório de Controle Ambiental, conforme Termo de Referência descrito no Anexo XI desta Instrução Normativa.
- t) Contrato e notas fiscais (semestrais) emitidas por empresa responsável pela manutenção e limpeza das caixas separadoras e dos tanques de combustíveis e pela coleta e destinação das areias oleosas da caixa de areia, óleo da caixa coletora e dos resíduos sólidos perigosos gerados no empreendimento. Apresentar estes documentos ao órgão licenciador a cada dois anos.
- u) Certificados e notas fiscais (semestrais) da coleta e destino adequado dos óleos lubrificantes usados, emitidos por empresa certificada pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis e devidamente licenciada pelo órgão ambiental. A empresa também deverá ser portadora de Autorização de Transporte de Produtos Perigosos contendo o local de coleta e de destino.
- Apresentar estes documentos ao órgão licenciador a cada dois anos.

**ANEXO II:**

**TERMO DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDO DE FUNDO DE CAVA**

**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 competente em duas cópias: uma impressa e outra em meio digital. Todas suas páginas deverão estar rubricadas pelo 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 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.

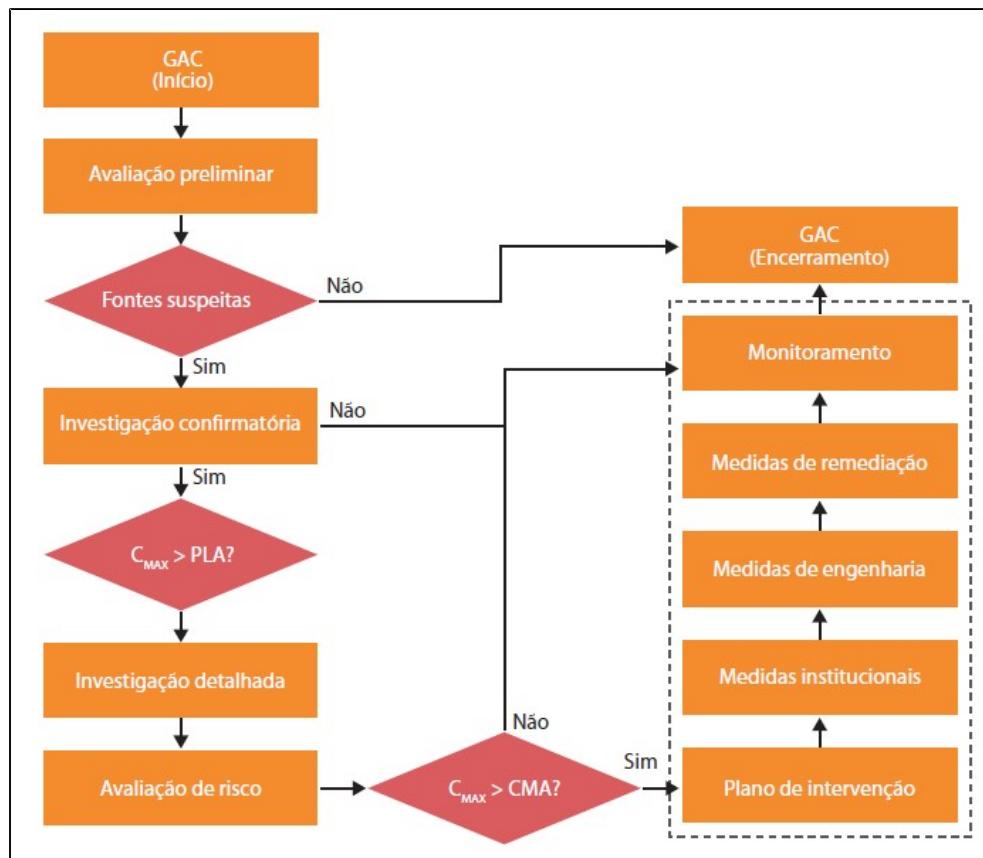
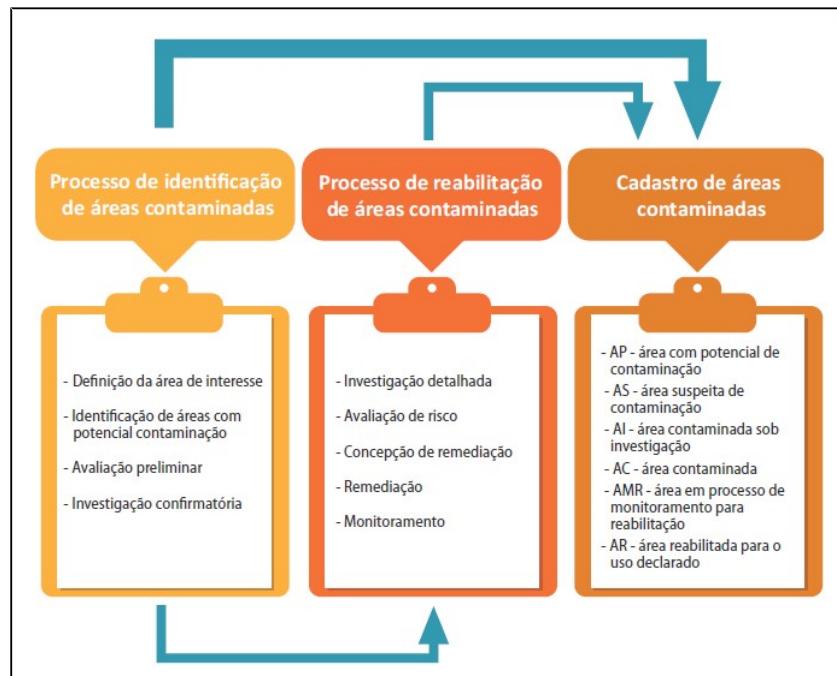
**1.2.3. Emissão do Relatório de Estudo de Fundo de Cava:**

- 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.



**ANEXO III:**

**FLUXOGRAMA DO GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS – GAC<sup>1</sup>**





1- Estes fluxogramas são oriundos da publicação intitulada ‘Guia de Elaboração de Planos de Intervenção para o Gerenciamento de Áreas Contaminadas’, organizada por Sandra Lúcia de Moraes, Cláudia Echevenguá Teixeira e Alexandre Magno de Sousa Maximiano. Os mesmos foram adotados por apresentarem excelência técnica.

#### **ANEXO IV:**

#### **TERMO DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO DE INVESTIGAÇÃO DE PASSIVO AMBIENTAL CONFIRMATÓRIA**

##### **Observações gerais:**

- ✓ Este Termo de Referência foi desenvolvido com base no documento intitulado ‘Relatório de Investigação de Passivo Ambiental Confirmatória’, elaborado pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB).
- ✓ 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 competente em duas cópias: uma impressa e outra em meio digital. Todas suas páginas deverão estar rubricadas pelo 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 nylon 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 e calibrados, 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 outros 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:**

- ✓ 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.
- ✓ 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			
	$\leq 2000 \text{ m}^2$	$2001 \text{ a } 5000 \text{ m}^2$	$5001 \text{ a } 10000 \text{ m}^2$	$\geq 10000 \text{ m}^2$
$\leq 4$	3	4	5	6
<b>5 a 9</b>	4	5	6	7
$\geq 10$	5	6	7	8

- ✓ As sondagens deverão ser executadas até que seja atingido o nível da água subterrânea ou até quinze metros de profundidade, o que ocorrer primeiro. Caso a água subterrânea não seja atingida na primeira sondagem, as demais deverão ter cinco metros de profundidade.
- ✓ Em cada sondagem executada que tenha alcançado o nível freático, deverá ser instalado um poço de monitoramento. Para tanto, deverão ser atendidas as especificações contidas na NBR 13.895, com exceção do tipo de tubo de revestimento e do filtro, que deve ser, sempre, o geomecânico. Os filtros devem possuir três metros de extensão, sendo dois inseridos na zona saturada e um na zona não saturada.
- ✓ 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 geotêxteis. 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.
- ✓ Em cada sondagem executada que não tenha alcançado o nível freático, deverá ser instalado um poço de inspeção, que deverá possuir três metros de filtro e ser construído de acordo com a NBR 13.895, podendo, porém, ser revestido por tubo edutor geomecânico de, no mínimo,  $1 \frac{1}{4}$  " de diâmetro.
- ✓ Após a instalação dos poços de monitoramento, deve ser elaborado o mapa potenciométrico local.

#### **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) 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 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:**

- ✓ O método de sondagem a ser utilizado deve ser compatível com a geologia e a hidrogeologia local, devendo ser utilizados equipamentos que garantam a penetração até as profundidades requeridas. Em áreas em que predominem litologias resistentes à penetração por equipamentos mecanizados como granitos, basaltos, gnaisses e micaxistas, a sondagem pode ser interrompida ao atingir-se 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.
- ✓ Iniciada a sondagem, a cada metro perfurado deve ser coletada uma amostra de solo, por meio da cravação de amostrador tubular com *liner*, de modo a se evitar perdas de compostos por volatilização. ✓ A amostra coletada deve ser dividida em duas alíquotas. Uma deve ser acondicionada em saco plástico impermeável auto-selante (de polietileno), com capacidade de um litro. Essa alíquota deve ser composta pelas amostras contidas nas extremidades do *liner*. A outra, correspondente à parte central do *liner*, deve ser nele mantida sob refrigeração (temperatura inferior a 4°C). O *liner* deve estar totalmente preenchido pela amostra, evitando-se espaços vazios. As duas alíquotas devem ser identificadas anotando-se o número da sondagem e a profundidade correspondente.
- ✓ Na primeira alíquota, deve ser realizada a medição de gases em campo de acordo com o seguinte procedimento:
  - Preencher a metade de um saco plástico impermeável autoselante (preferencialmente de polietileno e com capacidade de um litro) com o solo amostrado e, imediatamente, fechar o lacre. Desfazer 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 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.
- ✓ Caso não sejam observadas diferenças na concentração de gases nas amostras de solo, enviar para o laboratório aquela advinda da franja capilar.
- ✓ Nunca enviar para o laboratório a amostra na qual foram realizadas as medições de gases em campo.
- ✓ Observar, rigorosamente, os procedimentos de preservação das amostras e os prazos para realização das análises.
- ✓ 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 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.

**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) nosolo 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 Rua 75, esquina com Rua 66, nº. 137,  
Edifício Monte Líbano, Centro – Goiânia - GO  
CEP: 74055-110 – Tel: 55 62 3524-1412  
amma@amma.goiania.go.gov.br



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.

- As sondagens eventualmente interrompidas e as não utilizadas para instalação de poço de monitoramento devem ser totalmente preenchidas com calda de cimento ou bentonita umedecida, evitando-se que os produtos eventualmente derramados na superfície atinjam o subsolo.
- 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.
- 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.
  - ✓ 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 máximos permitidos pela Resolução nº 420/2009, do Conselho Nacional do Meio Ambiente.
- ✓ 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 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 estabelecidos pela Resolução nº 420/2009, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, a área **deverá ser submetida a uma Investigação de Passivo Ambiental Detalhada.**
- ✓ **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.**



**ANEXO V:**

**TERMO DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO DE  
INVESTIGAÇÃO DE PASSIVO AMBIENTAL DETALHADA**

**Observações gerais:**

- ✓ Este Termo de Referência foi desenvolvido com base no documento intitulado '**Roteiro para Execução de Investigação Detalhada e Elaboração de Plano de Intervenção em Postos e Sistemas Retalhistas de Combustíveis**', elaborado pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB).
- ✓ 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 competente em duas cópias: uma impressa e outra em meio digital. Todas suas páginas deverão estar rubricadas pelo 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.
- Na investigação detalhada, todas as fontes primárias de contaminação existentes (atuais ou passadas) 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.
    - ✓ 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. ✓ 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) 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 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. ✓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 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.
- ✓ 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.
- 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.
- ✓ 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 máximos permitidos 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.

#### **ANEXO VI:**

#### **TERMO DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO DE ANÁLISE DE RISCO**

##### **Observações gerais:**

- ✓ Este Termo de Referência foi desenvolvido com base no documento intitulado ‘**Ações Corretivas Baseadas em Risco (ACBR) Aplicadas a Áreas Contaminadas com Hidrocarbonetos Derivados de Petróleo e Outros Combustíveis Líquidos – Procedimentos**’, elaborado pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB).
- ✓ 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.
  - ✓ 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.



- 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 (AC)**. Caso contrário, deverá ser classificada como **Área em Processo de Monitoramento para Reabilitação**.

#### **ANEXO VII:**

#### **TERMO DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO PLANO DE INTERVENÇÃO PARA TRATAMENTO DE PASSIVOS AMBIENTAIS**

##### **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).
- ✓ O 'Plano de Intervenção' deverá estar embasado nos resultados apresentados no 'Relatório de Investigação de Passivo Ambiental Detalhada'.
- ✓ O 'Plano de Intervenção' 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.

##### **1. Detalhamento das ações necessárias:**

**1.1. Determinação das Medidas de Intervenção a serem adotadas:** - Caso seja necessária a adoção de Medidas de Intervenção, deverá ser indicado um dos seguintes tipos de intervenções a ser aplicado no respectivo campo do quadro de intervenção: Medidas de Remediação, Medidas de Controle Institucional ou Medidas de Controle de Engenharia.

##### **Medidas de Remediação:**

- ✓ Caso seja necessária a adoção de Medidas de Remediação, deverão ser indicadas as metas de remediação no "POE" e "Hot Spot". ✓As medidas de intervenção a serem adotadas deverão ser selecionadas pelo Responsável Técnico, em concordância com o Responsável Legal, e com base nos resultados apresentados nos Mapas de Risco e quadros de intervenção.
- ✓ O Responsável Técnico deverá avaliar as medidas de intervenção e as metas de remediação indicadas nos quadros de intervenção produzidas para cada substância química de interesse, bem como selecionar as intervenções a serem adotadas efetivamente na área contaminada. ✓A seleção das Medidas de Intervenção a serem adotadas deve considerar que existe a possibilidade de ser utilizada a mesma medida para diferentes substâncias químicas de interesse, dentre aquelas registradas nos quadros de intervenção.
- ✓ As medidas de intervenção a serem adotadas deverão ser apresentadas por meio de um Plano de Intervenção, que deverá especificar as medidas e o sistema de avaliação do desempenho dessas, conter um Mapa de Intervenção com a indicação dos locais onde as medidas serão aplicadas e as áreas de influência destas e incluir um cronograma referente à implantação e período de funcionamento.



- ✓ Quando adotadas Medidas de Remediação, o Plano de Intervenção deverá conter a descrição resumida das técnicas de remediação selecionada, incluindo (i) a justificativa para a escolha, (ii) posição dos elementos principais deste e sua área de influência, (iii) metas de remediação, (iv) posição dos pontos de conformidade e (v) cronograma de implantação e operação do sistema de remediação, incluindo o monitoramento da eficiência e eficácia e monitoramento de encerramento. Também será necessário prever a necessidade de realização de ensaios-piloto de bancada, ensaios-piloto *in situ* ou modelagem matemática. Todas essas informações deverão estar presentes no Projeto Executivo da Medida de Remediação.
- ✓ A comparação entre diferentes alternativas de remediação não deve se restringir a discussões sobre as vantagens e desvantagens técnicas de cada uma. Recomenda-se a realização de estudos de viabilidade econômica e análises de custo/benefício. Não devem ser considerados somente os custos iniciais nessa análise, mas também os de operação, manutenção e monitoramento pós-tratamento.
- ✓ No caso da proposta de Medida de Remediação que envolva a utilização de produto constituído ou não por microrganismos, deverá ser apresentado ao órgão ambiental, acompanhado de Plano de Intervenção, o registro do remediador obtido junto ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

#### **Medida de Controle Institucional:**

- ✓ 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 ao uso do solo, das águas subterrâneas, das águas superficiais, ao consumo de alimentos e ao uso de edificações.
- ✓ 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. ✓ 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.
- ✓ 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.



**Medidas de Controle de Engenharia:**

- ✓ 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, pode ser citada a impermeabilização da superfície do solo, de modo a evitar o contato de receptores com o meio contaminado. 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.

- 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 2914/2011 do Ministério da Saúde. - 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 2914/2011 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 nº 357/2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente. 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.

### **1.2. Plano de Monitoramento:**

- 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. Nesse momento, 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.

- 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 plano deverá contemplar a elaboração de relatórios contendo 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 que limitam a contaminação a jusante. 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 Plano de 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.

- O plano deverá considerar:

- ✓ A seleção da rede de monitoramento, que deverá correlacionar dados referentes à incidência das substâncias químicas de interesse, distanciamento dos hot spots, influência e interferência da área e poços sob intervenção (bombeamento, por exemplo), aspecto construtivo adequado ao monitoramento. Também precisará contemplar a definição, em planta, de uma rede de poços de monitoramento que deve ser projetada e monitorada ao longo do tempo a fim de avaliar as condições de montante e jusante no entorno das Medidas de Intervenção. A rede de poços deve fornecer uma série de pontos de amostragem adequados e eficientes para que todas as áreas de interesse no site sejam consideradas, incluindo poços-sentinelas localizados a jusante e montante da Área Contaminada sob Intervenção.
- ✓ Deve ser feito o monitoramento das substâncias químicas de interesse para fase dissolvida e retida, além de leituras de voláteis. Todos os locais a serem amostrados e os parâmetros de monitoramento para cada amostragem deverão ser indicados em planta.
- ✓ A princípio, a periodicidade das amostragens deverá ser trimestral. Variações nessa frequência poderão ser consideradas pelo órgão ambiental, desde que demonstrada a eficácia do sistema implantado. A frequência do monitoramento da eficiência e eficácia deverá ser, no máximo, semestral.
- ✓ Amostrar os seguintes compartimentos (conforme resultados obtidos na investigação detalhada): solo, águas subterrâneas, águas superficiais e sedimentos. 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.

- Os dados para esse monitoramento dependerão da medida de intervenção a ser adotada na área e do Projeto Executivo de Intervenção (detalhado) aprovado pelo órgão ambiental competente.



- Os dados referentes à quantificação da massa de contaminante removida e o cálculo da eficiência da remoção, quando aplicáveis, deverão ser apresentados.

- Semestralmente, deverá ser entregue ao órgão ambiental o Relatório de Monitoramento para acompanhamento da eficiência e eficácia das Medidas de Intervenção, com a interpretação dos resultados durante o período e mostrando claramente eventuais desconformidades, discutindo-as tecnicamente e avaliando as tendências para prosseguir com a medida adotada. Em função dos resultados, deverão ser propostos os devidos ajustes e alterações no projeto. - Deverá ser elaborado cronograma com indicação do início e fim do monitoramento.

- Será exigida apresentação dos perfis construtivos de toda rede de poços de monitoramento, com indicação da seção filtrante a ser avaliada.

- Medições do nível de água estático nos poços com a finalidade de terminar o fluxo da água subterrânea e avaliar o desempenho de sistemas de remediação. Para o período de monitoramento para reabilitação, um programa de acompanhamento da qualidade da água subterrânea deve ser implementado para se monitorar as características da pluma, o fluxo e os processos de controle relacionados.

- Para avaliar a eficiência do período de monitoramento para reabilitação, os seguintes aspectos devem ser incluídos no programa: (i) amostragem trimestral nos poços de monitoramento e demais compartimentos a serem avaliados por um período mínimo de dois ciclos hidrogeológicos (correspondente a dois anos) e (ii) localização dos poços de monitoramento amostrados.

- Na eventualidade de um poço de monitoramento passar a integrar o sistema de remediação, este não poderá ser reutilizado para monitoramento, devendo ser substituído por um novo poço.

- Caso o monitoramento para encerramento indique concentrações acima das metas de remediação, deverão ser implementadas as intervenções cabíveis ou ampliado o período do monitoramento para encerramento. Esta exceção somente poderá ser aplicada se as concentrações observadas estiverem, no máximo, 50% acima das metas de remediação.

- Ao final do monitoramento para encerramento e tendo sido emitido o Termo de Reabilitação da Área, os poços utilizados no monitoramento e na remediação deverão ser obturados com calda de cimento ou bentonita umedecida. - Também deverá ser prevista a apresentação de Relatório de Monitoramento para Encerramento para o órgão ambiental competente ao final de dois anos de monitoramento. Essas campanhas devem contemplar a coleta de amostras dos meios impactados que determinaram a fixação das metas de remediação. O número de campanhas poderá ser reduzido no caso do meio impactado cujas concentrações excederam os CMAs – POE ser somente o solo e a medida de intervenção adotada for a remoção do mesmo. Neste caso, será admitida uma única campanha de amostragem realizada após a completa remoção do solo contaminado.

- Implantadas as medidas de intervenção, tendo sido 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 e o Responsável Legal, por sua vez, poderá solicitar para o órgão ambiental competente a emissão do Termo de Reabilitação.

- Obtido o Termo de Reabilitação, o Responsável Legal poderá realizar a averbação do conteúdo do termo na matrícula do imóvel.

### **1.3. 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 elaboração do relatório deverá estar ricamente ilustrada com fotografias.

Rua 75, esquina com Rua 66, nº. 137,  
Edifício Monte Líbano, Centro – Goiânia - GO  
CEP: 74055-110 – Tel: 55 62 3524-1412  
amma@amma.goiania.go.gov.br



- 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.
- ✓ Determinação das Medidas de Intervenção a serem adotadas com base nos resultados apresentados, sendo obrigatória a apresentação dos quadros de intervenção.
- ✓ Estabelecimento do Plano de Intervenção a ser executado, sendo obrigatória a apresentação de texto explicativo contendo justificativa técnica sobre a seleção das Medidas de Remediação, de Controle Institucional e de Engenharia a serem implantadas e as ações a serem adotadas para acompanhar a implementação das mesmas.
- ✓ O Plano de Intervenção precisará conter o Mapa de Intervenção indicando os locais onde as medidas serão implantadas, suas respectivas áreas de influência, localização dos pontos de monitoramento da eficiência e eficácia e localização dos pontos de conformidade. Também deverá ter cronograma das Medidas de Intervenção propostas contendo o detalhamento da implantação, 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 Plano de Intervenção deverá conter proposta de monitoramento para 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 apropriada, e serem legíveis.
- ✓ Recomendações técnicas das ações a serem adotadas.

#### **1.4. Emissão do Relatório de Acompanhamento da Eficiência e Eficácia do Desempenho do Plano de Intervenção:**

- Apresentar, anualmente, Relatório de Acompanhamento da Eficiência e Eficácia do Desempenho do Plano de Intervenção contendo texto explicativo comprovando a efetividade contínua de todas as Medidas de Controle Institucional, de Remediação ou de Engenharias especificadas para a área, se os controles permanecem inalterados e se continuam efetivos para a proteção da saúde pública e do meio ambiente.

- O relatório precisará incluir:

Rua 75, esquina com Rua 66, nº. 137,  
Edifício Monte Líbano, Centro – Goiânia - GO  
CEP: 74055-110 – Tel: 55 62 3524-1412  
amma@amma.goiania.go.gov.br



- ✓ Planta de localização, planta da área, mapa potenciométrico e plumas de contaminação, summarizando os resultados.
- ✓ Breve descrição da metodologia e estratégia empregada.
- ✓ O total de dias de implantação da medida de intervenção adotada e objeto do relatório.
- ✓ 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.
- ✓ Planta apresentando a locação de poços e pontos de amostragem.
- ✓ Valores analíticos significativos relacionados aos pontos de amostragem.
- ✓ Representações em gráficos e tabelas dos dados acumulados summarizados 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.

### **1.5. Emissão do Relatório de Monitoramento Pós-Remediação:**

- O monitoramento pós-remediação deverá ser apresentado em forma de relatório contemplando, no mínimo, o seguinte conteúdo:
  - ✓ 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.
  - ✓ Laudos labororiais 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.
- O período de monitoramento pós-remediação deverá ser de, no mínimo, dois anos após o alcance das concentrações máximas admissíveis pelas medidas previstas no Plano de Intervenção, considerando quatro campanhas de amostragem para este período.
  - Todos os relatórios deverão apresentar tabelas e gráficos com resumo dos resultados analíticos das campanhas anteriores, com definição do mês/ano de amostragem, poços amostrados e substância química de interesse analisada. - Os laudos labororiais entregues sem o respectivo relatório não serão aceitos como atendimento ao Relatório de Monitoramento Pós-Remediação.

### **ANEXO VIII:**

#### **TERMO DE REFERÊNCIA PARA REALIZAÇÃO DE ENSAIO DE ESTANQUEIDADE EM SISTEMAS DE ARMAZENAMENTO SUBTERRÂNEOS DE COMBUSTÍVEIS**



### **Observações gerais:**

- ✓ Este Termo de Referência foi desenvolvido com base nas Resoluções nº 273/2000 e 319/2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente.
- ✓ O 'Laudo de Estanqueidade' 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.

### **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.

- Cada um desses componentes deve ter sua condição de conformidade claramente definida no Laudo de Estanqueidade como: ESTANQUE ou NÃO ESTANQUE.

- 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).

- 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).

#### **ANEXO IX:**

#### **TERMO DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DE MEMORIAL DE CARACTERIZAÇÃO DE OBRA (MCO)**

#### **Observações gerais:**

- ✓ O 'Memorial de Caracterização de Obras' deve ser acompanhado dos projetos técnicos pertinentes.
- ✓ O 'Memorial de Caracterização de Obras' 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.

#### **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.

Rua 75, esquina com Rua 66, nº. 137,  
Edifício Monte Líbano, Centro – Goiânia - GO  
CEP: 74055-110 – Tel: 55 62 3524-1412  
amma@amma.goiania.go.gov.br



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. Caracterização do Empreendimento/Obra:**

- Localização: endereço completo, ponto de referência com mapa ou croqui anexo.
- Condições atuais da área: se há edificações, vegetação, área brejosa, nascentes, áreas de preservação permanente – APPs – ou outras condições/características consideradas relevantes.
- Quadro de áreas: terreno, construída – atual e futura – e permeável.
- Número de pavimentos.
- Abastecimento de água: se da concessionária local, poço artesiano ou outra fonte.
- Destinação do esgoto: se para a concessionária local, fossa séptica ou Estação de Tratamento de Efluentes. - Captação/destinação das águas pluviais.

**1.4. Data e assinatura do responsável pela elaboração do Memorial de Caracterização de Obras (anexar Anotação de Responsabilidade Técnica).**

**1.5. Referências bibliográficas.**

**ANEXO X:**

**TERMO DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DE PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA)**

**Observações gerais:**

✓O ‘Plano de Controle Ambiental’ 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.

**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:**

- Objetivo do trabalho.
- Descrição sucinta das atividades desenvolvidas pelo empreendimento. - Histórico, incluindo data de implantação, registro de possíveis reformas efetuadas e demais informações julgadas necessárias. - Produtos comercializados e forma de armazenamento.
- Descrição das atividades desenvolvidas no empreendimento além da comercialização de combustíveis e derivados, se for o caso.
- 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.

**1.4. Localização:**

- 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.
- Informar quais unidades de conservação encontram-se situadas em um raio de 3 km do empreendimento.
- Informar o zoneamento referente ao Plano Diretor vigente para a região onde o empreendimento está inserido, quando houver.
- Descrever a bacia hidrográfica onde o estabelecimento se situa.

**1.5. Caracterização física:**

- Croqui de localização do empreendimento indicando as edificações existentes num raio de 100 m, com destaque para clínicas médicas, hospitais, sistema viário, habitações multifamiliares, escolas, indústrias ou estabelecimentos comerciais, de forma a comprovar a classificação do estabelecimento conforme ABNT NBR 13.786.
- Quadro de áreas: terreno, construída e permeável.
- Previsão das etapas de implantação.
- Caracterização hidrogeológica, incluindo definição estimada do sentido do fluxo das águas subterrâneas, identificação das possíveis áreas de recarga e indicação dos corpos d'água existentes em um raio de 100 m de distância do empreendimento.
- Localização de poços de captação destinados ao abastecimento público ou privado em um raio de 100 m.
- Caracterização geológica do terreno da região onde se insere o empreendimento, com análise de permeabilidade do solo e do seu potencial de corrosão.
- Descrição topográfica especificando a declividade do local.
- Caracterização do empreendimento em relação aos tipos de fitofisionomias existentes no local e seu entorno, contemplando levantamento florístico e da fauna existente. Em ambientes muito antropizados ou em áreas urbanas consolidadas, é suficiente a discriminação das espécies arbóreas, bem como dos animais que possivelmente vivem no local.

**1.6. Medidas mitigadoras dos impactos negativos durante as fases de planejamento, construção e operação:**

Rua 75, esquina com Rua 66, nº. 137,  
Edifício Monte Líbano, Centro – Goiânia - GO  
CEP: 74055-110 – Tel: 55 62 3524-1412  
amma@amma.goiania.go.gov.br



Para empreendimentos existentes, indicar a localização precisa, bem como a data de instalação e fabricação dos tanques e dos demais componentes do Sistema de Armazenamento Subterrâneo de Combustíveis, incluindo cópias das notas fiscais dos equipamentos. Para os empreendimentos que pleiteiam a Licença Prévia, não há necessidade de indicar a localização precisa dos equipamentos.

- Descrição dos tipos, classes, quantidades médias geradas, forma de armazenamento, tratamento e destinação final de todos os resíduos sólidos gerados no empreendimento, incluindo embalagens, estopas e flanelas contaminadas com óleos, resíduos do sistema separador de água e óleo e de construção civil, dentre outros.

- Detalhamento do tipo de tratamento e controle dos efluentes provenientes dos tanques, pista de abastecimento, lavador, troca-de-óleo e de qualquer outra área sujeita a vazamentos de derivados de petróleo ou de resíduos oleosos. Também deve ser especificada a destinação dada aos efluentes sanitários. É necessário informar a localização, dimensões e capacidade de cada unidade de tratamento existente ou prevista.

- Descrição das medidas adotadas para controle de possíveis ruídos advindos das atividades do empreendimento.

- Detalhamento das providências adotadas para a conservação do solo e da água na área do empreendimento.

- Descrição da destinação dada às águas pluviais: adoção de poços de infiltração e/ou de retenção.

- Descrever o plano de automonitoramento a ser executado no sentido de avaliar as características químicas dos efluentes brutos e tratados. Para tanto, devem ser analisados, no mínimo, os seguintes parâmetros físico-químicos: potencial hidrogeniônico, óleos e graxas e sólidos.

- Detalhamento do Programa de Prevenção de Riscos, incluindo ações de treinamento dos funcionários.

- Apresentar cronograma de execução dos planos, programas, projetos e medidas de controle ambiental.

### **1.7. Conclusões.**

### **1.8. Referências Bibliográficas.**

### **1.9. Anexos.**

## **ANEXO XI:**

### **TERMO DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO DE CONTROLE AMBIENTAL (RCA)**

#### **Observações gerais:**

✓ O ‘Relatório de Controle Ambiental’ 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.

#### **1. Informações mínimas:**

##### **1.1. Da empresa/empreendedor:**

Rua 75, esquina com Rua 66, nº. 137,  
Edifício Monte Líbano, Centro – Goiânia - GO  
CEP: 74055-110 – Tel: 55 62 3524-1412  
amma@amma.goiania.go.gov.br



- 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. Localização:**

- 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.
- Informar quais unidades de conservação encontram-se situadas em um raio de 3 km do empreendimento.
- Informar o zoneamento referente ao Plano Diretor vigente para a região onde o empreendimento está inserido, quando houver.
- Descrever a bacia hidrográfica onde o estabelecimento se situa.

#### **1.4. Caracterização do empreendimento:**

- 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).
- Histórico, incluindo data de implantação, registro de possíveis reformas efetuadas e demais informações julgadas necessárias. - Produtos comercializados e forma de armazenamento.
- Descrição das atividades desenvolvidas no empreendimento além da comercialização de combustíveis e derivados, se for o caso.
- Quadro de áreas.
- 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.
- 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. - Fluxograma das atividades desenvolvidas e respectivo detalhamento explicativo do mesmo.
- Informar possíveis situações de vazamentos/accidentes 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.



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.

### **1.5. Medidas de mitigação dos impactos ambientais gerados:**

- Classificar os resíduos sólidos, segundo a Norma Técnica ABNT/NBR 10.004, informando sua taxa de geração, quantidade e a forma de tratamento e/ou disposição final.
- Os óleos provenientes da Caixa Separadora de Água e Óleo deverão ser armazenados em tanques ou tambores localizados em áreas dotadas de bacia de contenção. No caso do armazenamento ocorrer em tambores, a área precisará ser coberta. Deverão ser enviados para empresa de refino devidamente licenciada, com emissão da documentação comprobatória.
- 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.
- Informar o destino final dos efluentes líquidos tratados.
- Apresentar a descrição da rotina operacional e de manutenção do sistema de tratamento de efluentes existente.
- 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 aceitáveis 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.
- Caso o empreendimento gere outros impactos, os mesmos deverão ser listados e suas respectivas medidas mitigadoras, apresentadas.

### **1.6. Conclusões.**

### **1.8. Referências Bibliográficas.**

### **1.9. Anexos.**

### **ANEXO XII:**

### **TERMO DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DE PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS AMBIENTAIS (PGRA)**

#### **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 competente em duas cópias: uma impressa e outra em meio digital. Todas suas páginas deverão estar rubricadas pelo 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.

### **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.
- 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 e outras ações.
- Programa de Treinamento dos Funcionários: objetivo, descrição geral, procedimentos mínimos exigidos, treinamento “on-the-job” e treinamento de reciclagem periódica.

### **1.7. Plano de Comunicação:** - Objetivo.

- Procedimentos emergenciais.
- Recursos externos.

Rua 75, esquina com Rua 66, nº. 137,  
Edifício Monte Líbano, Centro – Goiânia - GO  
CEP: 74055-110 – Tel: 55 62 3524-1412  
amma@amma.goiania.go.gov.br



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).

### **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.

**AGÊNCIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE, GABINETE DA PRESIDÊNCIA,  
aos 24 de agosto de 2018.**

**GILBERTO M. MARQUES NETO**  
**Presidente**